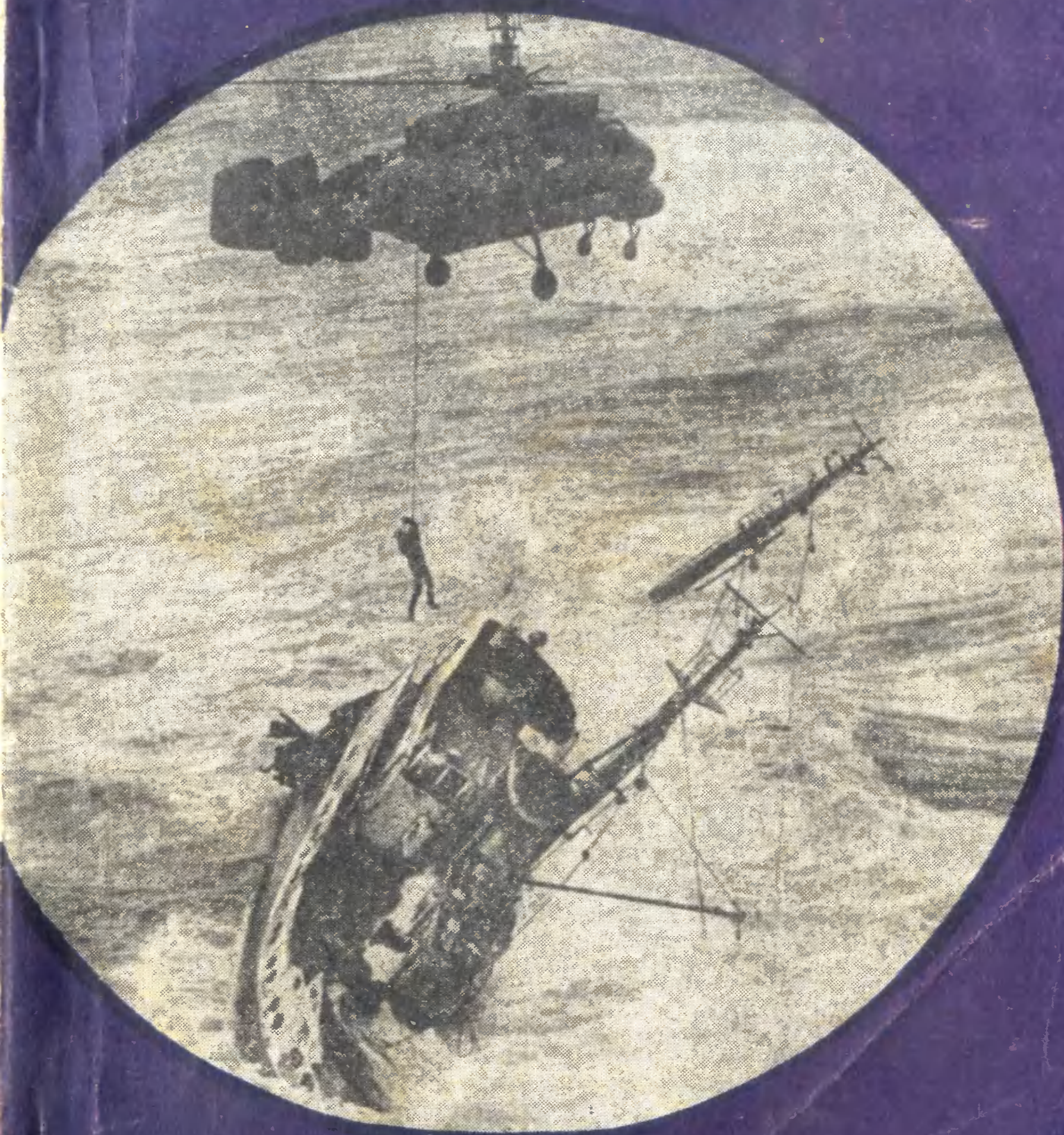


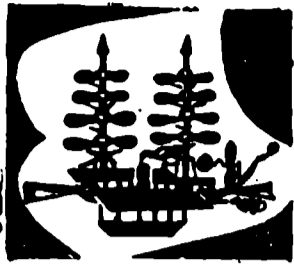
МИХАИЛ АРДАЗОРОВ



ВИНТ И КРЫЛО







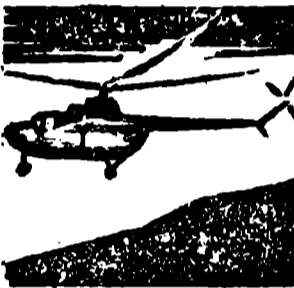
**1**

ВСЕ НАЧАЛОСЬ  
С НЕСУЩЕГО ВИНТА...



**2**

КРУТОЙ  
ПОДЪЕМ



**3**

ДОРОГА  
ДЛИНОЙ В СОРОК ЛЕТ



**4**

КОНСТРУКТОР  
ПОДВОДНОГО САМОЛЕТА



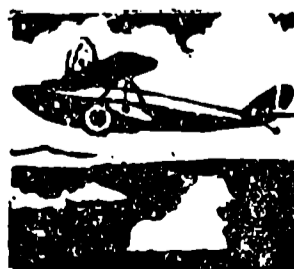
**5**

ШЕСТЬДЕСЯТ  
ТЫСЯЧ „ИЛОВ“



**6**

ИСТРЕБИТЕЛИ  
РЕАКТИВНОГО ВЕКА



**7**

ПОРТРЕТЫ  
ВСЕХ САМОЛЕТОВ

**МИХАИЛ АРЛАЗОРОВ**

# **ВИНТ И КРЫЛО**

**НЕСКОЛЬКО СТРАНИЦ  
ИСТОРИИ АВИАЦИИ**

**Издательство "Знание" Москва 1980**

**ББК 39.5  
А82**

**Арлазоров М. С.**  
**А82** Винт и крыло. Несколько страниц истории авиации. М., 1980. 176 с. + 16 с. ил.

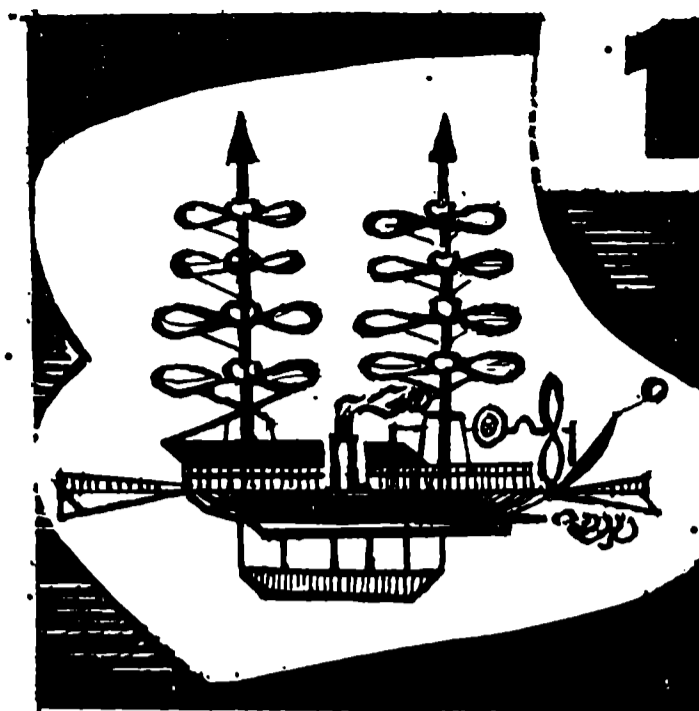
65 к. 100 000 экз.

Читатели, интересующиеся историей авиации, точнее говоря, историей авиационных идей, найдут здесь немало любопытного. Взять, к примеру, идею вертолета. На протяжении веков она манила к себе изобретателей, инженеров, ученых. Простота идеи ни у кого не вызывала сомнений, но только в нашем столетии ее удалось реализовать. Вертолет теперь — привычная для нашего взора машина. Или еще пример: история экзотической в какой-то мере идеи «складного» самолета для подводных лодок. В нашей стране эта идея связана с именем конструктора И. В. Четверикова.

Научно-художественная книга для широкого круга читателей.

$\frac{31808-055}{073(02)-80}$  БЗ-18-011-80 3606030000 ББК 39.5

© Издательство «Знание», 1980 г.



## ВСЕ НАЧАЛОСЬ С НЕСУЩЕГО ВИНТА...

История вертолета насчитывает около пятисот лет. Ее творили и творят люди удивительные. Их энтузиазм, увлеченность, самоотверженность позволили преодолеть множество препятствий. Путь, пройденный этими людьми, настолько интересен, что рассказ о нем не потребовал ни малейших придумок. События, дела, результаты красноречиво говорят сами за себя.

В обширном мире летательных аппаратов, который без вертолетов сегодня уже немыслим, символом принципиальной простоты и одновременно высокой конструктивной сложности принято считать ракету. Придуманная еще в глубокой древности, она лишь в наши дни с достаточной полнотой раскрыла свои возможности. Скорости современных ракет, преодолевших земное тяготение, достигают двадцати восьми тысяч километров в час, а расстояния, на которые они удаляются от земной поверхности (то, что принято называть высотой полета), практически безграничны.

Казалось бы, о сравнении вертолета с ракетой не может быть и речи. Вертолет и поднимается над землей невысоко и летает в сотни раз медленнее. Однако любой вертолетчик знает: его дело ничуть не легче ракетного.

В первый момент такая мысль выглядит странной, но она справедлива. И хотя по своим характеристикам ракета и вертолет — антиподы, вертолетчикам дались достигнутые ими рубежи ничуть не легче, чем ракетчикам рубежи космические.

Аппараты разные, непохожие. Роднит их то, что и ракете, и вертолету потребовались века, чтобы преодолеть безмерные трудности, чтобы принципиально простые идеи смогли воплотиться в законченные инженерные конструкции. Произошло это в XX столетии, когда, наконец, наука и техника оказались в силах осуществить давнишние мечты.

Вертолет построен, летает. «В лицо» его знают все. Как устроен — объяснит не каждый. И объяснить это действительно не просто. Вот, скажем, автомобили. В принципе они одинаковы, разве что у одних машин мотор спереди, а у других сзади. И маленький «Запорожец», и тяжелый самосвал построены, в сущности, по одной схеме. Схемы вертолетов, напротив, различны; тем не менее все эти непохожие друг на друга аппараты — вертолеты.

Если попытаться сформулировать трудность постройки вертолетов, вернее всего определить эту трудность как борьбу. В вертолете слишком много того, чего в помине нет у природы. Он неустойчив, обтекание его несущего винта асимметрично, его терзает бесчисленное множество колебаний, материал, из которого делают ответственные узлы, должен отчаянно сопротивляться всему тому, что может его разрушить. Одним словом, неприятного слишком много, чтобы уложить полный список бед в несколько строк.

Если, например, показать вам кинофильм — короткий, строго документальный, зафиксировавший поведение только одного, правда главного, агрегата вертолета — лопасти несущего винта, раскрыть это поведение, растянув его, замедлив при помощи «лупы времени», вы бы поняли, с каким опасным в полном смысле слова взрывчатым материалом работали и работают создатели вертолетов, обязанные гарантировать полную безопасность экипажу и пассажирам.

Даже в коротком, самом будничном полете, происходящем в спокойной обстановке, лопасть изгибается, закручивается, вздрагивает, ведет себя, как возбужденное живое существо. Незабываемая, волнующая карти-

на. И, что удивительно, эти судорожные движения — норма, норма работы длинного, узкого вращающегося крыла, каковым и является лопасть винта вертолета.

Не приходится объяснять, что, когда риск, опасность становятся нормой, требования к безопасности усиливаются вдвойне. Инженеры и ученые XX века должную безопасность обеспечили. Неизвестность рассеяна, аппарат приручен, превращен в работягу, разрушительные колебания устранены, вероятность поломки, способной породить катастрофу, ликвидирована.

Легко ли это сделать? Нет, очень трудно. И вряд ли конструкторы справились бы с преследовавшими их трудностями, если бы не ученые, эти мудрецы, чьи формулы, расчеты, эксперименты нарисовали инженерам-практикам картину того, что ждет в полете созданные ими конструкции.

Фундамент всех этих жизненно необходимых практике вертолетостроения теоретических работ — основополагающие идеи Николая Егоровича Жуковского, его знаменитая формула, его вихревая теория винта. Внимание к теории, ее развитие учеными, принадлежащими к школе Жуковского, в значительной степени предопределило успех советского вертолетостроения. И в ЦАГИ и в конструкторских бюро имени доктора технических наук М. Л. Миля и доктора технических наук Н. И. Камова трудятся аэродинамики, во многом обеспечившие успех конструкторам винтокрылых машин.

Первым предсказал возможность постройки винтокрылых летательных аппаратов великий ученый, инженер и художник средневековья Леонардо да Винчи. Леонардо жадно впитывал знания, накопленные его выдающимися предшественниками в науке и технике — Евклидом, Аристотелем, Архимедом, Витрувием, Птолемеем и другими. Проблема полета увлекла Леонардо да Винчи. К замыслу, по тому времени фантастическому, он подошел как серьезный исследователь, сумевший многим обогатить сокровищницу мировой культуры.

Леонардо наблюдал за полетами птиц и движением судов. Нашел форму корабля, при которой сопротивление воды становилось минимальным.

В подмеченной им взаимосвязи между формой судна и величиной сопротивления Леонардо да Винчи видел реальную возможность расширить представления о механике полета. «Воображаемые вещи,— писал он,— не



прошедшие через ощущения, пусты и не порождают никакой истины, а разве только вымысел».

Леонардо понимал необходимость обосновать свои идеи, доказать их справедливость. Он знал, где искать нужные доказательства. «Чтобы дать истинную науку о движении птиц в воздухе, необходимо дать сначала науку о ветрах; ее доказательства будут основаны на исследовании движения воды».

Пытаясь постичь тайну полета, Леонардо анатомизировал птиц, строил летательный аппарат с машущими крыльями, ставил опыты с падающими телами, телами, движущимися в воде, досками, перемещаемыми в воздухе, готовился к тому, чтобы построить большой летательный аппарат.

Действовал великий итальянец очень последовательно. Как писал он сам, «увлекающийся практикой без науки — словно кормчий, входящий на корабль без руля и компаса; он никогда не уверен, куда плывет».

Леонардо знал, куда плывет. Он не ждал счастливого случая, а упорно искал путь к им же самим обозначенной цели. Вот почему так интересны его слова: «С горы, получившей имя от большой птицы \*, начнет полет знаменитая птица, которая наполнит мир великой о себе молвой».

Планы и замыслы Леонардо да Винчи одновременно глубоки и обширны. Первым высказал он мысль о возможности создания такого летательного аппарата, как вертолет. Нарисовав его схему, он пояснил рисунок так: «Я говорю, что, когда этот прибор, сделанный винтом, сделан хорошо... и быстро приводится во вращение... винт ввинчивается в воздух и поднимается вверх».

Рукопись, в которой Леонардо изобразил вертолет, претерпела множество приключений.

О некоторых из них мне довелось узнать декабрьским вечером 1945 года в длинной, высокой и узкой комнате, снизу доверху заставленной книгами. Инженер Б. Н. Воробьев, у которого я был в гостях, собиратель книг и журналов, связанных с развитием авиации и ракетной техники, открыл ключом ящик, встроенный в

---

\* Речь идет о горе Монте Чичеро (гора Лебедя), под Флоренцией. С этой горы собирался взлететь Леонардо да Винчи на аппарате, в постройку которого вложил много сил. Впоследствии первые планеристы тоже стремились при взлете использовать рельеф местности.

книжную стену, и извлек книгу, переплетенную в грубый пропылившийся холст. Раскрыв ее, я обомлел — в моих руках был манускрипт Леонардо да Винчи.

Согласитесь, для двадцатипятилетнего парня, не слишком искушенного в подобных делах, впечатление сильнейшее. Я почувствовал, как деревенеют руки, но, подняв глаза, увидел на лице собеседника улыбку:

— Вы держите копию, хотя и редчайшую...

Появление на свет этой копии — один из эпизодов многолетних приключений рукописей Леонардо да Винчи. Приключения начались сразу же после смерти Леонардо в мае 1519 года. Сундук, в который спрятал рукописи Франческо Мельци, ученик и друг ученого, был укрыт так старательно, что бесценные документы обнаружили лишь через полвека после того, как Мельци умер. Извлеченные из сундука, стоявшего на пропыленном чердаке, рукописи, ценность которых была огромна, немедленно стали предметом купли и продажи. Когда наполеоновские армии завоевали Италию, бумаги Леонардо да Винчи в счет контрибуции были отправлены в Париж.

В 1815 году французы вернули записи Леонардо да Винчи Италии, но часть рукописей (в том числе и та, где был изображен вертолет) осталась в Париже. Впрочем, это было бы еще полбеды. Случилось худшее: тетрадь на восемнадцати страницах в пергаментной обложке (впоследствии ее называли «Кодексом о полете птиц» \*) украли.

Пропажу из библиотеки Академии наук обнаружили в 1848 году французские ученые Бордые и Лалан. Они забили тревогу, и вора сыскали быстро. Им оказался граф Гильельмо Либри, страстный книголюб, уединявшийся в библиотеке для изучения бесценных бумаг. «Либри и в самом деле очень нуждался в уединении, просвещенный граф был опытным и дерзким книжным вором» \*\*. Естественно, что Либри постарался не явиться на судебный процесс и был заочно приговорен к десяти годам тюрьмы. Впрочем, это не помешало ему продать украденную рукопись итальянскому графу Джакомо Манцони. После смерти Манцони «Кодекс о полете

---

\* Кодексом называли тогда рукописные книги, состоявшие из скрепленных вместе листов.

\*\* Ермаков Н., Китаев Н. Манускрипт Леонардо да Винчи. — «Книжное обозрение», 1977, 26 августа.

птиц» приобрел в 1892 году на аукционе золотопромышленник Федор Васильевич Сабашников, старший брат известных русских книгоиздателей.

Сабашников не только издал рукопись Леонардо да Винчи на французском и итальянском языках в Париже, не только вернул оригинал Италии, но и сделал великолепные копии, одну из которых мне и довелось поддерживать в руках.

30 мая 1894 года муниципальный совет города Винчи объявил Федора Сабашникова, переводчика текста на современный итальянский язык профессора Джiovанни Пиумати и хранителя Луврского музея Равессона Молльена, сделавшего перевод текста на французский язык, своими почетными гражданами. Совет маленького итальянского городка оценил и то, что национальная реликвия была возвращена его стране, и то, что городу Винчи была подарена ее точнейшая копия. Постановление звучало торжественно и трогательно: «Обсудив то обстоятельство, что всем этим знаменитый Федор Сабашников сделался как бы заслуженным членом общины, постановил поднести Федору Сабашникову почетное гражданство города Винчи».

Эскиз вертолета, сделанный Леонардо да Винчи в 1475 году, публиковался в десятках, если не в сотнях, изданий. Удивляться не приходится — люди науки всегда воспринимали его как первый шаг к высокой цели, как начало многовековой истории вертолета. Этот рисунок — нечто вроде дневниковой заметки, давшей пищу уму инженеров и ученых многих поколений.

Волей случая более четверти века назад мне довелось побывать у действительного члена Академии наук СССР Бориса Николаевича Юрьева. Катастрофически быстро терявший зрение, он сидел за столом с огромной лупой в руках, размышляя над тем, что нарисовал Леонардо. Впоследствии свои мысли об идее Леонардо Юрьев изложил в статье «История вертолетов».

«На рисунке изображен большой винт, сделанный, как гласит описание самого Леонардо да Винчи, из крахмаленного полотна на проволочном каркасе. Судя по рисунку, этот аппарат должен был приводиться в действие с помощью человеческой силы, для чего было применено устройство, часто применявшееся в каруселях на народных гуляньях и на кораблях для подъема якоря («кабестаны»). Люди, держась за спицы вала,

должны были ходить кругом и вращать огромный винт. Понятно, что Леонардо да Винчи ничего не знал о реактивном моменте \* и не подозревал, что при таком устройстве, даже если бы хватило мощности людей, полет был бы невозможен, так как вращалась бы в основном гондола, а не винт, имеющий большое сопротивление воздуха».

Академик Юрьев, чьи работы оказали огромное воздействие на практическое развитие современного вертолетостроения, был не только выдающимся инженером и крупным аэродинамиком, но и известным историком техники. В последние годы жизни он возглавлял Комиссию по истории техники Академии наук СССР, реорганизованную в 1953 году в Институт истории естествознания и техники.

Великолепно понимая, что рисунок Леонардо да Винчи — лишь первая, самая приблизительная схема будущего вертолета, Юрьев изучал эту схему, чтобы уяснить себе степень научного предвидения Леонардо. Академик писал книгу «История вертолетов». Смерть оборвала исполнение замысла.

Между рисунком Леонардо да Винчи и первыми уверенными полетами винтокрылых аппаратов прошли века. Вертолет оторвался от земли лишь в XX столетии. Он взлетел в начале века на винтах с полотняными лопастями, как это и предсказывал Леонардо да Винчи. Что же касается реактивного момента, значение которого отмечал Юрьев, то возможность парировать его нашел наш соотечественник Михаил Васильевич Ломоносов, построивший в 1754 году модель «аэродромической машины».

Об «аэродромической машине» Ломоносова мы знаем далеко не все, хотя то, что знаем, существенно. Первое «представление» (сегодня мы говорим «научный доклад») Ломоносов сделал Академии наук «марта 4 дня 1754 года».

«Представление» Ломоносова академики выслушали с интересом. Поднять на высоту «термометры и другие инструменты метеорологические» показалось им делом очень заманчивым. По докладу Ломоносова немедленно были приняты практические решения. Их записали в

---

\* Так принято называть момент, возникающий в результате вращения несущего винта.



рапорте конференции (то есть общего собрания), направленном в канцелярию академии. В этом документе читаем, что господин советник и профессор Ломоносов «предложил оной же машины рисунок, того ради г-да заседающие оное его представление апробывали и положили канцелярию А[кадемии]Н[аук] репортом просить, чтоб саблаговолено были приказать реченную машину по приложенному при сем рисунку, для опыта сего изобретения сделать под его гд-на автора смотрением мастером Фуциусом».

Через четыре месяца машина была построена и продемонстрирована академикам.

Сохранился протокол другой конференции, от 1 июля 1754 года, написанный на латыни, интернациональном тогда языке науки, но не проиллюстрированный чертежом, ставшим впоследствии интернациональным языком техники. Отсутствие чертежа объяснимо. «Оной же машины рисунок» был приложен к рапорту конференции от 4 марта 1754 года. Повторять его в протоколе от 1 июля не было смысла. Но... случилось непоправимое. Единственный экземпляр чертежа, составленного Ломоносовым, исчез. Возможно, он затерялся у мастера Фуциуса, пользовавшегося им при постройке машины. Дубликата же не существовало. Это и породило загадку, до конца не разгаданную и по сей день.

Из текста протокола известно, что «высокопочтенный советник Ломоносов показал изобретенную им машину, называемую им аэродромической, которая должна употребляться для того, чтобы с помощью крыльев, движимых горизонтально в различных направлениях силой пружины, какой обычно снабжаются часы, нажимать воздух, от чего машина будет подниматься в верхние слои воздуха... Машина подвешивалась на шнурке, протянутом по двум блокам, и удерживалась в равновесии грузиками, подвешенными с противоположного конца. Как только пружина заводилась, (машина) поднималась в высоту и потому обещала достижение желаемого действия. Но это действие, по суждению изобретателя, еще больше увеличится, если будет увеличена сила пружины и если увеличить расстояние между той и другой парой крыльев, а коробка, в которую заложена пружина, будет сделана для уменьшения веса из дерева. Об этом он (изобретатель) обещал позаботиться».

Анализируя эту запись, историки техники обратили

внимание на фразу о двух парах крыльев, движущихся горизонтально в различных направлениях, усмотрев в них два винта.

Когда заработали эти винты и модель двинулась вверх, она (это мы знаем из другого документа — отчета Академии наук о научных работах Ломоносова в 1754 году) «с лишком на два золотника облегчилась»\*. Ломоносов понимал, сколь мала измеренная им подъемная сила, но, по-видимому, это не смутило его. Факт создания винтами подъемной силы был на этом этапе исследования самым главным. И Михаил Васильевич, как известно из текста протокола конференции Академии наук от 1 июля 1754 года, обещал позаботиться об увеличении подъемной силы, рассчитывая усилить пружину и облегчить коробку, в которую эта пружина была заложена (то есть уменьшить вес конструкции).

К сожалению, неясно, как собирался Ломоносов осуществить свое обещание. Не знаем мы с абсолютной уверенностью и другого: как размещались винты на «аэродромической машине»: на одной ли оси, то есть, выражаясь современным языком, была ли схема соосной, или же на параллельных осях, как на вертолетах продольной и поперечной схем? Привычных сегодня передаточных механизмов во времена Ломоносова не существовало. Историки техники пришли к выводу, что оба винта («крылья» машины), по-видимому, располагались один над другим и вращались навстречу друг другу. Противоположным вращением винтов Ломоносов сводил реактивный момент к нулю.

Просуммировав все эти соображения, журнал «Техника воздушного флота» в 1946 году опубликовал предположительную историческую реконструкцию машины, которая бы, как написано в отчете о научных работах Ломоносова за 1754 год, «поднимаясь кверху сама, могла поднять маленький термометр, дабы узнать градус теплоты на высоте». Рисунок этот получил широкое распространение, хотя изображение аэродромической машины, конечно, не следует считать достоверным.

«Аэродромическая машина» Ломоносова оторвалась от демонстрационного стола на считанные сантиметры.

---

\* Золотник — старая русская мера, использовавшаяся до введения метрической системы и составлявшая  $\frac{1}{96}$  часть фунта, то есть 4,266 грамма. Таким образом, подъемная сила «аэродромической машины» Ломоносова составляла около десяти граммов.

Но эти сантиметры — достижение грандиозное. Первый раз в мире экспериментально подтвердилась возможность опираться на воздух («нажимать воздух», как записано в академическом протоколе). Без этой мысли, без ее доказательств, сделанных не только Ломоносовым и не только в нашей стране, не родилась бы современная авиация. И если, как писала Большая советская энциклопедия, «важную роль в появлении машинной техники сыграли мельницы и часы — первые непрерывно действовавшие механические устройства», то маленькая ветряная мельница с вертикальной осью вращения стала в XVIII веке одним из первых шагов к летательным аппаратам тяжелее воздуха.

Воздушный винт привлек внимание не только ученых нашей страны. В том же XVIII веке, а точнее в 1768 году, англичанин Пенктон выпустил книгу «Теория винта Архимеда». Сегодня об этой книге известно лишь единицам, но именно в ней, не ведая, по-видимому, о высказываниях Леонардо да Винчи, почти наверняка не зная про эксперименты Ломоносова, Пенктон пишет о винтокрылом аппарате, названном им птерофором. Птерофор выглядит иначе, чем геликоптер, изображенный на эскизе Леонардо. У него два винта: один для подъема, второй для поступательного перемещения. «Новый Дедал, — писал автор, — сидя в удобном кресле, будет с помощью рукоятки вращать птерофор с такой скоростью, какую он сочтет нужной».

И до удобного кресла, и до полета со скоростью, которую пилот «сочтет нужной», было еще далеко. Но через шестнадцать лет после выхода книги Пенктона небольшая модель геликоптера все же полетела. Честь этой победы принадлежит двум французам — Лонуа и Бьенвеню. В 1784 году они показали полеты своей модели Парижской Академии наук.

Лопастей винтов (каждая лопасть — птичье перо) вращала тетива небольшого лука, обмотанная вокруг оси. На торцах этой оси один над другим стояли винты. Модель Лонуа и Бьенвеню имела соосную схему, которая, по-видимому, была и у Ломоносова.

Знали ли французские изобретатели о своем великом русском предшественнике? Утверждать категорически «да» или «нет» невозможно. Вероятно, все же не знали. Но одно несомненно: в их модели удалось осуществить то, к чему так стремился Ломоносов. Вес кон-

струкции был уменьшен до минимума, сила пружины (легкий лук в модели Лонуа и Бьенвеню работал как отличная пружина) была увеличена до предела.

Подъемная сила машины Ломоносова составляла два с лишним золотника, то есть около десяти граммов. Выиграв еще несколько граммов, удалось достичь цели, о которой мечтал великий русский ученый. Правда, не полностью. Ни термометра, ни других метеорологических приборов модель Лонуа и Бьенвеню поднять, естественно, не смогла.

И все же маленькая модель сделала большое дело. Парижской Академии наук пришлось менять точку зрения по вопросу в высшей степени принципиальному. Совсем недавно, в 1782 году, академики дружно согласились, что полет аппаратов тяжелее воздуха невозможен. Теперь же (о конфуз!) пришлось срочно отказываться от своего собственного опрометчивого суждения. Озабоченные тем, что «игрушка» делом опровергла необоснованное умозаключение, французские академики поспешили создать для изучения модели Лонуа и Бьенвеню специальную комиссию. Внимательно осмотрев «игрушку», неоднократно наблюдая ее полеты, специалисты записали: «Мы, назначенные Академией члены комиссии, произвели испытания машины, предназначенной для подъема на воздух и движения в любом направлении помощью одного только механического процесса без всякого первоначального толчка... Мы не сомневаемся, что при более тщательном изготовлении такой машины можно достигнуть как увеличения поднимаемого ею груза, так и высоты самого подъема; однако же (запомните слова, которые пойдут дальше.— М. А.) пределы этого увеличения не могут быть особенно широкими. Во всяком случае этот механический способ, при помощи которого тело поднимается само на воздух, кажется нам простым и остроумным».

Ободренные признанием ученых, изобретатели радовались. Поддержанные авторитетом самого серьезного научного учреждения своей страны, Лонуа и Бьенвеню писали 19 апреля 1784 года в «Парижской газете», что по образцу их модели удастся поднимать в воздух и направлять в атмосферу машину только одними механическими средствами без помощи физики. (Под «физикой» изобретатели понимали аэростатический принцип.



Первые аэростаты полетели всего лишь за семь месяцев до их модели, в 1783 году.)

И «аэродромическую машину» Ломоносова, и модель геликоптера Лонуа и Бьенвеню ученые того времени оценили по достоинству. Если бы это было не так, вряд ли бы петербургские академики поспешили просить рапортом академическую канцелярию о постройке машины Ломоносова, а французские ученые не стали бы создавать комиссию для изучения модели маленького геликоптера, взлетевшего на птичьих перьях. Обе модели оторвались от земли — первая с противовесом, перекинутым через блок, вторая, совершив свободный полет. Для ученых это означало, что рано или поздно появятся большие геликоптеры, на которых полетят и люди.

Значительность фактов несомненна. Их влияние на последующие события неизмеримо меньшее; число тех, кто понимал перспективы вертолета, верил в них, невелико. Модель Лонуа и Бьенвеню выглядела смелым вызовом воздушным шарам, но, подобно модели Ломоносова, и ее известность не вышла за рамки маленького узкого мирка ученых. За пределами этого мирка известность миниатюрного геликоптера, оторвавшегося от земли, была нулевой. Г. М. Франк, автор обстоятельной истории авиации и воздухоплавания, писал в 1911 году, что замечательное в истории авиации событие — первый полет аппарата тяжелее воздуха, несмотря на одобрительный отзыв Академии наук, прошло, однако, почти незамеченным широкой публикой и, конечно, только потому, что оно по времени почти совпадало с изобретением воздушного шара.

Соображение Франка заслуживает того, чтобы несколько на нем задержаться. Аэростаты стали, как модно говорить в наши дни, сенсацией века. 19 сентября 1783 года в Версале при огромном скоплении народа в воздух поднялся пестро разукрашенный баллон братьев Монгольфье. Наполненный горячим воздухом, он унес под облака первых воздушных путешественников — петуха, утку, барана. В том же 1783 году полетел и воздушный шар парижского физика Шарля, наполненный водородом. Естественно, что, научившись строить аппараты, обладавшие достаточной подъемной силой, люди начали летать на них. Полеты огромных, искусно разукрашенных шаров, стартовавших под звуки оркестров,

собирали перед королевским дворцом множество людей — от высокопоставленных вельмож до простолюдинов. Такие события запоминаются, о них говорят как о чуде. Несмотря на все свое несовершенство, воздушные шары, наделавшие так много шума, стали для XVIII века событием не меньшим, чем для XX века космические ракеты.

В отличие от воздушного шара тысячных толп геликоптер не собрал. И все же успех Лонуа и Бьенвеню свое дело сделал. Первая маленькая, едва заметная струйка просочилась через, казалось бы, непреодолимую плотину. Как всегда, за первой струйкой последовали другие.

Не все последующие шаги оказались удачными. Построил, например, в 1823 году итальянец Витторио Сартто геликоптер. Возился, старался, а несущий винт геликоптера покрутился — и никакого результата. Геликоптер как стоял, так и продолжал стоять. Он не стронулся с места, не оторвался от земли ни на миллиметр.

И все же не сплошными нулями и минусами отметили конструкторы геликоптеров начало прошлого века. Даже в ту далекую пору удавалось кое-чего добиться. Успех — правда, маленький — приходил прежде всего к создателям моделей. Удача сопутствовала им по двум причинам — изыскать источник энергии для маленькой модели было гораздо легче, нежели для большого, полноразмерного летательного аппарата. Ощутили изобретатели и барьер размерности. В полном соответствии с умозаключением комиссии парижских академиков, изучавших модель Лонуа и Бьенвеню, постройка маленьких моделей оказывалась гораздо эффективнее.

Модели множились. Кому-то из их конструкторов фортуна улыбалась, а от кого-то, наоборот, отворачивалась. И все же дело, хотя и медленно, но продвигалось вперед.

В 1842 году модель парового реактивного геликоптера построил англичанин Филлипс. Четырехлопастный несущий винт этой модели напоминал сегнерово колесо. Этот первый летательный аппарат тяжелее воздуха с тепловым двигателем продержался в воздухе несколько минут.

В 1843 году модели геликоптеров с винтами из птичьих перьев построил англичанин Бэрн. Вращались эти винты не тетивой лука, как у Лонуа и Бьенвеню, а

часовой пружиной. Модели поднимались примерно на шесть метров.

Много шума наделал построенный в Брюсселе аппарат доктора Ван Гекка, сочетавший в своей конструкции воздушный шар с геликоптером. Подъемная сила воздушного шара уравнивала вес всего аппарата, а несущий винт позволил ему достичь высоты более тысячи метров. Опыт обнадеживал. Ван Гекк вступил в компанию с известным французским воздухоплавателем Дюпеи Делькурром. Было создано «Бельгийское общество воздушного сообщения», но, несмотря на поднятый шум, дальше опытов с моделями дело не пошло.

А тем временем воздушные шары продолжали летать, только совсем не так, как хотелось людям. Они плыли по воздуху туда, куда их гнал ветер. Рабская зависимость от стихии явно поубавила восторги, столь бурные при первых подъемах. Все настойчивее требовала разрешения следующая задача — управление полетом. От воздушного шара предстояло шагнуть к управляемым аэростатам, дирижаблям.

Как часто расходятся наши желания и возможности! Новейшие направления техники могут развиваться, лишь черпая из арсенала уже достаточно хорошо освоенного. В XVIII да и в XIX веках этот арсенал выглядел очень и очень бедным. Двигателей внутреннего сгорания, легких и мощных, в каких нуждались летательные аппараты, еще не существовало. Они появились только в самом конце XIX столетия. Единственная возможность лететь в нужном направлении — это поставить в гондолу аэростата паровой двигатель, способный вращать воздушный винт. Тяга винта, преодолевая сопротивление аэростата, обещала превратить его в управляемый воздушный корабль.

Такую возможность конструкторы не упустили. И, едва паровой двигатель стал реальностью, поспешили воспользоваться новинкой. Создать силовую установку управляемого воздушного корабля оказалось очень трудно. Даже в морском флоте того времени паровой двигатель только осваивался. Морякам было, естественно, легче — много веков они имели корабли, пусть парусные, но вполне управляемые. Воздухоплавателям предстояло создать и корабли, и их силовые установки.

24 сентября 1852 года, через семьдесят лет после старта воздушных шаров, состоялся первый полет управ-

ляемого аэростата французского изобретателя Анри Жиффара. Его паровой дирижабль работал на угольном топливе.

Естественно, что у Анри Жиффара сыскались последователи. Проекты дирижаблей появились в разных странах. Задача управления выглядела почти решенной. Несоввершенство неуклюжих управляемых аэростатов казалось временным, а потому никого не смущало. Правда, паровой двигатель не очень устраивал конструкторов дирижаблей. Оболочки воздушных кораблей наполнялись взрывоопасным, легковоспламеняющимся газом. Не лучшее соседство для двигателя, из топки которого нет-нет да и вырывались искры.

Разумеется, разработкой управляемых аэростатов дело не ограничилось. Существовали и другие направления, имевшие своих приверженцев. Делались попытки строить аппараты с машущими крыльями, шли эксперименты с планерами, проектировались паровые аэропланы и геликоптеры. Но лететь туда, куда хотелось человеку, в XIX веке удалось только на дирижабле. Дирижабль — единственный управляемый летательный аппарат, построенный инженерами прошлого столетия в натуральную величину и испытанный в реальных полетах. Отсюда и отношение к нему. Громоздкий, неуклюжий, он показался человечеству долгожданной радостной победой, но продержалось подобное суждение недолго. И хотя практика никакими иными средствами полета не располагала, очень скоро разгорелась одна из яростнейших дискуссий, названная историком и популяризатором авиации К. Е. Вейгелиным «бунтом против баллонов».

30 июля 1863 года парижский фотограф, писатель и спортсмен Феликс Турнашон, по прозвищу Надар, один из основателей Общества сторонников летательных аппаратов тяжелее воздуха, оглашая манифест динамического воздухоплавания (документ впоследствии знаменитый), убежденно воскликнул:

— Винт, святой винт в ближайшее время поднимет нас в воздух!

Позиция «бунтовщиков» может показаться странной. Они обнажили шпаги во имя идеи, не обещавшей того, что принято называть незамедлительной деловой отдачей. Они мечтали об аэронефах, как называли тогда воздушные корабли с несущими винтами на мачтах. Еще



не был изобретен легкий бензиновый двигатель, не были открыты те законы аэродинамики, незнание которых не раз оплачивалось ценой человеческих жизней, не построен еще и вертолет — главное оружие в этой битве мнений и научно-технических прогнозов. Но, несмотря на все это, Надар и его друзья верили в прекрасное будущее винтокрылых летательных аппаратов.

Быть может, манифест динамического воздухоплавания, оглашенный Надаром, покажется сегодня документом несколько высокопарным, но простим авторам форму изложения. Оценим лучше его содержание...

«...Аэростат никогда не будет судном: он рожден поплавок и поплавок останется навсегда.

...Подобно тому, как птица тяжелее воздуха, в котором она движется, так и человек должен найти для себя опору в воздухе.

...В воздушном сообщении, как и при любом передвижении, надо опираться только на такую среду, которая может сопротивляться.

...Каждая эпоха оставляет свой след в истории веков. Мы несколько в долгу у нашего века, века пара, электричества и фотографии: мы обязаны дать ему еще воздушную навигацию».

Таковы лишь некоторые тезисы знаменитого манифеста, сыгравшего существенную роль в формировании научного и общественного мнения. Защищая аппараты тяжелее воздуха, утверждая, что для них в воздухе везде опора, Надар и его друзья сумели существенно повлиять на воззрения своих современников.

«Энтузиазм, вызванный появлением воздушного шара,— писал Надару Виктор Гюго,— вполне понятен. Но гораздо менее понятно, каким образом могли так долго существовать иллюзии, им вызванные...»

Противники баллонов энергично разрушали эти иллюзии. Но из одной крайности они впали в другую, в противоположную. Они не поняли, что постройка вертолетов дело трудное, требующее не одного десятилетия.

«Винт, способный поднять в воздух без двигателя полевую мышь,— говорил в одной из своих лекций единомышленник Надара и его друзей академик Бабине,— несравненно легче поднимет с двигателем целого слона... Весь вопрос только в технике...»

Академик Бабине утверждал это искренне, но его

искренность не спасала от заблуждения. Слепой веры в идею было явно недостаточно, чтобы винтокрылые корабли могли полететь в те годы, когда ни наука, ни техника еще не были готовы к их постройке. То, что Бабине верил в будущность винтокрылых аппаратов, пропагандируя их, демонстрируя опыты с моделями,— его заслуга. Вера же в появление полноразмерных вертолетов со дня на день — его просчет.

Единомышленники Надара — изобретатель Понтон д'Амекур, моряк и писатель де ла Ландель — разделяли не только одержимость и убежденность своего друга в будущности воздушных кораблей с несущими винтами на мачтах, но и непонимание того, что для немедленного строительства аэронефов еще не существовало ни научной, ни технической базы.

«Скоро у нас будут аэронефы-экспрессы для обыкновенного транспорта, аэронефы каботажные и для дальних воздушных плаваний, увеселительные воздушные поезда, воздушная почта, аэронефы для охоты на диких зверей, аэронефы спасательные и от наводнений, кораблекрушений, пожаров... Наконец, все правительства создадут особые министерства авиации, подобно тому, как все державы имеют министерства морские», — увлеченно писал в 1864 году де ла Ландель, полагая, что это «скоро», составившее три четверти века, произойдет за каких-то несколько лет.

Благородная одержимость поборников винтокрылых летательных аппаратов оказала самое непосредственное воздействие на творчество великого фантаста Жюль Верна. Дружба с Надаром (под именем Мишеля Ардана он выведен в романах «С Земли на Луну» и «Вокруг Луны») не раз помогала писателю. При организации Общества сторонников летательных аппаратов тяжелее воздуха Жюль Верн был рядом с Надаром, Понтоном д'Амекуром, де ла Ланделем. Винтокрылый корабль «Альбатрос» отважного жюль-верновского Робура обязан рождением более всего книге де ла Ланделя «Авиация, или Воздушная навигация без аэростатов» и брошюре Понтон д'Амекура «Завоевание воздуха винтами. набросок новой системы авиации».

Это подтверждает и сам Жюль Верн, рассказывая, как реальность, от которой отталкивалась его фантазия, переплеталась с творческим воображением. «В общем,— читаем мы в романе,— аппарат инженера Робура пред-

ставляет усовершенствованное сочетание трех систем: системы Коссю, системы де ла Ланделя и системы Понтон д'Амекура».

Жар поборников винтокрылой авиации передался энтузиастам следующих поколений.

Многовинтовой вертолет «Альбатрос», описанный Жюлем Верном в романе «Робур-завоеватель», произвел впечатление на московского профессора Н. Е. Жуковского, показался ему перспективным, многообещающим. Оказали влияние французские «винтопоклонники» и на учеников Николая Егоровича. Один из них — Юрьев, будущий академик, писал потом в статье «История вертолетов»: «Автор настоящей работы заинтересовался проблемой геликоптера под влиянием романов Жюля Верна, что и побудило его после окончания в 1907 году первого Московского кадетского корпуса поступить не в военное училище, а в Высшее Московское Техническое Училище, в котором тогда преподавал профессор Жуковский и о котором в Москве говорили, что он близок к полному решению задач о полете человека в воздухе».

Но... практического воплощения винтокрылым летательным аппаратам пришлось ждать еще долго, хотя много людей пытались обеспечить им место под солнцем.

Это были незаурядные люди. Среди них не только «отец русской авиации» профессор Жуковский и его ученики. Мысль о постройке геликоптера не давала во второй половине XIX века покоя многим.

Потребность общества в овладении воздушным пространством назрела. По сравнению с другими типами летательных аппаратов возможности геликоптеров выглядели наиболее обещающими. Отсюда большой интерес к ним и энергичное стремление воплотить разного рода замыслы постройки винтокрылых машин. Без преувеличения можно утверждать, что XIX век прошел под флагом обширных и разнообразных поисков того, что выглядело близким, но на самом деле оказалось далеким, — поисков самого быстрого пути к постройке полноразмерного геликоптера. После многочисленных моделей, на которые оказался так щедр XIX век, не верить в реальность создания больших винтокрылых машин было просто невозможно.

Рассказ о моделях геликоптеров, предшествовавших бунту против баллонов, заслуживает продолжения. Чис-

ло их изобретателей нарастало. Любопытно, что в 1862 году незадолго до объявления манифеста динамического воздухоплавания Понтон д'Амекур и де Ландель с помощью механика Жозефа построили модель парового геликоптера. Полет этой модели укрепил их веру в возможности «святого винта».

Благодаря Надару и его друзьям интерес к винтокрылым машинам во всем мире резко усилился. Ряды их приверженцев, естественно, пополнились. В 1871 году Альфонс Пено, студент, решивший посвятить себя авиации, построил ряд легких остроумных моделей разных летательных аппаратов, в том числе и модель геликоптера. Отказавшись от тяжелых стальных пружин, от легкой, но неудобной пружины в виде лука, которой пользовались Лонуа и Бьенвеню, Пено еще в большей степени облегчил конструкцию геликоптера. Пружинящие свойства закрученной резины дали ощутимый эффект, и вскоре модели Пено, усовершенствованные Дандре, стали популярными игрушками. Они держались в воздухе до тридцати секунд, достигая достаточно большой высоты. Одна из таких моделей попала в руки двух американских мальчиков — братьев Орвилла и Вильбура Райтов, но подробнее об этой встрече чуть-чуть впереди.

В 1877 году итальянский инженер Энрико Форланини построил модель парового соосного геликоптера, за что два года спустя получил приз Ломбардского института. Не теряя времени и другие изобретатели. С большим или меньшим успехом (у кого уж как получалось) они строили модели вертолетов. Нет нужды продолжать список имен людей, веривших в будущее авиации. Уместнее привести вывод одного из энергичных борников летательных аппаратов тяжелее воздуха, французского врача Гюро де Вильнефа, основателя журнала «Аэронавт». Познакомившись с результатами опытов Форланини, де Вильнеф писал: «Экспериментальная авиация сделала большой шаг вперед. То, что вытекало из впечатлений, подтвердилось теперь опытом».

Но эксперименты с моделями — лишь одна из троп, которыми ученые и инженеры шли к созданию вертолета...

В 1870 году Александр Николаевич Лодыгин, впоследствии известный своими работами по созданию электрической лампочки накаливания, разработал проект «Электролета». Как пишет его биограф профессор

Л. Д. Белькинд в сборнике «Люди русской науки», Лодыгин предлагал свой проект Комитету национальной обороны в Париже. Он хотел помочь французам в их войне с пруссаками. Для осуществления этого замысла Лодыгин выезжал во Францию, где, как свидетельствует журнал «Народная ремесленная газета», «известный французский воздухоплаватель Надар отнесся к теории г. Лодыгина с большим доверием». Для вращения винтов огромного геликоптера (а по расчетам изобретателя аппарат должен был весить пятьсот пудов, то есть восемь тонн) Лодыгин спроектировал электрический двигатель мощностью в триста лошадиных сил. Изобретатель задумал машину с двумя винтами. Один — несущий, размещенный сверху, второй — тянущий, для передвижения аппарата в горизонтальной плоскости. В процессе управления тянущий винт мог отклоняться вправо и влево. Что же касается несущего винта, то, по замыслу изобретателя, меняя угол установки его лопастей, можно было регулировать силу тяги. Уменьшая тягу несущего винта, обеспечивать плавную, мягкую посадку.

Проект Лодыгина был отклонен, но электродвигатель как силовая установка для летательного аппарата нашел применение во Франции на управляемом аэростате.

Примерно в то же самое время проблема геликоптера увлекла другого нашего соотечественника — Михаила Александровича Рыкачева, сначала морского офицера, затем академика, директора Главной физической обсерватории, одного из создателей VII (воздухоплавательного) отдела Русского технического общества. Выполняя метеорологические наблюдения, Рыкачев летал на воздушном шаре, а затем вознамерился построить геликоптер, способный за счет наклона оси вращения несущего винта передвигаться в любом направлении.

Отдавая себе ясный отчет в необходимости научной проработки проблемы, Рыкачев, прежде чем приступить к ее реализации, построил в 1870 году прибор для исследования возможностей несущего винта. Спустя год он опубликовал об этой работе обширную статью в «Морском сборнике». Правда, геликоптера Рыкачев не построил, но результаты его научных изысканий существенно пополнили скудную тогда копилку аэродинами-



ческих знаний, необходимых для дальнейшего развития винтокрылых аппаратов.

Большой интерес к такого рода аппаратам проявил также известный русский металлург Д. К. Чернов. В 1890 году он доложил воздухоплавательному отделу Русского технического общества о проекте своего вертолета «Воздухоплаватель». Подъемную силу вертолета должен был создавать вращающийся парашют. В журнале заседаний комиссии общества, рассмотревшей проект Чернова, сохранилась любопытная запись: «Парашюту сообщается вращательное движение в таком направлении, чтобы радиальные перегородки, захватывая воздух, увлекали его кверху, тогда под парашютом будет сгущаться воздух, который, давя на крышку парашюта, будет стремиться поднять ее вверх. Когда давление воздуха превзойдет вес снаряда, равновесие будет нарушено и парашют поднимется... По основной идее аппарата г. Чернова можно отнести к категории воздухоплавательных приборов тяжелее воздуха, известных в истории воздухоплавания под именем геликоптера... Но во всех предлагавшихся доньше образцах винт не был соединен с парашютом, а потому, как только прекращалось вращение винта, поднявшийся аппарат неминуемо должен был падать, как это и случилось с аппаратом профессора Форланини в Италии, одним из лучших снарядов этого типа. Опыты с этим снарядом были произведены в 1878 году... С 1878 года в этом направлении не было сделано никаких серьезных опытов. Совмещение винта с парашютом дает аппарату г. Чернова большое превосходство перед всеми известными до настоящего времени геликоптерами, устраняя опасность падения в случае прекращения вращательного движения парашюта».

Проект Чернова осуществлен не был, хотя комиссия отметила выделявшие его достоинства. В 1883 году Чернов сделал в воздухоплавательном отделе Русского технического общества новый доклад «О наступлении возможности механического воздухоплавания без помощи баллона». Значимость идей Чернова высоко оценивают историки техники.

Увлекался винтокрылой авиацией еще один яркий человек — ученик профессора Жуковского С. С. Неждановский. На рубеже XIX и XX веков Неждановский выдвинул несколько интересных идей: вертолет одновин-

товой схемы, реактивный вертолет, сближение осей вращения винтов двухвинтовых вертолетов продольной и поперечной схем. Идеи Неждановского опередили свое время. Они были практически осуществлены лишь через несколько десятилетий.

Среди изобретателей и ученых, пытавшихся научить геликоптер летать, был и один из инициаторов создания воздухоплавательного отдела Русского технического общества Павел Дмитриевич Кузьминский. Исполняя в течение нескольких лет обязанности секретаря воздухоплавательного отдела, выдающийся инженер был в курсе всего нового, что происходило в этой области техники. Он принимал участие в обсуждении проекта парового аэроплана А. Ф. Можайского, присутствовал при демонстрации Можайским моделей этого аппарата, поддержал В. В. Котова в его опытах с моделями планеров\*.

Еще в 1882 году Кузьминский отметил любопытное обстоятельство: из пяти известных тогда типов летательных аппаратов (управляемые аэростаты, ортоптеры, аэропланы, геликоптеры, ракеты) три (управляемые аэростаты, аэропланы, геликоптеры) немыслимы без воздушного винта. Один из результатов этих исследований — открытие руссоида, нового типа винтовой поверхности, названного так в честь России. Эту поверхность изобретатель решил использовать при постройке геликоптера «Руссолет».

«29 января с. г. я сделал в Воздухоплавательном отделе императорского Русского технического общества доклад по вопросу «Чем можно заменить для мирных и военных целей привязной аэростат и летучий змей? — писал Кузьминский военному министру. — ...В настоящее время, после четырехмесячного пребывания моего в Америке и Англии с целью узнать о том, что там есть интересно-полезного для целей воздухо- и водоплавания, я пришел к заключению, что не имею права более молчать, почему нравственно и обязан обратиться к вашему

---

\* В конце XIX века помощник столоначальника министерства финансов Виктор Викторович Котов написал рукопись «Самолеты — аэропланы, парящие в воздухе». Опираясь на опыты с моделями, Котов пытался решить такие важные для аппаратов тяжелее воздуха проблемы, как управляемость и устойчивость. Ознакомившись с моделями Котова, Д. И. Менделеев написал к его рукописи, так и не увидевшей света, очень теплое предисловие.

высокопревосходительству, как военному министру в нашем отечестве, с покорнейшей просьбой оказать мне просвещенное содействие в осуществлении проекта руссолета... для получения надлежащего практического осуществления идеи, необыкновенно интересующей все государство, в чем мне пришлось окончательно убедиться на Всемирном инженерном конгрессе в г. Чикаго летом этого года».

Любопытно, что в процессе разработки «Руссолета» Кузьминский решил использовать построенный им еще в 1882 году двигатель, сегодня всемирно известный под именем газовой турбины.

В 1900 году Кузьминский умер, не успев завершить свои смелые замыслы.

Разные люди, разные идеи, широкий диапазон поисков — от серьезных научных исследований до попыток строить мускульные геликоптеры-велосипеды — и... очень малые практические результаты. Геликоптер, который мог бы летать, упорно не давался в руки, но это не отпугивало энтузиастов. Люди, увлеченные идеей, искавшие пути ее осуществления, накапливали все новые и новые факты. Они понимали: и большое и малое сгодится для дальнейших обобщений, для осуществления того, что манило внешней простотой, но при ближайшем рассмотрении оказалось невообразимо сложным.

Считать всех этих инженеров и ученых неудачниками нельзя. Не следует думать, что, займись вертолетами кто-то другой, результат получился бы иным. Причина неудач в том, что ход развития науки и техники еще не успел создать запас знаний, необходимый для постройки полноразмерного, надежного, уверенно летающего вертолета.

Среди людей, делавших безусловно полезное дело, так как постепенно наука получала в свое распоряжение все больше и больше необходимых для обобщений фактов, оказались два американца — братья Орвилл и Вильбур Райт. Через несколько десятилетий после знакомства с геликоптером они прославились постройкой первого в мире свободно и неоднократно летавшего аэроплана с бензиновым двигателем.

Пожалуй, именно сейчас уместнее всего рассказать о первой встрече братьев Райт (старшему Вильбуру было тогда одиннадцать лет, Орвиллу — семь) с вертолетом, вернее, его крохотной моделькой — одной из тех,

что разлетались по свету с легкой руки Пено и Дандре. Вот как пишут об этом сами Райты:

«Была осень 1878 года. Однажды вечером к нам зашел отец, держа в своих руках какую-то пеструю вещицу. Мы не успели даже рассмотреть ее, как отец бросил ее в воздух. Но вместо того чтобы упасть на пол, эта вещица, вопреки нашим ожиданиям, полетела по комнате, затем ударилась в потолок, один момент скользила по потолку и, наконец, упала на пол.

То была маленькая игрушка, носящая научное название «геликоптер». Но мы тотчас же с удивительным презрением к науке окрестили ее «летучей мышью».

Главную часть ее составлял легкий каркас из расщепленного бамбука и пробки, покрытый бумагой и снабженный двумя винтами. Винты вращались в противоположные стороны и приводились в движение от скрученных резиновых шнуров. Такая нежная игрушка просуществовала, конечно, очень недолго в руках еще совсем маленьких мальчиков, но тем не менее она глубоко запечатлелась в нашей памяти.

Несколько лет спустя мы сами стали строить для себя геликоптеры такого рода, каждый раз увеличивая их размеры. Но к нашему великому изумлению, чем больше была «летучая мышь», тем хуже она летала.

Тогда нам еще не было известно, что с увеличением линейных размеров вдвое надо увеличить силу двигателя в восемь раз».

Эти первые опыты братьев Райт подтвердили справедливость заключения комиссии Парижской Академии наук, исследовавшей в XVIII веке модель Лонуа и Бьенвеню. Более поздние опыты братьев Райт (уже не мальчиков, а зрелых изобретателей) привели их к уверенному выводу: «Мы убедились, что чем крупнее лопасти винта, тем хуже ведут они себя при работе в воздухе. Считая конструкцию геликоптера чрезвычайно сложной, мы при конструировании летательного аппарата отдали предпочтение использованию другого принципа, то есть способности самолета планировать в воздухе».

Любопытно проследить во времени проблему размерности, помешавшую братьям Райт в работе над геликоптером. В середине XX века, когда уже летали не только опытные, но и серийные вертолеты, попытка увеличить их размеры натолкнулась на тот же барьер.

Правда, конструкторы преодолели его, но постройка больших вертолетов далась очень напряженным трудом, да к тому же лишь после того, как на них поставили более мощные турбовинтовые двигатели, резко увеличившие энерговооруженность вертолетов.

Сегодня решение братьев Райт следует оценить как совершенно правильное. Более того — мудрое. Поставив задачу создать летательный аппарат с двигателем внутреннего сгорания, они начали с экспериментов на моделях и довольно быстро поняли, что от дальнейших попыток разрабатывать вертолет им разумнее отказаться. Это решение существенно ускорило постройку первого летательного аппарата тяжелее воздуха с бензиновым двигателем внутреннего сгорания.

Отказавшись от мысли построить вертолет, братья Райт занялись по примеру Отто Лилиентала планерами, которые и подвели их к самолету. Райты прозорливо разглядели «простоту» самолета, дававшую ему преимущества перед геликоптером, и, как известно, добились успеха. Вот почему мы вправе говорить о мудрости решения, которое приняли американские изобретатели, отказавшись от попыток спроектировать и построить геликоптер.

Были ли в таком решении братьев Райт потери? Безусловно, да. Как мы знаем, взлететь и садиться вертикально самолет научился совсем недавно, но задерживаться ради обеспечения взлета по вертикали было бы неразумно: сначала надо было просто научиться летать. Братья Райт такого неразумного шага не сделали, и это ничуть не умалило их роли в истории авиации.

История не самая оригинальная. Наоборот, типичная. Она еще раз показала, какой гигантский труд нужен, чтобы реализовать сложнейшую, хотя и кажущуюся такой простой идею.

Эту изнурительную тяжкую подготовку независимо друг от друга (а подчас и не подозревая, что сходную работу выполняет кто-то другой) вели ученые разных стран. Каждый из них надеялся, что именно он достигнет желанных результатов.

Ждали первого подъема винтокрылой машины несколько веков, но когда в 1907 году он произошел, грома аплодисментов не последовало и медь оркестров не зазвучала. Удивительного в этом нет. Четырехвинтовой вертолет, который братья Бреге соорудили в своих



авиационных мастерских совместно с профессором Рише, не оправдал надежд изобретателей, хотя, как писал в 1911 году историк авиации Франк, «аппарату удалось подниматься на высоту более метра».

Это было одновременно мало и много. Много, так как Бреге и Рише были первыми. Мало, ибо считать настоящим управляемым полетом подскоки их машин (а вслед за первым геликоптером они вскоре построили и второй) было бы все же преувеличением.

В 1908 году Игорь Сикорский, студент Киевского политехнического института, построил соосный геликоптер. Но испытать его в воздухе по обычаю конструкторов летательных аппаратов того времени Сикорский не смог. При попытке взлета возникла сильнейшая тряска. Не удалось взлететь и на второй машине. Сикорский отложил дальнейшую разработку винтокрылых аппаратов более чем на двадцать лет.

В 1909 году новая сенсация: аэромобиль Владимира Валерьяновича Татаринова. В технические подробности газеты не вдавались, поскольку работа протекала в обстановке секретности, но журналисты сообщали: Татаринов якобы полностью решил задачу взлета без разбега и неподвижного висения! Надежды на изобретение возлагались немалые. Как известно из архивных документов, доклад по поводу аэромобиля совету министров сделал весной 1909 года сам военный министр Сухомлинов. Изобретатель получил финансовую поддержку, а закончилось все конфузю. Действуя без достаточной научной подготовки, Татаринов потерпел фиаско, особенно скандальное на фоне бурной предварительной рекламы.

Как утверждают современники, история приключившаяся с изобретением Татаринова, не прошла бесследно для развития вертолетов в России. Побоявшись снова попасть впросак, военное ведомство перестало оказывать содействие изобретателям винтокрылых аппаратов, но тучи, сгустившиеся на вертолетном небосводе, не помешали произойти событию, роль которого в мировом вертолетостроении оказалась огромной.

В 1912 году на Международной выставке воздухоплавания и автомобилизма в Москве был показан вертолет принципиально новой схемы студента Московского высшего технического училища Юрьева. И хотя полетел такой вертолет значительно позднее, его рождение было

обстоятельством чрезвычайно существенным, тотчас же оцененным по достоинству. Экспонировавшемуся на выставке оригинальному, хотя и не летавшему геликоптеру была присуждена золотая медаль, награда, как мы увидим, вполне заслуженная.

«В России на основе научных работ Н. Е. Жуковского, посвященных геликоптерным винтам, группой его учеников во главе с Б. Н. Юрьевым в 1911 году,— писал М. Л. Миль,— был построен одновинтовой вертолет. В очертаниях этой машины мы узнаем принципиальную схему наиболее распространенных сейчас в мире одновинтовых вертолетов».

Определение Михаил Леонтьевич дал очень точное. В истории отечественного вертолетостроения научные работы Жуковского — своеобразная точка, точка отсчета дел сугубо практических, начало важного этапа развития винтокрылой авиации. Доктор технических наук А. К. Мартынов в книге «Экспериментальные исследования по аэродинамике вертолета», характеризуя этот этап, написал, что Жуковский «создал теорию несущего винта на режиме висения и подготовил высококвалифицированных специалистов, которые впоследствии много сделали для развития вертолетостроения. Вместе со своим учеником Н. Р. Лобановым он построил первый винтовой прибор для исследования винта, работающего «на месте». Этот прибор позволял измерять силу тяги, крутящий момент и число оборотов винта. Вихревая теория винта Жуковского была экспериментально подтверждена на этом приборе.

В 1910—1912 гг. Юрьевым на основе теории, созданной Жуковским и его учениками, а также результатов экспериментов на винтовом приборе был построен одновинтовой вертолет, снабженный рулевым винтом и автоматом перекося.

Геликоптер Юрьева — аппарат этапный. Он одновременно и завершает предысторию вертолета, длившуюся века, и открывает его реальную историю. Эта история принесла огромный успех, хотя продолжалась уже не века, а лишь десятилетия.

Одновинтовой геликоптер Юрьева так и не смог подняться в воздух, но принципиально новая схема и изобретение автомата-перекося дают полное право считать его прародителем большинства современных вертолетов. Конструктору было тогда всего лишь двадцать три

года. Успехом в проектировании своего аппарата он во многом обязан глубокому знанию теории воздушного винта. Юрьев не только хорошо знал воззрения своего учителя профессора Жуковского в этой важной для авиации области. Вместе с товарищем, студентом Г. Х. Сабининым, Юрьев разработал теорию воздушного винта. Профессор Жуковский включил ее в свой знаменитый курс «Теоретические основы воздухоплавания», назвав этот раздел теорией Сабинина — Юрьева.

Как и Юрьев, Сабинин был из числа романтиков. На его научные интересы также повлияли произведения Жюль Верна.

«Лично я,— вспоминал спустя полвека Сабинин,— заинтересовался почему-то винтами. Винт мне казался необыкновенно интересным прибором. Когда я был мальчиком и еще не умел читать, брат мне прочел «80 000 верст под водой» Жюль Верна. В книге необыкновенный «Наутилус» приводился в движение винтом, и с тех пор мне винт не давал покоя. И интерес не оставил меня вплоть до студенческих лет. Когда я пошел в кружок работать, то первым делом заинтересовался работой винта. Собственно говоря, тогда из теории винтов мало что было известно. Мы с Борисом Николаевичем часто встречались, обсуждали эти вопросы и советовали на то, что для расчета винта геликоптера, которым тогда стал заниматься Борис Николаевич, нет подходящей теории».

Перечитывая воспоминания Сабинина, отчетливо видишь, как способствовала романтика возникновению теории — основы первой конструкции, давшей через несколько десятилетий тысячи себе подобных — летавших, работавших, сражавшихся.

Внешне геликоптер Юрьева ничем не примечателен. Неуклюжий каркас, лишенный обшивки, опирался на тонкие, вероятно снятые с велосипеда, колеса. На каркасе — открытые всем ветрам двигатель и пилотское кресло. Над ними обтянутые полотном лопасти. Но в несовершенных аэродинамических и конструктивных формах, а иными формы тогда и быть не могли, неказистого на вид одновинтового геликоптера содержалась принципиально новая мысль, выходящая далеко за рамки конкретной конструкции.

Необходимость парирования реактивного момента — обязательное условие полета вертолета любой схемы,

известной и до Юрьева: соосной, у которой винты расположены друг над другом, поперечной с винтами справа и слева от фюзеляжа, продольной, когда винты стоят на носу и на корме, многовинтовой, у которой каждая пара винтов вращается навстречу друг другу.

Юрьев выдвинул пятый вариант. Разработав одновинтовую схему, Борис Николаевич предложил гасить реактивный момент небольшим рулевым винтом, расположенным в хвосте.

Справедливости ради отметим: у Юрьева был предшественник. Еще в 1895 году Неждановский придумал, как уже упоминалось выше, аналогичную схему одновинтового геликоптера. Придумал, но не опубликовал. О том, что сделал Неждановский, стало известно лишь в 1959 году, после того как А. И. Яковлев исследовал его дневники и огласил этот факт на заседании секции авиации Советского национального объединения историков естествознания и техники. В отличие от Неждановского, Юрьев в 1909 году (еще не построив геликоптера в натуре) предал гласности открытую им вторично одновинтовую схему. Отсюда, от этой даты, и пошел отсчет ее дальнейшего развития.

Другое чрезвычайно важное изобретение Юрьева, реализованное в том же геликоптере,— автомат-перекокса. Этот автомат, позволяющий летчику менять направление тяги несущего винта, а следовательно, и направление полета, многим способствовал успеху не только одновинтовой схемы, но развитию геликоптеростроения в целом.

Геликоптер Юрьева не летал, но тем не менее вошел в историю как пример смелого инженерного решения. «Она,— писал о машине Юрьева большой знаток винтокрылых аппаратов А. М. Черемухин,— по идее очень простая, построена как бы по признаку «наименьшей работы», то есть в ней нет ни одного лишнего органа, который из конструкции летательного аппарата такого типа можно было бы выбросить».

В 1972 году мне довелось побывать в гостях у Андрея Николаевича Туполева и иметь со старейшиной советских авиаконструкторов интереснейшую беседу. Приведу небольшую часть записи его рассказа, относящуюся непосредственно к вертолету. «Все это,— сказал Туполев, имея в виду вертолет,— помог сделать Юрьев. А сам он свои работы по самолетам ценил выше работ

по вертолетам. Конечно, он был неправ. Его автомат-перекоса великая штука. Юрьев сделал большой шаг вперед, но так и не понял, насколько велик этот шаг... Трудное было дело вертолет построить... Автомат-перекоса — это механизм... Машина сложная... Надо из этого положения как-то выходить, а у нас дело шло плохо и медленно. Что же оставалось делать? Ангарчик для работы нужен был. А из чего его построить? И вот мы нашли баржу, которую разбило на Москве-реке. Хозяин продавал ее на дрова. Мы эту баржу купили, стаскали в МВТУ и собственными руками сделали все, что надо было сделать».

Этот рассказ Туполева дополняет историю в общем известную. Геликоптер Юрьева — одна из многих тем, разрабатывавшихся членами студенческого воздухоплавательного кружка МВТУ. Дополнение Туполева содержит колоритные подробности того, как трудились ученики профессора Жуковского. Не забывайте: то, что удалось сделать в те годы в России, существенно повлияло на будущее мирового геликоптеростроения. Не забывайте: примерно девяносто процентов всех вертолетов, летающих сегодня на всем земном шаре, построены по одновинтовой схеме Юрьева.

Впоследствии, десятки лет спустя, для утверждения этой схемы на практике много сделал Сикорский, но в ту пору Юрьев и Сикорский, отлично знавшие друг друга, стояли на разных позициях. Юрьев раскритиковал избранную Сикорским соосную схему с винтами разных диаметров и предрек ей поражение, хотя критиковать, конечно, следовало не схему, а конкретную конструкцию.

После неудачи, постигшей Сикорского в 1908 году, он переключился на постройку самолетов. Но выдающиеся успехи в самолетостроении не угасили интереса конструктора к проблеме геликоптеров. Этот интерес сопровождал его на протяжении всей жизни.

В 1911 году Сикорский внимательно выслушал доклад Юрьева на первом Всероссийском съезде воздухоплавания в Петербурге. Доклад назывался «Критика прежних систем геликоптеров и описание нового типа геликоптера системы автора». В 1912 году, приехав из Киева в Москву на Международную выставку воздухоплавания и автомобилизма, Игорь Иванович провел много времени у стенда, на котором демонстрировался пер-



вый одновинтовой геликоптер. Внимание Сикорского к машине Юрьева объяснить нетрудно: человеку, хотя и неудачно спроектировавшему соосный геликоптер, совершенно ясно, что московский студент не зря получил золотую медаль за «прекрасную теоретическую разработку проекта геликоптера и его конструктивное осуществление».

Но всем мыслям, возникшим у Сикорского в 1912 году, пришлось ждать практического осуществления около двадцати лет.

Первая мировая война затормозила работу над винтокрылыми аппаратами. В годы войны не до экспериментов, обещающих результаты в отдаленном будущем. Фронту нужна реально осязаемая техника. Вот почему самолет в эти годы успешно развивался и совершенствовался, чего, увы, не скажешь о геликоптере.

Правда, способность геликоптера зависать в воздухе привлекла внимание артиллеристов, поднимавших наблюдателей на привязных аэростатах. Отсюда по аналогии мысль о привязном геликоптере, который пытались построить австро-венгерские специалисты Карман, Петроцци, Цуровец.

В послевоенные годы наступило небольшое оживление — Г. Берлинер и Г. Ботезат в Соединенных Штатах Америки, П. Пескара в Испании, Э. Эмишен во Франции строили вертолеты, но без существенных успехов. Высота полета не превышала трех-четырёх метров, продолжительность — двух минут.

И вдруг известие, потрясшее мир вертолетчиков... Сенсационная история началась с несчастья. Самолет, который сконструировал испанский инженер Хуан де ла Сиерва, попал в штопор, потерял скорость и разбился. Катастрофа произвела на конструктора удручающее впечатление. Размышляя о погибшем самолете, не расставаясь с мыслью, как избежать подобных катастроф, конструктор сделал замечательное изобретение. В 1923 году он придумал самовращающуюся несущую систему. Вместо обычных крыльев самолет будут нести вращающиеся крылья-лопасти, не теряющие скорости при любой самой малой и даже нулевой скорости движения аппарата. Свое изобретение, оказавшееся сродни и самолету и геликоптеру, изобретатель назвал автожиром, что означает по-русски «самовращающийся».

Небольшое сравнение позволит четче представить себе этот необычный летательный аппарат. Существует старинная игрушка спиралиефер — винт, надетый на два гвоздика, вбитых в торец обычной катушки. Если резко, рывком, раскрутить катушку, винт соскочит с гвоздиков и простейший вертолет взлетит в воздух.

Простейший автожир заставляет вспомнить другую игрушку — воздушный змей. Чтобы запустить его, нужна тяга. Мальчишки создают ее, когда бегут против ветра. Возникающий за счет этой тяги воздушный поток вздымает змей. Если плоскость змея заменить воздушным винтом, свободно вращающимся на оси, то такой винтовой воздушный змей и есть простейший автожир.

«Давши поверхностям несимметричного змея вид винтовой поверхности и привязав его путой, допускающей вращение вокруг продольной оси,— писал выдающийся аэродинамик С. А. Чаплыгин,— С. С. Неждановский получил в 1905 году вращающийся змей или мельницу, работающую на высоте нескольких сот метров и указывавшую скорость ветра. Такой змей был изобретен в Америке только через десять лет».

Но этот простейший автожир, придуманный Неждановским еще тогда, когда самолеты-то толком не летали, впоследствии был забыт. В новом качестве он объявил о себе весьма громогласно через восемнадцать лет, когда Хуан де ла Сиерва изобрел, использовав ряд элементов конструкции самолета, автожир.

Подъемную силу автожира тоже создавал несущий винт (ротор), но... В отличие от вертолета, ротор автожира не был связан с двигателем и свободно вращался подобно крыльям мельницы. Приходил он во вращение, едва пропеллер, похожий на самолетный, создавал тягу и заставлял автожир разбегаться перед взлетом.

Поток встречного воздуха, возникающий при разбеге, обтекал лопасти несущего винта, как обтекает он и крыло самолета. Ротор раскручивался, и возникшая подъемная сила отрывала автожир от земли.

По сравнению с традиционными вертолетными вариантами автожир Хуана де ла Сиерва оказался неизмеримо проще, реалистичнее и не требовал столь мощных двигателей. Ротор, свободно вращавшийся при движении автожира независимо от того, работал двигатель или нет (главное, чтобы аппарат двигался), создавал подъемную силу. Под действием набегающего потока

воздуха происходило самовращение (авторотация) несущего винта. Эта особенность позволяла совершать благополучную посадку даже при отказе двигателя, чего не могли делать первые вертолеты. Предложил де ла Сиерва и другое перспективное новшество — шарнирное крепление лопастей несущего винта. Отказавшись от привычного жесткого крепления лопастей, удалось снизить возникающие на них нагрузки, уменьшить вероятность поломок. Сочетание шарнирного крепления лопастей автожирного винта со способностью этого винта к авторотации позволило автожиру существенно превзойти вертолет по безопасности и надежности\*.

Изменение принципа крепления лопастей выглядит настолько бесхитростным, что невольно возникает естественная, хотя, скажем прямо, достаточно наивная мысль: «Почему же до этого не додумались раньше?»

Простота подобных находок лишь кажущаяся. И дело не в том, что предшественники Хуана де ла Сиервы были слепы или недогадливы. Шарнирное сочленение известно технике не одно столетие, но у тех, кто мог им воспользоваться для винтокрылых аппаратов, раньше не хватало опыта, глубокого понимания условий работы конструкции.

Лишь глубокое проникновение в физику работы несущего винта позволило сделать такой крупнейший, революционный для вертолетостроения шаг, как шарнирное крепление лопастей.

Однако за все преимущества перед вертолетом автожиру пришлось платить. В технике такая дань взыскивается неумолимо. А заплатил он за них потерей драгоценнейшей способности вертолета — автожир не мог неподвижно висеть в воздухе и взлетать по вертикали.

Несколько уступая в своих возможностях вертолету, автожир сыграл в его судьбе громадную роль. И не

---

\* Тут следует оговориться. Шарнирное крепление лопастей, предложенное Хуаном де ла Сиервой, перекочевало с автожира на вертолет, сыграв важную роль в развитии аппаратов обоих типов. Поломки несущих винтов ощутимо снизились. Но преимущество шарнирного крепления оказалось временным. Сейчас, когда проблема прочности вертолета вообще и несущего винта в частности разработана гораздо основательнее, лопасти несущих винтов снова крепят иногда без шарниров. Впрочем, это не умаляет роли шарнирного крепления лопастей, оказавшегося не только в высшей степени полезным для развития вертолета, но и по сей день наиболее распространенным в конструкции вертолетов.

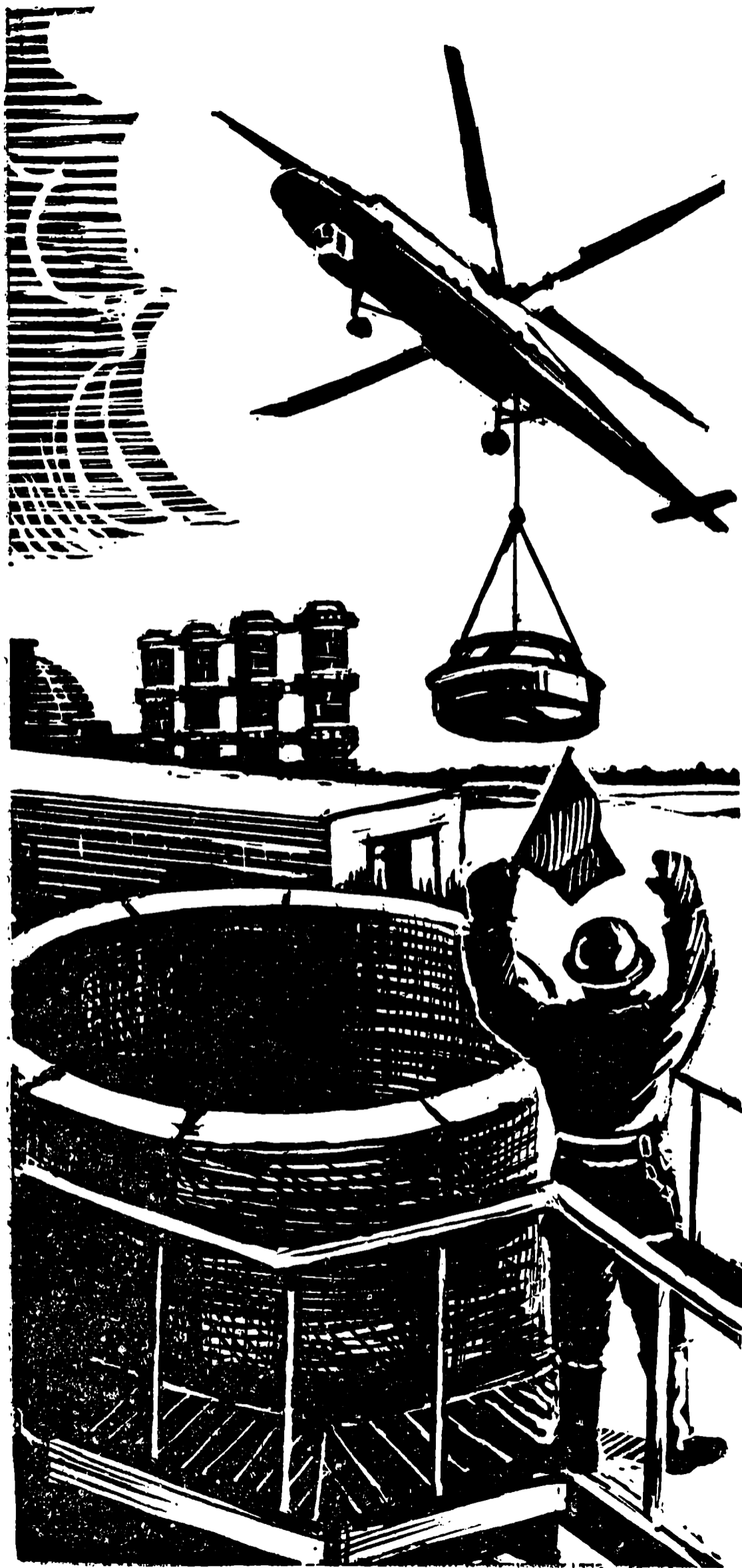
только потому, что Хуан де ла Сиерва резко повысил своим изобретением безопасность полетов винтокрылых летательных аппаратов.

Внимание к новому типу винтокрылых аппаратов велико. В глазах людей, занимавшихся этим делом, автожир выглядел еще более неожиданным вариантом, чем одновинтовой геликоптер Юрьева. Успех автожира многим способствовал возрождению интереса ко всем винтокрылым аппаратам. В нашей стране это возрождение тесно связано с именем Юрьева.

Юрьев прошел за эти годы большой жизненный путь. Его первый одновинтовой геликоптер, испытанный после закрытия выставки 1912 года, разрушился, так и не взлетев. Затем началась первая мировая война. Как прапорщик запаса Юрьев был мобилизован в армию. После войны он окончил Московское высшее техническое училище и защитил проект тяжелого четырехмоторного самолета, выполненный под руководством Жуковского, а затем начал работать в экспериментально-аэродинамическом отделе ЦАГИ.

Работа в ЦАГИ позволила Юрьеву собрать и объединить людей, интересовавшихся проблемами винтокрылой авиации. Беседуя с этими людьми, в большинстве своем совсем молодыми, начинавшими путь в технике, Юрьев не скрывал от них грядущих трудностей. Но трудности не отпугнули энтузиастов. Над геликоптером и автожиром вместе с Б. Н. Юрьевым начали работать А. М. Черемухин, А. М. Изаксон, К. А. Бункин, И. П. Братухин, А. Ф. Маурин, Г. И. Солнцев...

«Эта могучая кучка,— писал Миль,— возродила в 1926 году работы по вертолетостроению в нашей стране».







## КРУТОЙ ПОДЪЕМ

Всю жизнь этот человек решал разные, удивительно непохожие друг на друга задачи. И в какое бы трудное положение ни попадал ученый, он выходил из него с редкой энергией и изобретательностью. В любом деле слову «хочу» он предпочитал куда менее привлекательное слово «надо». Он любил искать главное, самое нужное, чтобы, отыскав, заняться именно им — наиболее необходимым.

Первая мировая война превратила студента в военного летчика, а затем в летчика-инструктора. После революции Алексей Михайлович получает диплом инженера, проектирует и строит в ЦАГИ аэродинамические трубы, руководит работой над первым советским геликоптером и испытывает его в воздухе. Много лет доктор технических наук, профессор Черемухин гарантирует своей подписью прочность прославленных «Ту», учит законам прочности студентов.

Среди учеников Черемухина — ученые и конструкторы академики А. И. Макаревский, А. С. Яковлев, член-корреспондент Академии наук СССР С. А. Лавочкин, профессора С. Н. Шишкин, И. П. Братухин, А. Ю. Ромашевский.

Прочник — суровая профессия. Тому, кто посвящает ей жизнь, приходится брать на себя груз огромной ответственности. Самолет должен быть одновременно

прочным и легким. Но... чем легче конструкция, тем сложнее обеспечить ей нужный запас прочности, тем тщательнее должен быть труд прочниста. Прочнист не имеет права на ошибку, и, избрав этот путь, молодой инженер проявил незаурядное мужество.

Первая большая статья Черемухина «К расчету фермы крыла типа Юнкерс», опубликованная в 1923 году в «Вестнике воздушного флота», отрекомендовала его как человека, способного найти выход там, где теория, казалось бы, бессильна.

Суть этой статьи четко сформулирована в ее последних строках: «Представляется наиболее рациональным при конструировании такого типа крыльев пользоваться упрощенными методами расчета, а потом готовую продукцию подвергать непосредственным испытаниям».

Даже не раскрывая журнала, видно, сколь своевременной оказалась статья молодого инженера. Обложку украшал популярный в ту пору рисунок — самолет с надписью на борту «Ультиматум» и внушительным кулаком вместо пропеллера. Под рисунком пояснение: «Английское правительство предъявило СССР наглый ультиматум. Во имя сохранения мира СССР вынужден идти на серьезные уступки. Крепите вооруженную силу республики, тогда покончим с уступками империалистам. Стройте Красный воздушный флот — сильнейшее оружие будущих войн...» Этому и посвятил себя Алексей Михайлович Черемухин.

Дело, которым занялся Черемухин, было совершенно неизведанным. Сообщения о новом винтокрылом летательном аппарате — автожире обошли всю мировую прессу, возродив одновременно и работы над геликоптером. Восторг, порожденный появлением автожира, призывал под ружье тех молодых людей, которым хотелось строить аппараты завтрашнего дня.

Черемухин не был бы учеником Жуковского, если бы не отдался становлению нашей авиационной науки со всей страстностью, со всей своей незаурядной энергией. В начале двадцатых годов он конструирует и сооружает в молодом еще ЦАГИ самую большую по тому времени аэродинамическую трубу. А затем увлекается винтокрылыми летательными аппаратами, возглавив группу единомышленников, ставшую ядром Секции особых конструкций ЦАГИ. Черемухину, руководителю этой секции, было тогда 32 года.

Спустя много лет, когда Черемухина уже не будет в живых, известный конструктор вертолетов Миль скажет:

«Алексей Михайлович, по существу, стоял у колыбели современного вертолета. Он был не только конструктором первого геликоптера. Он руководил конструированием автожиров, которые у нас тогда проектировали. Мы научились у него всему тому, что сейчас умеем.

Он учил нас, но учил не дидактически, а собственным примером и собственной манерой работы: главным образом глубоко и до конца додумывая физическую схему всех производимых работ».

Время заставляет людей переосмысливать свое отношение к вещам. Сегодня трудно назвать вертолет особой конструкцией и отыскать в его полетах романтику. Но тогда он был аппаратом весьма экзотичным и настолько хилым, что мировой рекорд высоты составлял... восемнадцать метров. Мировой рекордсмен, то есть самый лучший вертолет в мире, не в силах был взлететь выше шестого этажа.

Конечно, с этим невозможно было мириться. Вот почему в ЦАГИ и создали Секцию особых конструкций, поставив во главе ее Черемухина. На некоторое время винтокрылые летательные аппараты стали главным делом его жизни.

Да, Черемухин подошел к новому делу как ученый, как исследователь. Он понимал рискованность предстоящего эксперимента и действовал чрезвычайно методично, взвешивая каждый шаг, тщательно изучая труды предшественников. Одним словом, как любил подчеркнуть Алексей Михайлович, в работе над вертолетом «каждый старался отдать все, что имел лучшего в своих возможностях». И это не просто декларация. Черемухин, один из первых в нашей стране летчиков, инженеров, ученых, стал не только строителем, но и испытателем новорожденного вертолета.

Все, чем располагала тогда наука, было мобилизовано на разгадку тайн вертолета. Убедившись, что маленький масштаб моделей не гарантирует высокой точности исследования, ученые сделали большую модель.

Впервые в мировой практике проводились испытания подобного масштаба на натурном стенде.

Свою порцию проблем исследователям выдал двигатель. Одной из самых сложных оказалось охлаждение.

На самолете отдачу избыточного тепла облегчает встречный поток воздуха. На вертолете, аппарате тихоходном, такой возможности нет. Вот почему из положения решили выйти, воспользовавшись ротативным мотором «Гном». У ротативного двигателя, применявшегося еще на заре развития авиации, пусть не удивляется читатель, вращался не коленчатый вал, а цилиндры с картером. По идее, такой мотор мог более или менее охлаждать сам себя, даже если вертолет неподвижно висел в воздухе.

Очень заманчиво! Но... моторы «Гном» были сняты с производства задолго до того, как они понадобились при постройке первого советского вертолета. Из пяти старых, пришедших в негодность двигателей, механик Иван Данилович Иванов с трудом собрал два. Один из них и поставили на экспериментальную машину.

«Все время он что-то регулировал, перебирал, притирал и подбирал,— вспоминал о работе Иванова Черемухин,— и как-то умел сделать так, что на многочисленных испытаниях, проводившихся в течение нескольких лет, не было ни одного отказа по моторной части. Когда он занимался «переборками» и мы спрашивали, откуда же он взял части, он с превеликой сердечной болью, но бодро отвечал — все от тех же моторов...»

Геликоптер собрали, последовательно и осторожно проверили в одном из недостроенных корпусов опытного завода ЦАГИ и стали готовить к переезду на аэродром.

«Для нас были освобождены два ангара, и мы могли использовать весь аэродром,— вспоминает Изаксон.— Кроме того, по указанию Тухачевского, наша небольшая группа, которая должна была вести испытания, была зачислена на довольствие в базировавшейся там воинской части. Годы-то в продовольственном отношении были довольно трудные, и для нас питание в воинской столовой было большим подспорьем...

Перевозили геликоптер ночью, укутали брезентом, лопасти несущего винта и рулевые винты сняли. Машина была на собственных колесах. Буксировала ее подвода...

Ранним августовским утром 1930 года мы с облегчением вздохнули. Первый рейс геликоптера прошел успешно. Он занял свое место в большом пустом ангаре,

положив начало новому ответственному этапу — наземным и летным испытаниям».

Впервые для проверки качеств геликоптера его создатели получили специально отведенный аэродром. Смонтировали испытательное оборудование и начали проводить первый летный цикл исследований. Вертолет поднимался на привязи. Его потолок не превышал... сорока сантиметров.

Сохранилась фотография, сделанная в ноябре 1930 года. Первый снег припудрил схваченную морозом почву. Сквозь его тонкий слой чернеет земля, на которой стоит вертолет... Нет, чистотой аэродинамических форм он никак не блистал. Однако неказистая конструкция сделала большое дело...

Проверив возможности аппарата держаться в воздухе, отработав управление (в первое время оно очень капризничало), испытатели сняли жесткое ограничение высоты, освободив вертолет от привязи.

Как оторвется машина от земли? Как будет слушаться управления? Удастся ли удержать ее в горизонтальном положении? Получится ли плавная посадка?

На все эти вопросы мог ответить только опыт.

Рано утром, когда еще не прогретая солнцем атмосфера была спокойной, аппарат вывели на летное поле. Черемухин распорядился запустить двигатели. Винты завертелись. Геликоптер поднялся на три—четыре метра и повис, слегка покачиваясь из стороны в сторону. Несколько напряженных минут, затем плавный, спокойный спуск.

Нельзя сказать, что голубое и розовое сопутствовало испытаниям от начала до конца. Аппарат был неустойчив. Черемухин чувствовал себя в полете, «как на острие иглы».

Но вскоре испытательные полеты на высоте сто—сто пятьдесят метров стали обыденными. И хотя каждый из них в пять—десять раз был выше официального мирового рекорда, хотелось большего.

В 1931 году число сотрудников Секции особых конструкций ЦАГИ пополнили Н. И. Камов и Н. К. Скржинский. Их перевели туда из Осоавиахима. Произошло это после того, как 21 мая 1931 года на одном из подмосковных аэродромов руководителям партии и правительства показали новую авиационную технику. Были показаны И-5 — истребитель Н. Н. Поликарпова и

Д. П. Григоровича, бомбардировщик А. Н. Туполева ТБ-3 и автожир КАСКР-2, «Красный инженер», построенный Н. И. Камовым и Н. К. Скржинским. Полеты летчика Д. А. Кошица на этом автожире произвели впечатление, и Сталин распорядился перевести конструкторов в ЦАГИ, где параллельно работали над автожирами и вертолетами.

Камов и Скржинский — молодые инженеры. Незадолго до этого Камов окончил Томский политехнический институт по специальности паровозостроение и электротехника, но мечтой его были металлические самолеты. В 1923 году с новеньким инженерным дипломом в кармане Камов поступил рабочим на завод Юнкерса в Москве — концессионное предприятие, строившее металлические самолеты. Будущий конструктор и Герой Социалистического Труда ремонтировал и регулировал моторы на заводской испытательной станции, работал слесарем-сборщиком, клепальщиком, а вечерами старательнейшим образом штудировал аэродинамику. Первые линии самолетных деталей Камов начертил сначала под руководством Д. П. Григоровича, затем в КБ Поля Эмэ Ришара.

Но работа над самолетами для Николая Ильича Камова только промежуточная станция. В 1928 году молодой инженер Камов познакомился с еще более молодым инженером Николаем Кирилловичем Скржинским. Изучив фотографию одного из автожиров Хуана де ла Сиервы и те немногочисленные сведения, которые были опубликованы об этом аппарате в журналах, Камов и Скржинский решили строить первый советский автожир КАСКР (КАмов и СКРжинский).

Проектировали свой автожир Камов и Скржинский вечерами и воскресеньями. Как вспоминает Камов, «работа начиналась в 18 и заканчивалась в 24 часа. По воскресеньям с 10 до 22 часов. За десять месяцев мы выполнили проект, защитили его, изготовили вертолет...».

Такое трудно себе представить! Ведь даже в тяжелейшие годы Великой Отечественной войны на авиационных заводах из четырех воскресений в неделю разрешалось работать не более двух, а тут десять месяцев без выходных дней! И обратите внимание — совершенно добровольно. И войны не было, и никто не заставлял так напрягаться.

Что говорить! Над этим стоит задуматься. Это надо



понять, ибо в таком добровольном самоистязании (не тягостном, потому что работали любовно, с душой) и проявлялось то, что мы, люди следующих поколений, называли энтузиазмом.

Некрасивый, с расчалочными лопастями несущего винта, похожими на крылья первых монопланов, по-старушечьи неуклюжий, но открывший новую полосу в развитии советской техники, выкатился КАСКР на аэродром, провожаемый влюбленными взглядами своих создателей. И было это давно-давно — 1 сентября 1929 года...

«Помню пасмурный день 1 сентября 1929 года,— вспоминает Камов,— вертолет КАСКР-1 вывезли из ворот завода на аэродром и поставили таким образом, что ветер дул ему в хвост. На это обстоятельство мы не обратили, к сожалению, внимания. И получалось так, что лопасти начали вращаться не носиками, а хвостиками вперед. Быстро приняли меры, остановили винт, а потом раскрутили его в обратном направлении. Ликуем, но радость наша преждевременна... Лопнул один из тросов, поддерживавших лопасти... Лопасть ударила по фюзеляжу, отбросив в сторону хвост нашего вертолета.

И снова горечь неудачи.

В одном из первых полетов, в 1929 году, мы перевернулись в воздухе: машина вдребезги, сами получили ранения. Но дело не забросили, хотя, откровенно говоря, и поколебались какое-то время».

Работы в этом маленьком коллективе, руководимом Черемухиным, шли полным ходом. В начале июля 1932 года интерес к испытаниям геликоптера ЦАГИ 1-ЭА проявил Тухачевский.

Тухачевский приехал на аэродром 28 июля 1932 года на рассвете, но все люди, работавшие над машиной — А. М. Черемухин, А. М. Изаксон, В. Н. Лаписов, механики И. Д. Иванов, С. А. Трефилов, ведущие конструкторы К. А. Бункин, И. П. Братухин, Г. И. Солнцев, А. Ф. Маурин, уже были на месте. Машину вывели на якорную стоянку, проверили двигатели, показали М. Н. Тухачевскому на земле, а затем выпустили в воздух.

На Михаила Николаевича Тухачевского, человека чрезвычайно чуткого и доброжелательного ко всему новому, геликоптер произвел впечатление.

— А не построить ли нам небольшую серию таких машин? — спросил он у Изаксона. Но, услышав в ответ,

что вертолет сугубо экспериментальный и в нем много дефектов, которые инженеры лечить по-настоящему еще не научились, нахмурился: — Все вы, конструкторы, такие. Конечно, машину надо доводить, но время-то идет и идет...

Надо заметить, что проблема вертолета интересовала Тухачевского очень давно, и он стремился для развития этих машин сделать не меньше, чем для ракет и радиолокации (неслучайно с его именем обычно связывают их первые успехи в нашей стране). Тот же Иксон вспоминает, как еще за несколько лет до встречи на аэродроме по приказу Тухачевского он давал заключение о проекте какого-то изобретателя. Предложение было донельзя заманчивое, но для того времени совершенно утопичное — построить микровертолет, который в разобранном виде красноармеец смог бы нести за спиной и приводить в рабочее состояние для преодоления тех или иных преград.

Поскольку, кроме желания, этот проект почти ничего не содержал, Иксон дал отрицательное заключение, весьма огорчившее Михаила Николаевича.

Огорчился Тухачевский и на этот раз, посмотрев полеты Черемухина, хотя, конечно, понимал, как сложно пилотировать машину и какого почти невероятного искусства требовал этот пилотаж от Черемухина.

Поблагодарив создателей вертолета и пожелав им успехов, Тухачевский покинул аэродром.

...14 августа 1932 года Черемухин набрал на вертолете высоту более шестисот метров. Машина шла хорошо, можно было подняться еще выше, но испытатель знал, сколь опасен спуск, и решил ограничиться достигнутым. Разумная осторожность была вознаграждена без промедлений. Вот как рассказывает об этом сам Черемухин.

«Все шло хорошо, высота постепенно уменьшалась по мере того, как я шел по кругу вокруг аэродрома. Аппарат все время покачивался, но мне удавалось удерживать его управлением. Высота была уже около 15 метров, и я шел как раз над лесом и подходил к опушке. Вдруг с аппаратом что-то случилось: он как бы несколько провалился... Выправить аппарат и прекратить это беспорядочное снижение не удалось, земля приближалась... я приземлился довольно благополучно — подломилось только шасси, а весь аппарат оказался цел».

Этот полет готовился три года, а продолжался двенадцать минут. Он превысил мировое достижение в тридцать три с половиной раза.

Долгое время замечательный полет Алексея Михайловича Черемухина — удивительный результат настойчивости, смелости, инженерной изобретательности и летного мастерства — составлял военную тайну. Эту тайну обнародовали лишь много лет спустя.

Потом происходили другие полеты. И вертолеты испытывались другие. Но главное было сделано. И проложил первую тропу Черемухин. «Ему, — писал академик Туполев, — несомненно, принадлежит мировой приоритет в отношении действительного полета человека на вертолете».

Воздавая должное Алексею Михайловичу Черемухину, герою в науке и в жизни (его имя как полного георгиевского кавалера выбито в Георгиевском зале Большого Кремлевского дворца Москвы), мы видели в его подвиге ученого, конструктора, испытателя победу школы великого Жуковского, успех его любимого детища — тогда еще молодого ЦАГИ. Как ясно читателю, в этом отряде энтузиастов мыслями о завтрашнем дне, верой в этот день горели все.

Для того чтобы летать, как мы летаем сегодня, надо было мечтать и самоотверженно осуществлять свои мечты.



## ДОРОГА ДЛИНОЙ В СОРОК ЛЕТ

Вертолет — брат самолета. А вот младший брат или же старший? Не знаю. С одной стороны, старший. Идею таких аппаратов провозгласил еще Леонардо да Винчи. С другой — младший. Реальной конструкцией вертолет стал лишь за последние десятилетия.

«Малыш» рос, как в сказке, не по дням, а по часам, резко изменив возможности познания окружающего нас мира. Может эта «летающая мельница» так много, что просто диву даешься. Вертолеты Миля летали, например, на Северный полюс и обратно, добрались до Японии, а оттуда снова взяли курс на Москву. Они осваивают Сибирь. Именно там используется значительная часть вертолетного парка геологов Российской Федерации.

Но не только дальними походами знамениты вертолеты. Их короткие маршруты не менее эффектны. Поставив за четыре дня на верхнем этаже здания Ярославского шинного завода 17 вулканизаторов, вертолет Ми-6 сэкономил миллион рублей.

На берегу Аральского моря неудачно приземлился самолет Ан-2. Вертолет Ми-6 перенес своего пострадавшего собрата на ближайший аэродром. И это не какое-то особое исключение. Летчик-испытатель Герман Алфе-

ров решил задачу похитрее: на том же Ми-6 он снял с одной из вершин Кавказа вертолет Ми-4, совершивший вынужденную посадку.

Наблюдение за маяками в Арктике, патрулирование лавиноопасных районов, инспекция линий связи и электропередач, расстановка автоматических метеостанций... Сосчитать все возможности вертолета не хватит пальцев на руках и ногах.

Если совершить путешествие вокруг света, легко увидеть, что каждая страна по-своему пополняет этот список. Опасаясь гангстеров, от пуль которых ежегодно гибнет двадцать тысяч человек, американцы сажают вертолет на крыше банка и перевозят ценности.

Возможности вертолета огромны, но создание его оказалось по плечу лишь инженерам нашего времени. Создатель первых советских вертолетов массового применения и всеобщего признания — инженер Михаил Леонтьевич Миль.

## **ЕСЛИ БЫ СТЕНЫ МОГЛИ ГОВОРИТЬ...**

На одной из улиц бывшей московской окраины, за высоким забором стоит некрасивое приземистое здание. Оно ничем не отличается от соседних домов. Ничто не привлекает к нему взгляда, но именно здесь, в этом дряхлеющем доме, зарождалось советское вертолетостроение.

Перед Великой Отечественной войной тут располагалась небольшая мебельная фабрика. Война научила краснодеревщиков делать крылья истребителей. А потом, когда отзвучал салют победы, старый дом заняли вертолетчики — сначала первое советское геликоптерное конструкторское бюро, которым руководил Иван Павлович Братухин. Затем четверть века назад на бывшую мебельную фабрику въехало конструкторское бюро Милья.

Да, большую часть своей конструкторской жизни Миль работал в этих стенах. Если бы они могли говорить, рассказ о невероятном напряжении сил, которого требовала каждая новая конструкция, оказался бы удивительно красноречивым. Но стены молчаливы. За них говорят фотографии и документы — экспонаты небольшого мемориального музея, устроенного в кабинете генерального конструктора. Говорят и люди, делавшие

с ним вертолеты, рисуя своими рассказами образ человека смелого, но осторожного, энергичного, но мнительного — одним словом, удивительно противоречивого в своих достоинствах и недостатках.

В старину, когда большинство сражений выигрывалось в рукопашном бою, лучшие бойцы многих народов умели разить врага одновременно двумя руками. Так они были обучены, и в этом заключалось их огромное превосходство. Подобно бойцам древности, Миль во многом сильнее своих современников, так как был он одновременно и ученым, и конструктором.

Завидное сочетание! Но возникло оно не сразу. Поначалу Милью не повезло. Не повезло с образованием. Строить вертолеты в институтах тогда не учили. Впрочем, в этом отношении Миль не исключение. Так же не учили и Юрьева, Черемухина, Изаксона, Братухина, Камова, Скржинского, а впоследствии и некоторых других, что не помешало всем этим людям (каждому по-своему) внести вклад в развитие отечественного вертолетостроения. Короче, на способных и преданных своему делу людей советскому вертолетостроению повезло. Отсюда его большой успех. На долю Миля, чьи вертолеты строились многими тысячами, этот успех выпал в особенно большой степени.

Все инженеры, развивавшие винтокрылые летательные аппараты, пытливо и настойчиво учились по мере того, как эти аппараты требовали чего-то нового. Миль в этом отношении на редкость трудолюбив. И хотя, объективности ради, надо отметить большой вклад Михаила Леонтьевича в решение проблем управляемости и устойчивости самолета, не в этом заключалась «генеральная линия» его творчества. Главным делом жизни Миля был вертолет. И вслед за лермонтовским героем Михаил Леонтьевич мог бы повторить:

Я знал одной лишь думы власть,  
Одну — но пламенную страсть...

Биография Миля-ученого началась с того дня, когда с новеньким дипломом в кармане он, приятный молодой человек, напоминавший молодого Яншина в роли Лариосика из спектакля «Дни Турбиных», перешагнул порог ЦАГИ. Здесь, в Секции особых конструкций, проектировавшей, строившей и исследовавшей автожиры и геликоптеры, Миль рос и формировался на рубеже чистой



науки и практики. Ему открылась возможность не только делать теоретические выводы, но и проверять эти выводы опытным путем, практически познать, что же такое конструктор.

Такая двойственность была подарком судьбы. Умница Миль распорядился этим подарком толково и деловито. Отсюда огромная сила, которую удалось ему накопить. В ЦАГИ Миль прошел превосходную конструкторскую школу, в ЦАГИ же в 1943 году он защитил кандидатскую, а в 1945-м и докторскую диссертации. Одним словом, Миль был выучеником ЦАГИ, что не помешало ему впоследствии, когда он стал генеральным конструктором, не раз вступать с ЦАГИ в жесточайшие споры.

Главный учитель Миля — ЦАГИ, но и от конструкторов старшего поколения, более опытных, а потому более мудрых, Миль взял что мог. Он был осмотрителен в своих решениях, а когда в дискуссиях, предшествовавших рождению новых машин, раздавались особенно горячие, особенно задиристые голоса, Миль назидательно говорил:

— Даже Туполев на одной машине не решает больше одной проблемы!

Но примером для него был не только Туполев. Подобно Ильюшину, не имеющему равных в мире по «тиражу» своих самолетов, Миль вне конкуренции по количеству серийных вертолетов, построенных по его проектам. Почерпнул для себя полезное Миль и у Поликарпова, умело улучшавшего конструкции своих самолетов путем их модификации. Михаил Леонтьевич тоже уделял много внимания модификациям созданных им вертолетов, развивая и совершенствуя таким образом их конструкцию. Он умел переносить все лучшее от машины к машине, приговаривая при этом:

— Нам изобретательская слава не нужна!

## **САМЫЙ ПЕРВЫЙ**

Первый — слово очень ответственное, настолько ответственное, что мы не всегда обладаем возможностью установить его истинную ценность. Первая ступень — самая высокая. Первый барьер — самый трудный. У первого блина больше всего шансов обернуться комом. Все это вместе взятое заставляет задержаться на первом вертолете Миля. На то он и первый!

Осторожность (лучшая часть мужества, как любят шутить летчики-испытатели) побудила Миля к тому, чтобы в работе над первой конструкцией действовать наверняка. Умный человек, он превосходно понимал, что только удачная машина позволит создать и «удержать на плаву» конструкторское бюро, а для этого предстояло решить много разных вопросов. И пожалуй, самым важным из них был выбор наиболее рациональной схемы.

К тому времени уже определилось несколько принципиально возможных для массового производства типов вертолетов. Многовинтовой, выглядевший обещающим в конце XIX — начале XX века, конструкторы дружно забраковали. Остались соосные, винты которых вращаются на одной оси, но в разные стороны. Поперечные, с винтами, расположенными по обе стороны фюзеляжа. Продольные, у которых те же винты располагаются над фюзеляжем, один за другим. И наконец, одновинтовые с хвостовым рулевым винтом.

У каждой схемы свои «за» и «против». У каждой и свои поклонники и противники. Если Братухина привлекала поперечная схема, а Камова соосная, то Милю очень приглянулась одновинтовая схема. К тому же одновинтовые вертолеты уже успели превосходно зарекомендовать себя на практике. Вертолеты, построенные по этой схеме, в годы второй мировой войны поставлялись на вооружение американской армии и флота, а после войны даже продавались в Англию и Канаду. По тому времени факт из ряда вон выходящий.

И все же, проанализировав по имеющимся материалам разные схемы и отдав предпочтение одновинтовой, Миль, как настоящий ученый, не чувствовал себя вправе без соответствующих исследований принимать окончательное решение. Для экспериментальных исследований одновинтовой схемы и понадобилась ему НГУ — натурно-геликоптерная установка — необычная модель, построенная в 1947 году, когда доктора технических наук Миль назначили начальником вертолетной лаборатории ЦАГИ.

Это была одна из самых удивительных моделей, когда-либо попадавших в аэродинамические трубы. Выполненная в натуральную величину, НГУ содержала в себе важные конструктивные элементы будущего вертолета. Закончив испытания НГУ, Миль уже отчетливо видел

будущий вертолет, мог составить трезвое суждение о возможностях приглянувшейся ему одновинтовой схемы. Проведенные эксперименты подтвердили то, что он знал из литературы. Отсюда предложение правительству о постройке первой машины.

Предложение оказалось на редкость своевременным. Специальная межведомственная комиссия сочла замысел Миля заслуживающим внимания и воплощения. По представлению этой комиссии и Министерства авиационной промышленности Совет Министров СССР 12 декабря 1947 года постановил создать опытное конструкторское бюро, назначив Михаила Леонтьевича Миля главным конструктором.

Подавая в правительство свое предложение, Миль знал — его ждет трудное соревнование с американскими конструкторами. Но он надеялся выиграть это соревнование несмотря на то, что американцы ушли далеко вперед...

Американский вертолет С-51 успел завоевать мировое признание, и выпустившая его фирма — на гребне удачи. Казалось бы, бежать за курьерским поездом можно было с большей надеждой на успех, чем догонять американцев. Но, несмотря на всю призрачность победы, Миль и его сотрудники ринулись в погоню со смелостью, делавшей им честь, с уверенностью на грани убежденности, что построят машину не хуже, а то и лучше американской.

На правах, обычно именуемых птичьими, КБ ютилось на территории ЦАГИ, где недавно заведовал вертолетной лабораторией Миль. Все понимали — попросят отсюда очень скоро, но для Миля даже самое недолговременное пристанище — большая ценность. Ему дорог каждый день, каждый час, каждая минута.

С утра до вечера Миль в суетливой беготне. Надо обежать множество авторитетных и очень авторитетных учреждений, добывая и помещение, и весь тот реквизит — от стульев и чертежных досок до туши и ватмана, без которых не может существовать конструкторское бюро. Все было непросто. В первые послевоенные годы пустяки подчас оборачивались неразрешимыми проблемами.

Но инженеры, объединившиеся в те дни вокруг молодого главного, — великие энтузиасты. Энтузиасты и знатоки. Они с полуслова понимали своего шефа, взяв-

шегоса за решение задач, казалось бы, просто невысказанных.

Теснота в КБ чудовищная. Работали чуть ли не на плечах друг у друга, но у каждого конструктора свое задание, свой круг обязанностей. Каждый стремился изловчиться и, ухватив Милю за рукав пиджака, подтащить к своей чертежной доске. Машина рождалась в бурных и долгих спорах.

В июле 1948 года КБ переехало в Тушино. Здесь, подле деревни Захарково, на месте возвышающихся сегодня многоэтажных домов, располагался небольшой аэродром. На краю аэродрома стоял ангар транспортного отряда Министерства авиационной промышленности. Рядом с основным помещением ангара, где производились ремонтные работы, как всегда, много боковых комнат. Несколько таких комнат и получило конструкторское бюро Милия.

Конечно, это была бедность. Но новоселье обрадовало энтузиастов. По сравнению с тем, что они имели раньше, стало просторнее. У главного даже появился кабинет — крохотный закуток, выгороженный фанерой, и персональный автомобиль — старенький трофейный БМВ. А рядом с клетушками КБ (это было, конечно, гораздо существеннее) разместилась и своя летно-испытательная станция. Никто не замечал неприглядности этой хибары, сделанной чуть ли не из самолетных ящиков. Все смотрели на нее с доброжелательным почтением, ожидая прибытия первых вертолетов.

Когда построенные в Киеве вертолеты прибыли в Москву, Миль примчался на железнодорожную станцию. Он вошел в контейнер, увидел воплощение своего замысла в металле и расплакался. Слишком велико было волнение, одолевшее конструктора.

## ДРАМЫ ПЕРВОГО Ми

По-разному ведут себя конструкторы в сложный для их машин час испытаний. Наблюдению за полетом некоторые предпочитают доклады о результатах, расшифровку записей испытательной аппаратуры. Нет, Миль не принадлежал к их числу. В часы ответственных испытаний он всегда стоял рядом с вертолетом. Стоял очень близко, на грани дозволенного, а иногда и перейдя эту незримую грань. Струя несущего винта при взлете взды-

мала бурю. Ветер бросал песок, глаза слезились от пыли. Но Миль, глубоко убежденный, что его место именно здесь, стоял не шелохнувшись. Ему казалось, что одним своим присутствием он уже помогает летчику, а значит, и всей работе.

Освоившись на режиме висения, Матвей Карлович Байкалов, испытатель первого Ми, начал раздвигать границы дозволенного, увеличивая скорость, высоту, выполняя все нараставшие по сложности маневры. Ничего не сулило неприятностей. В руках опытного летчика, а Байкалов был очень опытным испытателем, вертолет обретал все большую и большую свободу.

Молодежь радовалась. Специалисты постарше — гораздо сдержаннее:

— У геликоптера никогда не знаешь, что он сделает через минуту!

Машина не обманула мрачных предположений. Неприятность произошла на пятнадцатом часу испытания при попытке достичь динамического потолка — максимально доступной высоты полета. Почувствовав, что машина вот-вот перевернется, а это означало для летчика верную смерть, так как мясорубка несущего винта в таких ситуациях не знала пощады, Байкалов покинул вертолет с парашютом, и едва он успел выпрыгнуть, как вертолет перевернулся. На некоторое время врачам даже пришлось отстранить Байкалова от полетов. Заводские испытания уже на другом экземпляре продолжил Марк Лазаревич Галлай.

Затем, снова приняв у Галлая эстафету, Байкалов выполнил ряд демонстрационных полетов. Вертолет тогда был еще большой диковинкой, и зрителей на маленьком аэродроме в Тушино хватало. Сюда приезжали полярные летчики, моряки, военные, работники авиационной промышленности, конструкторы. Среди гостей (Миль этим очень гордился) был и Андрей Николаевич Туполев, высоко оценивший машину.

От всего этого у Миля — превосходное настроение. Наконец-то можно торжествовать победу. Он достал из кармана вечное перо и подписал полетный лист, предписывавший летчику-испытателю Байкалову М. К. перенести геликоптер к месту государственных испытаний.

Прилетев к месту назначения, Байкалов сделал круг над аэродромом, завис над стоянкой и начал медленно спускаться. Именно в этот миг, когда до приземления

(а следовательно, и до окончания работы Байкалова) оставались считанные минуты, вертолет стремительно завертелся и упал на землю. Пережог металла по месту сварки, разрушение вала рулевого винта решили судьбу человека и машины. Летчик Байкалов погиб.

На следующий день после похорон Байкалова в кабинете Миля зазвонил телефон. Полярный летчик Всеволод Владимирович Веницкий, один из тех, кто наблюдал за демонстрационными полетами Байкалова, сказал главному конструктору, что готов заменить погибшего испытателя. По тому времени это, несомненно, выглядело актом большого мужества.

А пока Веницкий на третьем экземпляре Ми-1, привязанном к земле тросами, отрабатывал технику пилотирования, конструкторы ломали головы, как гарантировать себя от повторения подобных трагедий. Им было ясно: надо улучшить марку стали и заменить сварной вал цельноточеным. Обоим этим требованиям удовлетворяло предложение начальника группы трансмиссий и редукторов А. К. Котикова. Для изготовления вала Котиков предложил использовать заготовки пушечных стволов соответствующего калибра. Предложение понравилось и прижилось в вертолетостроении на долгие годы.

Запущенный в серию Ми-1 работал отлично. Но огромное разнообразие народнохозяйственных задач одному Ми-1 явно не по плечу. Стране были нужны новые, более мощные, более грузоподъемные вертолеты.

## **ЛОПАСТЬ — ЭТО ПОЛВЕРТОЛЕТА**

Желание подробно изложить историю Ми-4, следующей машины, составившей одну из наиболее ярких страниц конструкторской биографии Миля, потребовало бы слишком много места. Мне пришлось бы вспомнить о вертолетных десантах, предпринятых американцами во время войны в Корее. Подобные операции стали возможными потому, что в американской армии появились новые вертолеты, гораздо более вместительные, чем первые машины. Их-то и надо было во что бы то ни стало превзойти.

Так началась работа, которую в конструкторском бюро Миля и по сей день считают самым большим напряжением сил за все время его существования. Работали,



словно в военное время, не выходя из КБ по четырнадцать—шестнадцать часов. Конструкторы буквально с ног валились от усталости, не зная ни выходных, ни праздничных дней.

Пройдет немного времени, и Миль скажет об этой работе:

— История научно-исследовательской работы в нашем коллективе — это история трудностей, которые возникали перед нами при решении задач, связанных с созданием вертолета Ми-4.

Да, рождение Ми-4 — действительно тяжкая война с неизвестностью. Воевали за многое и прежде всего за увеличение ресурса. Как и на Ми-1, лопасти первых Ми-4 не выдерживали более ста пятидесяти часов работы, а это было огорчительно мало.

На первый взгляд предельно простая по своей конструкции лопасть в действительности — агрегат в высшей степени сложный. Такой делают ее тяжелейшие условия работы: не разрушаясь, она должна выдерживать миллионы циклов колебаний. И, если хоккеисты говорят, что вратарь это половина команды, то, по образному выражению летчика Капрэляна, лопасть — это полвертолета.

Именно с этой стороны, от лопастей несущего винта, и пришли к новорожденному Ми-4 первые неприятности. Вот как рассказал о них на одной из научных конференций сам Миль:

— В апреле 1952 года, то есть спустя восемь месяцев после того, как нам было выдано задание на проектирование невиданного по своим размерам вертолета, этот вертолет, изготовленный серийным заводом, стоял на краю оврага, за которым начинался аэродром, и готовился к первому запуску. После нормального запуска и начала раскрутки мы увидели совершенно неожиданное зрелище: лопасти начали взмахивать все сильнее и сильнее, стали изгибаться как змеи. Зрители разбежались в стороны, и мы поняли, что имеем дело с новым явлением, которого никто и никогда прежде не наблюдал...

Да, на неприятности Ми-4 оказался чрезвычайно щедр. Помимо флаттера, а именно об этом грозном явлении рассказал своим коллегам Миль, было много всяких других неожиданностей.

Одну за другой преодолевал молодой коллектив обрушившиеся на него трудности. Но, как в знаменитой

«психической атаке», памятной по фильму «Чапаев», где на место убитых вставали новые враги, каждую ликвидированную неприятность вытесняла новая, к тому же, как правило, приходившая совсем не с той стороны, с какой ее можно было ожидать.

Из длительной и чрезвычайно тяжелой битвы КБ вышло с честью. В 1958 году за создание Ми-4 М. Л. Миль, В. А. Кузнецов, Г. В. Козельков, А. К. Котиков, И. С. Дмитриев, Н. Г. Русанович, А. Э. Малаховский и М. П. Андриашев были удостоены Ленинской премии. В том же 1958 году на Всемирной выставке в Брюсселе вертолет получил золотую медаль. А вскоре — новые волнения, порожденные продолжением соревнования с американскими конструкторами...

## **БИТВА В ГИМАЛАЯХ**

В 1960 году многолетнее состязание с американцами стало походить скорее на острый поединок, чем на обычное стремление фирм перещеголять друг друга. Причиной тому — открытый конкурс, объявленный правительством Индии. В результате этого конкурса Индия намеревалась закупить партию машин, показавших наилучшие результаты.

— Мы хотели бы,— сказал премьер-министр Индии Неру,— приобрести вертолет, который смог бы безотказно работать в наших сложных климатических и географических условиях.

Так началось сражение лучших вертолетных фирм мира, стоившее Милю и его сотрудникам огромного внутреннего напряжения.

Пароход с Ми-4 на борту пришел из Одессы в Бомбей, обогнав посланных Милем специалистов. Разгружали без них, и докеры уронили ящик с вертолетом.

Такого рода происшествия страшны любому летательному аппарату. Для вертолета же, где тончайшая, невидимая глазу трещина может вызвать невероятно тяжелые последствия, опасность увеличивалась вдвойне, втройне. В другой обстановке машину отправили бы обратно, даже не раскрывая упаковочный ящик. Такой шаг был бы, наверное, самым правильным, но... для него просто не оставалось времени. Миль проиграл бы соревнование с конкурентами, не успев даже в это соревнование вступить. Пришлось рисковать...

Под руководством инженера В. С. Отделенцева и летчика В. П. Колошенко механики, прибывшие в Бомбей, занялись сборочными работами. Трудились «от солнышка до солнышка», в адской жаре, при невероятно высокой влажности. Предельной тщательностью подготовительных работ они стремились компенсировать риск полета.

Следующее огорчение — знакомство с прикомандированными к советскому вертолету индийскими летчиками Нарояненном и Джесвеллом. Эти красивые рослые парни осмотрели машину с явным недоверием.

— Геликоптер с турбовинтовыми двигателями?

— Нет, с поршневыми.

Летчики вежливо промолчали, но на их лицах было откровенное удивление. Они словно спрашивали: «Ну зачем вы сюда приехали: турбовинтовых двигателей нет, кондиционирования воздуха нет. На чем же вы собираетесь обставлять американцев?»

Гости из Москвы молча продолжали возиться со своим вертолетом. Собрали, повисели на нем, быть может, дольше, чем это было положено, выполнили несколько полетов, а затем, взяв на борт члена комиссии по оценке машин летчика Джесвелла, полетели в Дели.

— Про наш Ми-4,— рассказывал Колошенко,— я практически знал все, вернее почти все, что мне могло понадобиться в Индии, за исключением одного обстоятельства. Я налетал на этом вертолете тысячи часов, работал на нем в самых разных широтах, знал характерные неисправности и возможные отказы материальной части. Единственным белым пятном в моем опыте были горы. Летать выше трех тысяч метров и садиться выше двух с половиной тысяч метров мне не приходилось. И это было плохо, так как нас ждала работа в Гималаях, самых высоких горах мира...

Да, опыт у Колошенко большой, но и программа испытаний, предстоящих вертолету, не из легких. Эту программу индийцы составили изолированно для каждой из соревнующихся стран. Составили жестко, включив в нее большой комплекс работ, трудных по всем статьям — по скоростям, высотам, грузоподъемности, взлету и посадке в горных условиях, перевозке грузов и внутри фюзеляжа и на наружной подвеске.

Для каждого полета выписывался отдельный полетный лист. Оформляли индийцы эти документы с

предельной аккуратностью, свидетельствовавшей, что решение они примут без ошибок. Сотни полетных листов с подробными записями рисовали картину поведения Ми-4 полно и беспристрастно.

По приезде в Дели предстояло показать представителям фирм, что может и чего не может советский вертолет.

— Взлетали, садилась, — рассказывал Колошенко, — ну что тут интересного? Вертолет ведь создается для того, чтобы на нем работать, а не для того, чтобы на него смотреть. Но они смотрели. Шума много. Вибраций тоже порядочно. У нас же коробка, грузовой вариант. Шум, гром, ни глушителя, ничего — грузовик! Выхлопные газы вылетают с грохотом, редуктор шумит-гремит, лопасти шумят, трансмиссии шумят — одним словом, вроде и хвастать нечем...

При перелете из Дели в горы внезапно из редуктора хлынуло масло, облив вертолет. Увидев затеки масла на стеклах кабины, Колошенко немедленно перевел вертолет на режим авторотации (самовращения винта) и повел его на посадку. Он поспешил перейти на этот режим, чтобы не сгорел редуктор. А в голове упорная мысль: или пробило прокладку, или же лопнул корпус редуктора, вертолет-то в Бомбее роняли...

Даже мысль о том, что в корпусе редуктора появилась трещина, показалась страшной. Если это действительно так, то вертолет надолго вышел из строя.

Осмотрев редуктор приземлившегося вертолета, увидели, что масло вытекло, хотя на корпусе ни намека на трещину.

Секрет неприятности раскрылся, когда механик, придирчиво и последовательно осматривавший взбунтовавшийся редуктор, добрался до магнитной пробки. Эта пробка, собирающая металлические частицы, обычно ввертывается в днище, затягивается и контрится. В положенном ей месте пробки не оказалось.

А далеко-далеко в Москве волновался Миль. Он никогда не бывал в Гималаях, но как человек, любящий и понимающий искусство (живопись была его любимым занятием в короткие часы, свободные от вертолетов), Миль видел величие Гималайских вершин глазами художника Рериха. Полотна Николая Рериха стали для него своеобразным фоном, на который проецировался его вертолет. Это был фон редчайшей красоты — снеж-

ные пики на невозможно ярком голубом небе, а чуть пониже снега, синие хребты самой различной синевы от тускло голубого до черно-синего.

На одной из картин Рериха изображен красный конь, летящий высоко над горами. В воображении конструктора этот алый конь и работающий вдали от родины вертолет сливались в единое неразрывное целое.

И если кто-то суровый и непреклонный в требованиях точности рассказа спросит меня, действительно ли так думал Миль? Я отвечу: наверное, да. В нем жил художник. Жил всегда: и в часы отдыха, и в часы творчества...

А пока Миль волновался в Москве, его люди в Индии работали не разгибаясь. Им было нелегко, хотя их конкурентам тоже не легче. Неприятности постигли американцев и англичан. Выбыли из состязаний французы. И лишь Ми-4, грубоватый, но зато добротнo сработанный, блестяще выдержал испытания, которые неутомимо наращивали индийские специалисты.

Наиболее сложную часть программы составили полеты в горах. Летали на адской жаре, накалявшей обшивку так, что до нее невозможно было дотронуться — металл обжигал. Летали с грузом и без груза. Забирались в совершенно немыслимые уголки Гималаев, доставляя в фюзеляже и на наружной подвеске различную технику, продовольствие, медикаменты, врачей, увозя больных. Все это было чертовски трудно и для экипажа и для людей, обслуживавших вертолет. Бензин в эти забытые богом и людьми места привозили на ишаках, а высота полета так велика, что летать без кислородных масок невозможно.

В конструкторском бюро меня познакомили с материалами, содержащими описание событий в Гималайских горах. Я углубился в эти материалы, испытывая волнение, с которым, вопреки сухости, положенной по штату таким бумагам, излагалась история событий, разыгравшихся под небом Индии, событий, составивших такую важную страницу жизни конструкторского бюро Милья, как выход на международную арену. Временами мне даже казалось, что я ощущал дрожь пера, написавшего эти волнующие строки, хотя, конечно, мне это только казалось — все описания фактов и комментарии были аккуратно перепечатаны на пишущей машинке.

До чего же нелегкая обстановка складывалась там, в Индии! Нелегкая для всех. Накал страстей и драматизм событий нарастали неуклонно. Судите сами: в один из наиболее острых моментов поединка со специально оборудованным для полетов в горах американским вертолетом С-62 на высоте четыре тысячи метров совершил вынужденную посадку Ми-4. Его двигатель внезапно задымил, закоптил и резко потерял мощность. Несмотря на хлопоты летчика, восстановить мощность двигателя не удавалось...

Нужно было срочно эвакуировать советский вертолет, немедленно выяснить, что же мешает ему летать. В Индию из Москвы направляется замечательный бортинженер Сергей Александрович Бугаенко.

Говорят, разгадки всегда просты. И это верно, но лишь после того, как эти разгадки становятся реальными фактами. История Ми-4 в Гималаях не исключение из этого распространенного правила:

— Мы прибыли к вертолету,— рассказывал Колошенко,— и начали прежде всего осматривать фильтры. Как будто бы не придерешься — все фильтры чисты. И все же фильтр очистки масла, обеспечивающего работу автомата непосредственного впрыска бензина в камеру сгорания, показался подозрительным.

Вытащив этот фильтр и лизнув его, Бугаенко предложил мне сделать то же самое. Я лизнул сетку и не почувствовал ее. Тогда бортинженер тщательнейшим образом промыл фильтр в бензине, продул его, окунул в то же самое масло, из которого вытащил, полизал, улыбнулся и предложил мне полизать сетку снова. На этот раз сетка почувствовалась.

Тут сразу же все стало ясно. Сетку фильтра забила пленка совершенно прозрачного вещества, представлявшего собой омылившееся масло.

— Какое масло добавляли?

Индийцы отвечают:

— Английское.

А мы летали в Индии на американском масле.

— А что произойдет, если смешать английское масло с американским?

— О, этого делать нельзя!

Так пустяк, раскрытый бортинженером Бугаенко, позволил разобраться в том, почему же вертолет перестал летать. Разумеется, машина после оказанной ей по-



мощи, взлетела без какого-либо напряжения и, уверенно опровергая все дурные слова, высказанные в ее адрес, проработала в Гималаях еще несколько месяцев.

А испытания продолжались. Словно извиняясь за случившееся, вертолет работал безотказно. Индийские солдаты аккуратно взвешивали безменами камни, накладывали их в мешки и загружали машину, записывая, куда и сколько груза уложено для испытаний.

Эта перевозка камней проходила по-прежнему в остром состязании с американцами. При посадке на большой высоте вертолет С-62 зацепил винтом за грунт, опрокинулся набок и сломался.

Советский экипаж тотчас же предложил американским коллегам помощь. Но после коротких переговоров по радио американские вертолетчики отказались и приняли решение эвакуироваться собственными силами. Два месяца американцы ехали на яках, а за это время Советский Союз и Индия заключили договор о продаже ста советских вертолетов. Завоевав репутацию лучшего в мире вертолета для полетов в горах, Ми-4 выиграл трудное сражение.

## НА ПУТИ ВЕРТОЛЕТА — ЗВУКОВОЙ БАРЬЕР

В первый момент такое утверждение выглядит весьма странно: вертолет, аппарат на редкость тихоходный, и вдруг — звуковой барьер! Но эту проблему миновать вертолетчикам не удалось. И встретились они с ней вскоре после создания Ми-4, когда конструкторы занялись разработкой вертолета Ми-6, равного которому еще не было в мире.

Заметим, что, когда самолеты полетели со скоростями, близкими к звуковым, выяснилось, что некоторые участки поверхности таких машин обтекаются со скоростью большей, чем скорость машины в целом. Эти участки «летели» быстрее звука, а такому смешанному дозвуковому и околосзвуковому обтеканию сопутствовали многочисленные неприятные неожиданности, известные под названием волнового кризиса.

То, что произошло с самолетами на подступах к звуковому барьеру, общеизвестно. Однако аналогичное явление с винтами случилось гораздо раньше. Испытатели, летавшие на пикирующем бомбардировщике Пе-2 (этот бомбардировщик, как известно, вступил в строй

перед Великой Отечественной войной), обнаружили, что при максимальном числе оборотов мотора концы лопастей винтов «влезали в волновой кризис». Явление давало о себе знать настолько ощутимо, что на некоторых высотах приходилось даже снижать обороты двигателя.

Нечто похожее принес Милью и его коллегам новый огромный пятилопастный винт диаметром тридцать три метра, который пришлось построить, чтобы будущий Ми-6 смог оторвать от земли свое сорокатонное тело.

Но позвольте, вправе возразить читатель, в отличие от самолетного винта вертолетный вращается с гораздо меньшим числом оборотов. Это справедливо. И все же, отметив на лопасти две точки — около втулки и на дальнем конце, нетрудно сосчитать, что за один оборот эти точки пройдут явно не одинаковое расстояние. Вот почему даже не очень торопливое вращение тридцатипятиметрового несущего винта порождало на концах его лопастей околосвуковое обтекание. И потребовалось немало усилий, прежде чем трудность была преодолена и вертолет сумел наконец подняться в воздух.

Решив очень сложную задачу, Миль широко воспользовался результатом ее решения. Он открыл дорогу не одному, а сразу четырем вертолетам, оснастив их новым несущим винтом. Первым из них оказался Ми-6, испытанный заслуженным летчиком-испытателем Рафилом Ивановичем Капрэляном. Затем на базе Ми-6 построили два варианта «летающего крана» Ми-10 с длинными, как у аиста, ногами и Ми-10К, у которого эти ноги были укорочены, и, наконец, два тридцатипятиметровых несущих винта подняли в воздух самый большой в мире вертолет В-12.

## **СЕНСАЦИЯ!**

Когда в преддверии XXI столетия составят коллекцию фотографий, отображающих то, что поразило век XX, снимок вертолета, про который пойдет речь, займет в такой коллекции достойное место. И это справедливо. Сегодня о будущем В-12, первенца до этого не существовавшего класса сверхтяжелых вертолетов, ведутся споры. Слишком мало фактов у инженеров, чтобы уверенно утверждать, какими станут вертолеты XXI века. Возможно, что В-12 поставят памятник, но вполне не исключено, что техника вертолетостроения от-

кроет какие-то новые пути в грядущее, сегодня еще неведомые.

Появись этот снимок в начале века, когда была в зените славы «Война миров» Герберта Уэллса, его скорее всего сочли бы иллюстрацией к роману — одна из загадочных марсианских машин, да и только. Ощущение необычности, вернее, фантастичности, которым веяло от снимка, поражало, хотя между романом Уэллса и новой машиной пролегает дистанция в семьдесят пять лет.

В первый момент вертолет напоминал таинственного моллюска, раскрывшего створки пятиметровой раковины. Между створками — плоскость трапа, ведущая в черное чрево. Позади — похожая на кровлю плоскость с двумя вертикальными листами на концах, еще дальше — букет подкосов, опирающихся на спаренные колеса, а наверху, над колесами, крестовины воздушных винтов.

Таким предстал на фотоснимке великан из великанов вертолет В-12, распахнув свой загрузочный люк, способный принять в бездонную черноту фюзеляжа до сорока тонн груза.

Когда Гулливер попал в Лилипутию, его прозвали там Человек-Гора. И мы, как лилипуты, снизу вверх смотрящие на В-12, могли бы повторить вслед за Свифтом — Вертолет-Гора, а повторив, не сделали бы ошибки.

Биография гиганта складывалась непросто. Прежде всего Миль задумался над одновинтовой схемой, которую использовал во всех предшествующих конструкциях. Ничего не получилось.

Подножку поставил редуктор.

В курсе «Детали машин», обязательном для любого технического учебного заведения, редукторы — непременный раздел программы. Этим они прежде всего обязаны своей типичности, так как изменение числа оборотов (на В-12 от нескольких тысяч в минуту у турбин до ста тринадцати — на винте) — проблема, сопутствующая множеству различных машин.

Однако в этой типичности есть и своя исключительность. И если спроектировать обычный редуктор под силу студенту-третьекурснику, то редуктор, рассчитанный на крутящий момент в 100 000 килограммометров (а именно такой требовался новому вертолету), озадачил даже опытейших инженеров, почти четверть века проработавших с Милем.

Конструкция получалась настолько громоздкой, настолько тяжелой, что даже Миль, обычно очень упорный в продвижении своих идей, был вынужден отступить. Любовь к одновинтовой схеме осталась без взаимности. Проектируя В-12, Миль перешел на поперечную схему.

## ТРУДНАЯ ДОРОГА ПРОЕКТИРОВЩИКОВ

Чтобы спроектировать вертолет, надо много чертить и считать. Но попробуй начертить то, что ты не видел, и сосчитать то, чего ты не мерял. Прежде чем считать, надо увидеть конструкцию, но для того чтобы увидеть, надо считать. Одним словом, как в сказке — пойдя туда, не знаю куда, и принеси то, не знаю что...

У проектировщиков вертолетов, как, впрочем, и у проектировщиков самолетов, есть надежно отработанная система выхода из таких тупиков. Это метод последовательных приближений, при котором один и тот же путь мысль проходит с разной степенью точности. Сначала машину рисуют, пуская в ход такое средство, как фантазия. Потом, продолжая протаптывать дорожку в будущее, пускают в ход прикидочные расчеты. Все это вместе взятое и называется эскизным проектированием, за которым приходит черед технического проекта, а затем уже и рабочих чертежей.

Однако, набросав первый эскиз будущего вертолета-гиганта, Миль понял, что дело обстоит сложнее, чем ему представлялось.

Отдав предпочтение поперечной схеме, Михаил Леонтьевич и его сотрудники встретились с новой для них проблемой — дополнительными затратами мощности на обдув крыла. Этот очередной барьер Миль сумел снизить, поставив крыло, сужающееся не к концам, как обычно делают на самолетах, а к фюзеляжу.

Если вспомнить, что скорость потока, отбрасываемого винтом, минимальна у комля и максимальна на конце, то станет ясно, что наиболее мощный поток возникнет именно подле фюзеляжа вертолета, где проходят концы лопастей несущих винтов. Миль подставил самой мощной части воздушного потока наиболее узкую часть крыла, существенно уменьшив потери мощности.

История с крылом — лишь одна из многих, сопутствовавших рождению сверхтяжелого вертолета. Машина оказалась невероятно щедрой на трудности, и проекти-

рование ее в гораздо большей степени, чем обычно, походило на разгадку кроссворда, где слова «по горизонтали» иногда напрочь зачеркивали, казалось, бесспорные, так удачно найденные слова «по вертикали»; и наоборот. Но люди, проектировавшие В-12, упорно продолжали искать самые выгодные варианты, без которых невозможно было бы создать новый вертолет.

Пройдет несколько лет, Михаила Леонтьевича уже не будет в живых, когда журнал «Хеликоптер уорлд», поместив на обложке сенсационную фотографию сверхтяжелого вертолета, напишет под снимком: «Самый тяжелый в мире русский вертолет В-12 является также ярким примером того, что можно получить методом «блочного» строительства. Эта огромная машина была создана простым приемом — объединением двух несущих винтов и силовых установок вертолета Ми-6, который был самым тяжелым в мире вертолетом до того, как его «удвоили» таким образом. Этот метод, увеличивавший вдвое грузоподъемность при минимуме дополнительных требований к конструкции, открыт любому конструктору вертолетов во всем мире, стремящемуся превзойти соперника. Последует ли кто-нибудь этому примеру? Спорный вопрос».

Люди, создавшие В-12, улыбались, читая эту заметку: до чего же все просто теперь, когда в результате напряженного пятилетнего труда новый вертолет начал летать.

После того как были закончены чертежные работы, под сводами цеха, воплощаясь поначалу в дереве, выростала огромная, как гора, громада. Но это был только макет — деревянный вертолет, позволявший исследовать удобство или неудобство эксплуатации, обзор и т. д.

В кабине деревянного вертолета экипаж впервые физически примерился к его необыкновенным масштабам. Кабина действительно была необычна, как и многое другое на этой машине, — в пилотской кабине В-12 двухэтажная планировка. На первом этаже — оба пилота, бортэлектрик\* и бортинженер, на втором — штурман

---

\* «Энерговооруженность машины так велика, что ее вполне могло бы хватить иному городу. Поэтому обычный состав экипажа — два пилота, штурман, бортрадист и бортинженер — дополнен шестым специалистом — бортэлектриком», — писали «Известия» в мае 1971 года в одном из первых сообщений, поведавших миру о новом вертолете.

и бортрадист. Позади специальная кабина для лиц, сопровождающих грузы.

Макетная комиссия закончила работу, записав свои замечания и пожелания. На вертолете, которого еще не было, начались «первые полеты». Такую возможность открыли аналоговые электронные вычислительные машины. Летчика посадили в пилотское кресло, и он сидел в темной комнате, как в кабине вертолета, а впереди вместо привычного остекления стоял экран, имитирующий картину настоящего полета.

В электронные машины имитатора конструкторы заложили характеристики управления будущим гигантом. Пилот должен был «летать», а потом, расшифровав записи самописцев, можно было не только рассказать конструкторам, удобно ли или неудобно работать летчику, чувствительно ли управление, правильно ли выбрано соотношение элементов его конструкции, но и установить объективные характеристики управления.

Конечно, многое в этих первых впечатлениях летчика очень условно, но принципиальную оценку управления имитатор полета все же позволял сделать. А на такой предполетной стадии это уже немало.

Имитацией полета для отработки управления дело не обошлось. Вероятность возникновения нежелательных колебаний побудила инженеров смоделировать колебания. В роли модели (тут нам придется несколько забежать вперед) выступил сам вертолет. Поскольку один из основных источников возникающих на нем колебаний — несущий винт, то, прежде чем навешивать гигантские лопасти (по шестьсот пятьдесят килограммов каждая!), на втулки винтов поставили вибраторы — электромоторы с несбалансированным грузом.

Чтобы собственные колебания фюзеляжа, стоявшего на колесах, не исказили картины (а имитировать-то надо было не стоянку, а полетные условия), вертолет подвесили на амортизационных шнурах. Для подвески сварили из рельсов и монолитных балок могучую поддерживающую конструкцию.

Когда бесчисленное количество резиновых шнуров протянулось под фюзеляжем и настало время убрать поддерживавшие козелки, чтобы вертолет лег на упругую опору, волнение испытателей достигло предела. Было страшно, а вдруг они что-то не учли? Вдруг при уборке козелков машину поведет в сторону, и она ударится

о станину стапеля? И действительно, едва убрали последнюю точку опоры, как вертолет слегка повернулся, но угол поворота, к счастью, оказался мал, а потому не опасен.

Испытания велись по ночам. Миль нетерпеливо просматривал ленты записей испытательной аппаратуры. Днем эти данные обрабатывались, а следующей ночью все продолжалось дальше.

Вертолет был буквально начинен испытательной аппаратурой, и собранная информация позволила специалистам заявить, что препятствий к вылету они не видят. Однако дальнейший ход событий показал, что давать разрешения на этот полет явно не следовало....

По-иному работали на этот раз и прочнисты. Огромные размеры «воздушного парохода» не позволяли им растерзать контрольный экземпляр машины, как обычно принято делать при конструировании летательных аппаратов. Разумеется, это обострило ситуацию еще больше: с одной стороны, отказ от традиционных для авиационной промышленности способов прочностных испытаний, с другой — повышенная ответственность за вертолет небывалых размеров. После долгих и обстоятельных расчетов прочнисты гарантировали статическую прочность. Миль поставил подпись на множестве актов и протоколов.

Да, у конструктора Миля не было до этого такой сложной и такой волнующей машины. Почти сорок лет он имеет дело с винтокрылыми аппаратами, но всякий раз, когда наступают последние мгновения перед вылетом, ему становится чуть-чуть страшно, хотя первый вылет вертолета по сравнению с первым вылетом самолета — гораздо меньший прыжок в неизвестное.

Но на этот раз все шло не как обычно. На этот раз мысли и чувства конструктора — словно под увеличительным стеклом! Все обострилось, стало контрастнее, и (он никому и никогда не сознается в этом) ему гораздо страшнее, чем обычно, хотя, понимая ответственность предстоящего вылета, он не жалел ни себя, ни своих помощников. Они буквально с ног валились от усталости, а Миль требовал все новых и новых проверок.



## ДЕНЬ БЕЗМЕРНЫХ ВОЛНЕНИЙ

Наконец он настал — день рождения нового вертолета, прекрасный солнечный день ранней весны 1967 года. Мощный тягач потащил машину из сборочного цеха, потащил хвостом вперед, так как о том, чтобы развернуть вертолет в цехе, не могло быть и речи. Уж больно велик был В-12...

Вокруг властвовал праздник. Заводской двор заполнили рабочие. Приехали ученые из научно-исследовательских институтов, сотрудничавших с КБ, представители Министерства авиационной промышленности, заказчики... Кворум был полный. Это не шутка, когда такой гигант готовится к своему первому вылету. Большому кораблю и плавание большое. «Мы рождены, чтоб сказку сделать былью», — играл оркестр.

Руководители КБ и испытатели собрались в кабинете генерального конструктора. Присели, как перед дальней дорогой, и Михаил Леонтьевич подписал полетный лист.

Потом руководители конструкторского бюро и летчики вышли на заводской двор. Все заняли свои места — вертолет с экипажем против ветра, Миль — против вертолета. А чуть позади конструктора темнела толпа, особая толпа — несколько сотен человек, каждый из которых отдал исполинской машине частицу своего труда, своей мысли.

Экипаж приготовился к висению, и командир корабля, старший летчик-испытатель конструкторского бюро Колошенко стал наращивать обороты двигателей. Под напором хлынувших из-под винтов воздушных потоков толпа отступила. И только Миль остался на своем месте. Он стоял, как изваяние, и увеличившийся промежуток между ним и толпой словно подчеркивал его упорство, так хорошо знакомое тем, кто привык видеть Михаила Леонтьевича в подобные минуты. Такое уж у него было правило — вместе с машиной испытывать и самого себя, демонстрируя максимальную степень доверия новому летательному аппарату.

Вертолет медленно оторвался от земли и завис. Размещение двигателей вне фюзеляжа уменьшило привычный шум и вибрации. Относительная тишина показалась летчикам и инженерам первым признаком огромно-

го успеха, но продолжалась она всего лишь три-четыре секунды. И до чего же плохо стало, когда истекли эти первые блаженные секунды...

## Рассказ летчика-испытателя вертолета В-12

В. П. Колошенко

«Заняли мы свои места. Подъехала к нам такая машина, вроде электростартера. Около вертолета остались только механики, которым и полагалось оставаться, чтобы следить за запуском двигателей.

Запустили двигатели. Попробовал их — обороты нормальные. Попробовал руление — тоже все нормально. Тормоза — нормально. Развороты влево, вправо — тоже все нормально. Пару кругов прорулил по бетонке, площадка-то для такой машины очень небольшая, и, остановив вертолет против ветра, решил зависнуть.

Медленно потянул шаг-газ кверху. Плавно, неслышно отделяю вертолет от земли и поднимаю его. Секунды четыре машина поднималась удивительно плавно, без малейших колебаний, и вдруг будто кто-то ударил огромной кувалдой. И кабина от этого удара начала летать вниз-вверх, вниз-вверх. Кабина летает, а с ней летаю и я. Правда, я был пристегнут ремнями, но не очень туго. Летаю и невольно таскаю за собой ручку управления.

Я не только не видел приборов, но даже не различал, где земля. Знал лишь, что она где-то внизу и что как можно скорее машину надо посадить. А в это время, в дополнение к колебаниям, начались медленные покачивания вертолета. Левый крен... Правый крен... Левый... Правый...

Даю ручку влево, а крен от этого не выправляется. Я еще левее, а крен еще сильнее вправо... Потом вдруг машина выходит из правого крена и входит в левый, но ручка по-прежнему не слушается...

Так с креном подошли к земле и вдруг — бах! — левыми колесами о бетон. А надо сказать, что перед вылетом некоторые товарищи, опасаясь, что может возникнуть земной резонанс, предложили накачать колеса на половину их рабочего давления. Вот они и были как полуспущенные колеса автомобиля.

Когда машина коснулась земли, крышка загнулась на одну сторону и колесо ударилось о бетон ребордой.

Реборда сломалась. Камера с громким выстрелом лопнула. Больше никаких повреждений, даже крышка на этом колесе осталась цела...

И все же когда мы приземлились, выяснилась еще одна огорчительная подробность: едва машина задрожала, а произошло это, как уже говорил, внезапно и с огромной силой, у бортиженера вырвало из рук пульт аппаратуры, которую ему надлежало включить для регистрации возможных колебаний. Упав на пол в заплясавшем с неслыханной силой вертолете, инженер изо всех сил тянулся к пульту, подпрыгивавшему и ускользавшему из рук. Он так и не успел исправить свою оплошность. Вибрации остались незарегистрированными...

И только один вид аппаратуры оказался включенным — запись перемещения ручки управления вертолетом. Кривые, проследившие колебания ручки управления, свидетельствовали — опасность действительно была огромна...»

Не отрывая глаз, почти не моргая, Миль смотрел на гигантскую машину, стараясь не упустить ни одного движения, ни одной подробности. Сильный удар, громкий звук лопнувшей камеры поврежденного колеса и крик конструктора слились воедино. Теперь даже неизвестно, крикнул ли он или это лишь показалось кому-то. Кроме камеры, лопнуло и нечто другое, куда более значительное — одна из душевных струн, натянутых выше сил человеческих.

— Анализом записей, сделанных в полете, — вспоминает ведущий инженер-испытатель В. А. Изаксон-Елизаров, — занялись лучшие специалисты КБ. Они набросились на немногочисленные ленточки, словно тигры, и очень скоро выяснили, что неприятность воздушному кораблю принесло крайне неудачное совпадение: собственные колебания управления попали в резонанс с одной из форм колебаний фюзеляжа. Отсюда чудовищно огромные, а потому особенно страшные вибрации.

Случись такое в начале самостоятельного конструкторского пути Миля — несчастье было бы непоправимым. Но Михаил Леонтьевич и его помощники уже имели обширный опыт. И хотя потрясенный конструктор поначалу говорил своим помощникам, что машина обречена, началось медленное упорное лечение. Гигантский верто-

лет предстояло вывести «в люди». Случайной ошибке противопоставлялась четкая, не знающая поражений система...

## **Рассказ ведущего конструктора вертолета В-12 Г. В. Ремезова**

«После этого неудачного полета Михаил Леонтьевич страшно нервничал. Он и до этого чувствовал себя плохо, а тут вследствие сильных переживаний здоровье его ухудшилось, и практически машину мы доводили без него, хотя регулярно и обстоятельно докладывали ему обо всем, получая много полезных замечаний и советов.

Провели целую систему исследований управления, выясняя жесткостные характеристики всех элементов каждой цепи управления. Таких цепей на вертолете несколько (каждая к соответствующему органу управления), за счет больших размеров машины цепи получились достаточно длинные. Если учесть неизбежные люфты в сочленениях и упругие деформации, возникшие в воздухе, то причин, способных опровергнуть наши предварительные расчеты, возникало предостаточно. И тогда заместитель главного конструктора М. Н. Тищенко предложил создать специальную аппаратуру для определения частотных характеристик различных агрегатов цепей управления и провести соответствующие специальные испытания.

Эксперимент, в котором применили эту аппаратуру, дал блестящие результаты. Выявились даже малейшие неточности в установке гаек, в затяжке этих гаек, в толщине качалок и телескопических труб. Одним словом, мы препарировали управление нашего вертолета, подобно анатомам выясняя истинную причину болезни и устанавливая ошибки».

### **ХОЧУ НЕСТИ ВСЮ ПОЛНОТУ ОТВЕТСТВЕННОСТИ!**

Так продолжалось долго. Прошли месяцы трудных исследований и экспериментов. Однако сомнений оставалось все меньше и меньше. И наконец, настал час, когда можно было снова повторить первый вылет.

Конечно, для всего коллектива это было событием. Даже Миль, тяжело болевший, поднялся с постели и приехал на завод. Бледный, осунувшийся, постаревший, с глазами, наполненными тоской и болью, он вышел из машины в стареньких домашних брюках и валенках. Перо выскальзывало из пальцев еще частично парализованной руки. Но Михаил Леонтьевич напрягся и все же подписал полетный лист. Устало вздохнув, он сказал:

— Хочу нести всю полноту ответственности!

И снова в двухэтажной кабине огромного вертолета экипаж занял свои места. Снова вокруг суетятся волнующиеся люди. Снова та же площадка, тот же самый заводской двор, на котором год с лишним назад произошел неудачный дебют. Впрочем, иначе и быть не могло. Вертолет мог покинуть завод только поднявшись в воздух. Гигантские размеры В-12 не позволяли транспортировать его по наземным дорогам. Эта громада в полном смысле слова не проходила ни в какие ворота.

Машина училась летать на заводском дворе. И как всегда в таких случаях, все началось с висения. Люди, построившие исполинский вертолет, любовались невиданным зрелищем. Даже в наши дни, когда трудно и удивляться и удивлять, машина выглядела чем-то нереальным. Так неправдоподобно огромен этот воздушный корабль.

Затем был назначен перелет на испытательный аэродром. Все волновались. Да разве можно было не волноваться, когда в шесть часов утра громада, такая вроде бы грузная и громоздкая, взлетела с удивительной легкостью и, повисев над заводским двором, двинулась к месту назначения.

Все это снимали заводские кинооператоры. Снимали с земли и с воздуха. Ведь пока В-12 поднимался, в воздухе уже висел, ожидая его, другой вертолет с оператором на борту, непрерывно производящим съемку. Такая документация не прихоть, а необходимость.

— Ребята, смотрите, два вертолета самолет принесли! — таким криком встретили аэродромные шоферы прибытие на испытательный аэродром В-12. И их реплики были недалеко от истины: машина имела самолетный фюзеляж, шасси, оперение, а ее несущие роторы на конце крыла, каждый из которых работал на сдвоенных

двигателях общей мощностью двадцать шесть тысяч лошадиных сил, и вправду казались двумя небольшими вертолетами.

Корабль испытывался медленно и чрезвычайно обстоятельно. Частые сети испытателей принесли свой улов — многочисленные производственные и конструктивные дефекты, на таком принципиально новом и очень большом корабле почти неизбежные. Впрочем, на то и устраиваются испытания, чтобы ошибки, допущенные на опытной машине, не повторить на серийных.

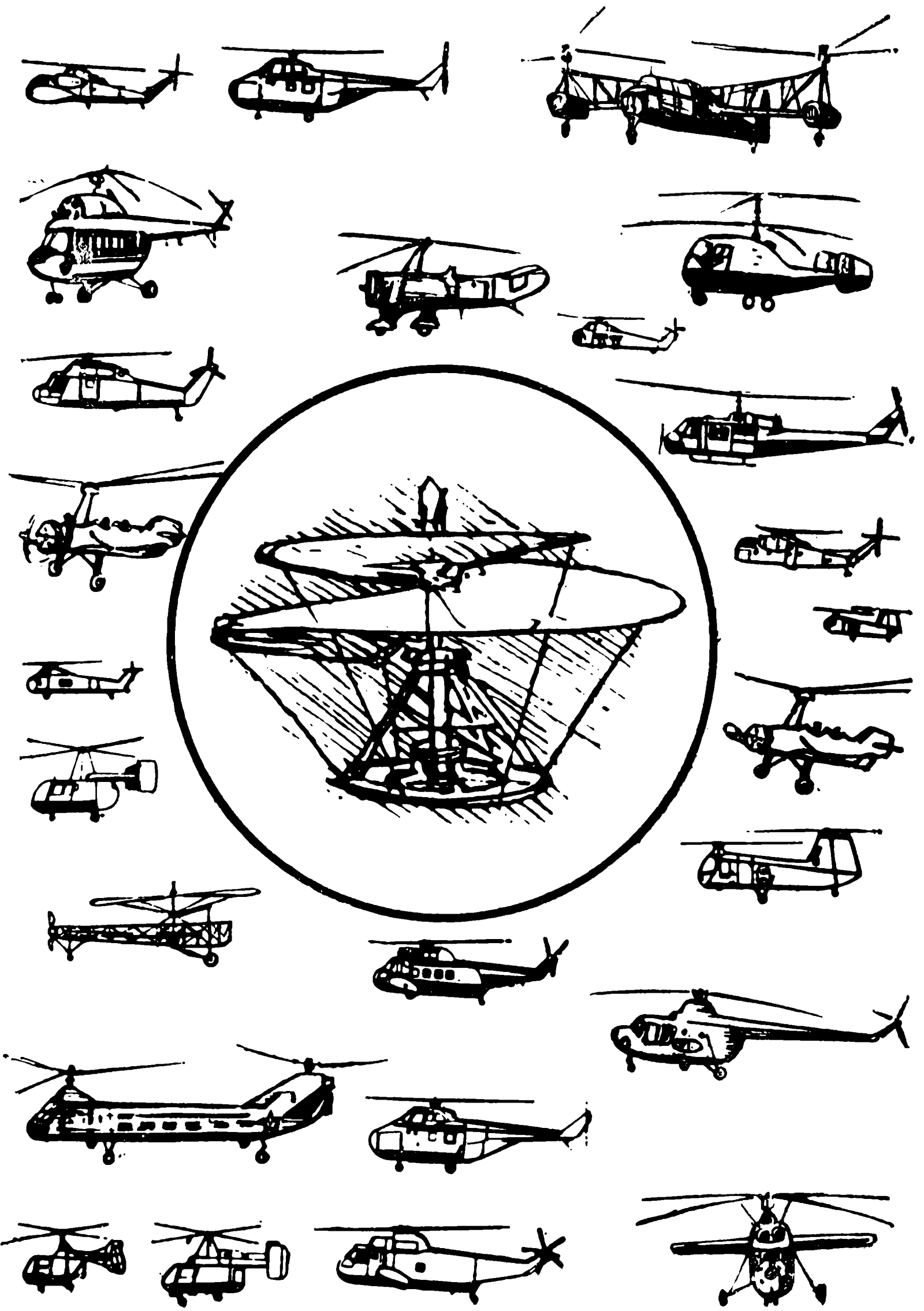
Тщательный анализ — обязательное требование авиационной практики, своего рода гарантия успеха последующих машин, конструкторы которых не только могут, но и должны критически проанализировать труд предшественников. Отсюда невероятная жажда сведений обо всем, что было связано с новой машиной.

Строился В-12 как конкретная конструкция, а исследовался как важный этап, как первенец нового класса сверхтяжелых вертолетов. И хотя работа над машиной продолжалась около пяти лет, специалисты считают, что по масштабам вертолета и числу возникших проблем срок этот оказался удивительно коротким.

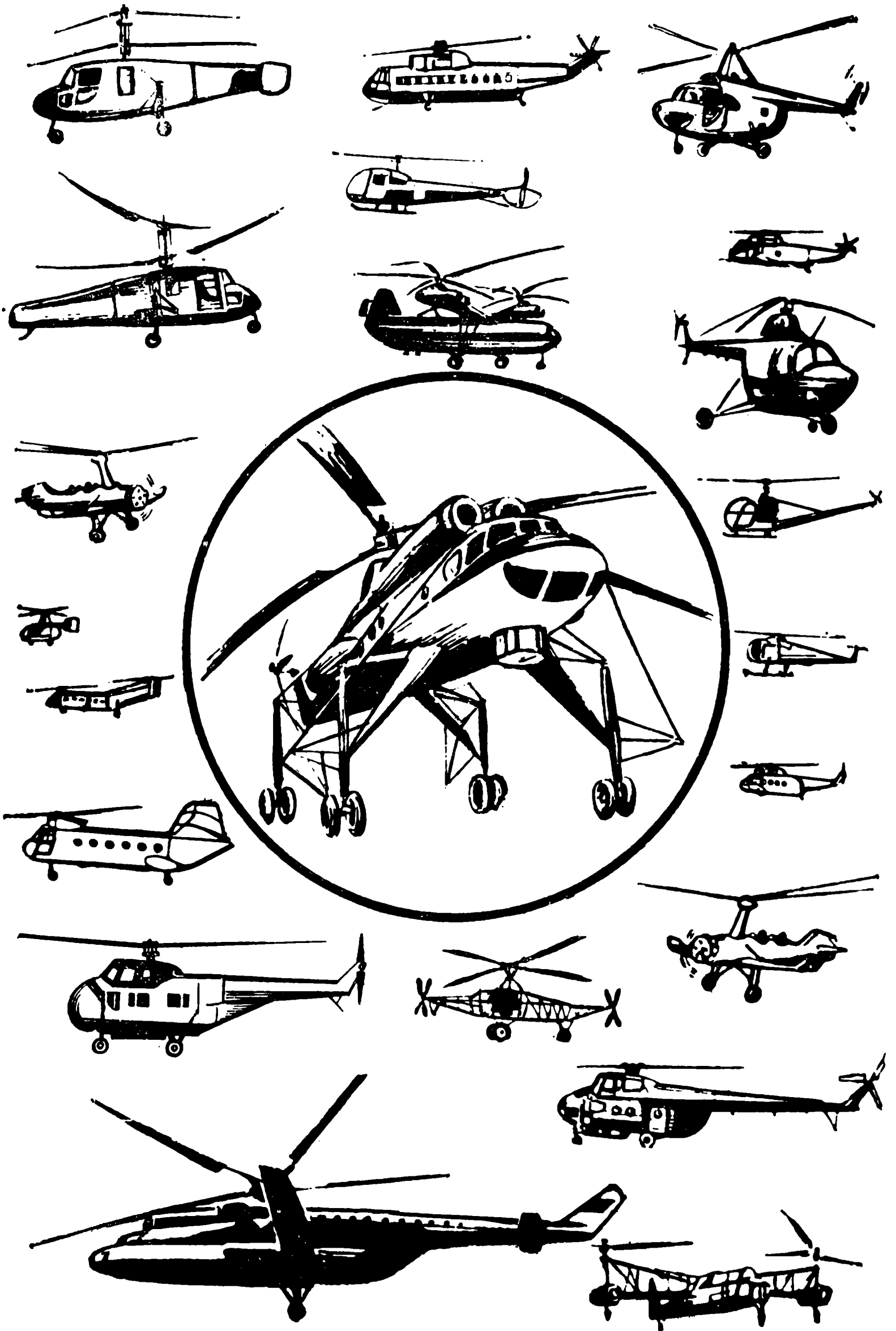
...Летом 1971 года, когда Михаила Леонтьевича уже не было в живых, вертолет В-12 под командованием Героя Советского Союза Василия Петровича Колошенко, проделав путь в три тысячи шестьсот километров, прилетел в Париж, мировая пресса объявила В-12 главным сюрпризом салона.

Михаилу Леонтьевичу Милью не довелось побывать в Ле Бурже, когда там летал В-12, не довелось подписать протоколов о завершении испытаний этой машины, но именно ему и прежде всего ему она обязана своим рождением, своей шумной мировой славой.

Конструктор Миль был человеком удивительно широких и глубоких знаний, блистательной интуиции, невероятного трудолюбия и работоспособности. Он умел и поставить задачу и отыскать для нее решение. Он был творец, инженер и ученый.









## КОНСТРУКТОР ПОДВОДНОГО САМОЛЕТА

История техники поучительна. Давно минувшие события и факты записаны в ней, как в знакомой умной книге. Перечитывая эту книгу, всякий раз открываешь нечто новое, ранее незамеченное, встречаешься с незаурядными людьми. Игорь Вячеславович Четвериков, много лет проектировавший гидросамолеты, и принадлежит к таким людям.

Интерес к личности и трудам этого конструктора возник у меня после того, как однажды я увидел фотографию необычного самолета. Сегодня ее может увидеть каждый в книге В. Б. Шаврова «История конструкций самолетов в СССР». Хвостовое оперение необычной машины присоединялось открытой без обшивки фермой к коротышке-фюзеляжу\*, заставляя вспомнить аэропланы братьев Райт, Фармана, Блерио... Пирамиду из труб, возвышавшуюся над крылом, венчал двигатель с винтом.

Машина выглядела старомодной и неуклюжей. На самом же деле была смелой, прогрессивной, вполне соответствовавшей своему необычному назначению. Двухместный СПЛ (самолет для подводной лодки) замыш-

---

\* Правильнее назвать этот фюзеляж лодкой, поскольку базироваться самолету предстояло на воде.

лялся как глаза командира субмарины. Через четыре-пять минут после всплытия ему предстояло взлететь. Через три-четыре минуты после посадки на палубе лодки, готовой к погружению, оказаться в закрытом, водонепроницаемом ангаре.

В наши дни исполинских подводных атомоходов, способных запускать ракеты, не всплывая, удивить таким аппаратом, как СПЛ, трудно. Полвека назад его разработка представляла собой то, что в конструировании принято называть пионерским поиском.

Пожалуй, полнее всего люди раскрываются в письмах. Переписка с Игорем Вячеславовичем позволила разглядеть и эпоху и людей, способствовавших его становлению как конструктора. Эти письма содержали новую информацию об СПЛ, объясняли, как пришел Четвериков к идее, столь грозно трансформировавшейся в наши дни.

Писали мы друг другу неоднократно, по разным поводам. И вот теперь, стремясь сплести воедино историю разработки необычного самолета с биографией его конструктора, я не раз перебирал письма, складывая из них рассказ, который и хочу предложить вниманию читателя.

Первый самолет Четверикова — морской дальний разведчик МДР-3. Стране с самыми большими в мире морскими границами нужны были самолеты с радиусом действия восемьсот—тысяча километров. Для сухопутных машин регулярные полеты такой дальности над морем были тогда недоступны. Отсюда и мысль об МДР — начало работы одновременно радостной и невероятно трудной...

И. В. Четвериков — автору.

«Труд конструктора соединил в себе чувство большой ответственности, высокое творческое напряжение, беспредельную преданность идее и яростную борьбу за нее. Жизнь авиаконструктора — это жизнь, полная волнений. Она насыщена трудностями, заблуждениями, ошибками, радостями, горестями. Здесь нет скучного однообразного труда. Конструктор — это боец. Подобно солдату, даже после победы он носит шрамы, только носит их не на теле, а на сердце. Казалось бы, нет более победного пути, чем путь Сергея Павловича Королева в

ракетной технике. Однако когда я встретил его на полигоне после многолетнего перерыва, на вопрос «Ну, как живете?» он как-то грустно, после некоторой паузы, указав на пусковое устройство, ответил: «Вот здесь все мои горести и радости!» Обратите внимание — горести, а потом радости!»

Итак, с чего же начинается конструктор?

В 1922 году восемнадцатилетний паренек, работавший на волжских пароходах, окончил рабфак и приехал в Ленинград. В кармане рядом со справкой о среднем образовании лежал наказ, врученный ему, как и другим рабфаковцам:

«Помни, что образование ты получил благодаря герою рабочего класса в лице Красной Армии. Поддерживай тесную связь с пославшими тебя, прислушивайся к их желаниям и не отрывайся от них. Тебе дана возможность учиться, ты спеши получить знания, чтобы перенести их в храмы производства и на поля России».

В соответствии с рекомендациями своих учителей Четвериков решил поступить в Высшую школу водного транспорта. Молодой человек собрался вернуться на Волгу квалифицированным специалистом, но все сложилось иначе — к его приезду в Ленинград Высшую школу водного транспорта закрыли. Оставалось одно — поступить в Институт инженеров путей сообщения.

В Институт инженеров путей сообщения Четвериков поступил, но первоначальные планы все же изменил. Долгожданному водному факультету он предпочел воздушный, который в ту пору организовывал профессор Николай Алексеевич Рынин. На этом пока еще малолюдном факультете собрались энтузиасты, влюбленные в новое дело — романтическое, малоизвестное, увлекательное. Они жили завтрашним днем, глубоко убежденные, что для авиации этот день будет прекрасным.

В 1928 году, окончив институт, Четвериков приехал в Москву. Он предложил свои услуги Авиатресту (Наркомата авиационной промышленности еще не существовало) и получил ответ, обжигающий, как ледяной душ: Авиатресту инженеры не нужны, а если молодой человек все же хочет трудиться в авиапромышленности, то работу надо искать «от ворот».

«Как найти «ворота», пришлось соображать самому. Логика решения задачи была простой. Заводы, естественно, должны находиться вблизи аэродрома. Я поехал к Ходынке, вылез из трамвая около Петровского дворца, и спросил у милиционера, как пройти к авиа-заводу?»

Милиционер любезно указал, куда нужно пройти, и я прямым путем попал на завод к Поликарпову.

Однако поступил я все-таки не к Поликарпову, а к Григоровичу. Перехватил меня мой однокурсник И. А. Берлин. Он раньше меня защитил дипломный проект и уже определился к Дмитрию Павловичу.

Григорович занимался гидросамолетами, а где гидросамолеты, там морские просторы, волна, соленые брызги и весь тот водно-поэтический антураж, который я считал родной средой...»

В ОКБ Григоровича Четверикову понравилось. Дмитрий Павлович умел подбирать молодых специалистов и растить из них первоклассных профессионалов. Энергия конструкторов, работавших под его руководством (большинству из них было от двадцати четырех до тридцати лет) велика. Они жадно рвались к знаниям, накапливали опыт, не ограничивая себя часами рабочего времени и стенами ОКБ. Дмитрий Павлович ничьей инициативы не стеснял и свободы творчества не ограничивал. Результаты таких воззрений главного конструктора ощущало не только его ОКБ, но и вся советская авиация.

Из коллектива Д. П. Григоровича вышел В. Б. Шавров, конструктор первого в СССР самолета-амфибии Ш-2. Здесь же обрели конструкторскую самостоятельность Н. И. Камов и Н. К. Скржинский, построившие, как я уже писал, в мастерских Осоавиахима по вечерам и воскресеньям первый советский винтокрылый аппарат, оторвавшийся от земли и летавший, — автожир КАСКР.

Вчерашние студенты накапливали опыт, учились ставить и решать серьезные задачи. Никто не подозревал тогда, что П. Д. Самсонов будет проектировать не только морские самолеты, но и истребители, и вертолеты, что А. Л. Гиммельфарб и И. В. Остославский станут профессорами Московского авиационного института (та-

кого института тогда не существовало), М. И. Гуревич объединит свои усилия с А. И. Микояном для создания знаменитых истребителей МИГ, а И. В. Четвериков станет конструктором гидросамолетов. Этого, разумеется, тогда не знал ни один из них, но зато все ощущали, как благожелателен к молодым, полным надежд и замыслов сотрудникам Дмитрий Павлович Григорович, талантливый человек необычной судьбы...

И. В. Четвериков — автору.

«В 1931 году, работая в ЦКБ, как-то часов в 12 ночи я сидел над проверкой расчетов. В бюро уже никого почти не было. И тут незаметно ко мне подошел и подсел Дмитрий Павлович. Мы разговорились. Он был настроен на лирический лад (что было для него вообще-то необычно) и начал рассказывать, как в свои молодые годы, занимаясь постройкой самолета, ездил во Францию, в Испанию и, не имея там средств для жизни, участвовал в мотоциклетных гонках и выступал в корридах то-реадором!

Анекдот? Зная Дмитрия Павловича, думаю, что нет. Вот какой это был человек. Его жизнь — это целый роман со сложным сюжетом, роман большой драматической силы».

Рассказ Четверикова пронизан откровенным восхищением ученика к учителю. Чувство естественное. Романтизм Григоровича заражал, формировал верность идеям, убежденность в том, что труженику под силу задача любой сложности. История первых самолетов Четверикова — одно из подтверждений этой важной черты школы Д. П. Григоровича, школы, в которой молодой инженер Четвериков последовательно прошел все классы.

Для начала Григорович поручил ему статические испытания — важную часть прочностных исследований, требовавших глубокого знания самолета. По определению самого Игоря Вячеславовича, его «заставили изучать анатомию и физиологию самолета как целого организма, и это была благодатная почва для роста молодого инженера, только что проклюнувшегося из скорлупы».

За прочностными испытаниями наступил черед испытаний летных. Предстояло научить летать три гидро-

самолета Григоровича — РОМ-2, МР-5, МУ-2. Четверикову достался самый малообещающий. Маленький биплан МУ-2 (морской, учебный) с тем же мотором М-11, который поставил на свой знаменитый У-2 Н. Н. Поликарпов, был очень перетяжелен. Скептики пророчили, что он даже не оторвется от воды. Лучшего оставляла желать и его устойчивость.

Летчик-испытатель С. Т. Рыбальчук все же поднял МУ-2 в воздух. Однако огорчений работа на летных испытаниях принесла Четверикову куда больше, чем радостей.

На глазах у Четверикова потерпел аварию при посадке на двухметровую волну РОМ-2 («Это было страшное зрелище», — заметил он в одном из писем). Плохо вел себя при посадке МР-5, у него было неправильно спроектировано днище. Капризного ребенка напоминал порученный Четверикову МУ-2: взлетал, когда хотел, причем далеко не всегда, когда это требовалось испытателю.

Но, как ни странно, многочисленные неудачи, с которыми боролся Четвериков в процессе испытаний, способствовали его будущим успехам.

И. В. Четвериков — автору.

«Вас интересует вопрос, как возникает в природе главный конструктор? Короче всего на этот вопрос можно ответить так: если судьба бросает молодого, не умеющего плавать инженера в бурную воду самостоятельности и он выплывет, то может появиться на свет главный конструктор. А если не выплывет, не появится...»

Четвериков выплыл. После работы в ОКБ Григоровича Игорь Вячеславович возглавил морской отдел ЦКБ — Центрального конструкторского бюро. Именно здесь, в этом ОКБ, Четвериков, совершив, по его же собственному выражению, «шаг от малого к большому», начал проектировать первую машину — морской дальний разведчик МДР-3.

Задача была трудной по многим причинам. Большая дальность обусловила соответствующий полетный вес, а энергетические возможности явно оставляли желать лучшего — самый мощный двигатель М-17 насчитывал всего шестьсот лошадиных сил.



Море самостоятельности, в которое окунулся Четвериков, проектируя свой первый самолет, оказалось глубоким и бурным. Требования к самолету — противоречивыми. Плотность инженерных задач, без решения которых не могла родиться машина, — большей, чем обычно, а краткость срока — тяжелой даже для бывалого конструктора, каким, разумеется, Четвериков тогда еще не был. Начав работу в феврале 1931 года, он должен был к декабрю ее окончить.

Мгновенно пролетавшие дни превращали жизнь в кипение. Но свое дело это кипение сделало. В октябре из стапеля вынули крыло, в ноябре лодку. К декабрю машину собрали, и (это очень обрадовало молодого главного) вес реальной конструкции отличался от проектного меньше чем на один процент — случай чрезвычайно редкий.

В декабре 1931 года с летчиком-испытателем Б. Л. Бухгольцем и группой рабочих Четвериков выехал в Крым, полный веры в будущность своего первенца.

И. В. Четвериков — автору.

«Мечты — это утешительное вино человечества. Оно вдохновляет на подвиги, но мало помогает, когда садишься в лужу. Итак, опять Севастополь, на этот раз зимой. Над кипящей бухтой свистит пронзительный норд-ост. Свинцовая волна бьет о берег и, стекая, образует ледяную корку.

В городе холодно, плохо с питанием (страна переживает продовольственные затруднения). Рабочие размещаются по частным домам, кто где попало. Сборка самолета идет в холодном ангаре на другой стороне бухты. Работаем по двенадцать часов в сутки и более. Погреться негде. На некоторых участках работа продолжается и ночью. Эти условия трудно понять читая. Их надо пережить. Но неудовольствия нет. Греет энтузиазм.

Наконец все сделано. Самолет стоит на спуске, готовый к полету. В воздух идут трое: летчик Бухголец, механик Днепров и я. Чувство большой ответственности не позволяет мне оставаться свидетелем на берегу. Выруливая на старт, видим, что нас провожает много людей...

Рванувшись вперед, самолет легко выходит на редан, скользит без раскачиваний, довольно быстро набирает скорость и плавно отрывается от воды».

Казалось бы, лучшего от первого вылета и желать не приходится. Но в действительности все было не так, как показалось в первые мгновения после посадки.

— Давайте-ка, мальчики, поскорее к берегу,— сказал Владимир Днепров, проверив состояние лодки.— Днище лодки сильно течет. Будете восторгаться дольше положенного — затонем на глазах у восхищенной публики!

После такого предупреждения мешкать не приходилось. Экипаж поспешил подвести самолет к берегу. Нужно было срочно ликвидировать течи в швах, герметизацию которых нарушили нагрузки при взлете и посадке.

И во второй полет снова ушли вдвоем. И во втором полете под занавес неприятная неожиданность — тряска! Четвериков начал осматривать самолет, пробрался в хвост, и с места заднего стрелка-радиста ему открылась картина мрачная, опасная и непонятная: все оперение судорожно вздрагивало и колебалось из стороны в сторону.

Пройдет какой-нибудь год. Математики проанализируют загадочные колебания, раскроют их природу. Эти колебания (их нарекут бафтингом) приобретут известность в авиации, и для яда, как всегда, отыщут противоядие. Но в том полете МДР, когда тряска объявила о себе впервые, Четвериков понимал лишь одно — опытной машине грозила опасность. И он приказал Бухгольцу идти на посадку.

Указание, полученное конструктором на земле, было не самым приятным:

— Испытания прекратить, самолет демонтировать и отправить в Москву!

Ученым предстояло провести аэродинамические исследования и установить, в чем же причина неприятных колебаний и как с ними бороться...

## И. В. Четвериков — автору.

«Мне захотелось еще раз взглянуть на самолет. Может быть, он скажет, в чем причина его недомогания? Время шло к вечеру. Спускались сумерки. В ангаре было сыро и темно. Где-то на стропилах горела лампочка, тускло освещая самолет. Он стоял одиноко, размахнув свои крылья и поблескивая серебристым корпусом.

— Ну что у тебя болит? Что ты молчишь? Почему так равнодушно относишься к преданным тебе людям?

Посмотри, в тебе больше четырехсот тысяч заклепок. А ведь каждая заклепка — это труд. Ведь каждая твоя линия, деталь, каждый узел и агрегат — это часы работы инженера. А ты подвел всех и теперь молчишь!

Ты самоубийца! Завтра тебя разберут и отвезут на кладбище. Похоронят по третьему разряду, и никто не скажет о тебе доброго слова...

Гудки позвали меня на катер. Я быстро вышел, унося горькое чувство неизбежной потери».

Вскоре Четвериков попрощался с ЦКБ. Эту организацию слили с ЦАГИ. Предложения Игоря Вячеславовича по доводке МДР-3 не были приняты. И работу, от которой ждали очень много, завершить не удалось...

## И. В. Четвериков — автору.

«Я уходил в темную мрачную пустоту. Других конструкторских бюро в авиапромышленности больше не было, работать было негде, и перспектив никаких вроде бы также не было. Но я держал в руках горящий факел — надежду...

Ничего, говорил я себе, солнце не погасло. Оно временно зашло за другую сторону земли. Пройдет ночь, рассеются тучи, и солнце снова выйдет из-за горизонта. Главное — не опускать крылья...»

Именно в эти дни и произошел поворот Четверикова к машине, с которой я начал рассказ. Все больше задумывался Игорь Вячеславович об СПЛ — самолете для подводной лодки. Конечно, конструктор понимал, сколько трудностей подстерегают его, но в работу над СПЛ он вступил уже закаленным, с богатым опытом, который принесла ему работа над МДР-3. То, что его предше-

ственники, стремившиеся построить самолеты для подводной лодки, задачи до конца не решили, Четверикова нисколечко не испугало.

СПЛ должен был быть прежде всего миниатюрным. Небольшие размеры подводных лодок того времени существенно ограничивали возможности конструктора. Небольшим должен был быть и герметичный, водонепроницаемый ангар, дабы не нарушать устойчивость и маневренность субмарины, не изменять ее сложный весовой баланс. Но... естественное с точки зрения подводного плавания такое требование вступало в противоречие с условиями взлета, который предстояло осуществлять с поверхности воды. Чем меньше самолет, тем опаснее для него при взлете и посадке ветер и волны, то есть тем хуже его мореходные качества. Но самолет для подводной лодки, способный летать только в штиль, естественно, моряков не устраивал.

Эти разнообразные противоречия усугубляло еще одно обстоятельство — подготовка машины к взлету и уборка ее после посадки в палубный ангар должны были происходить стремительно. И все же Четвериков нашел тот разумный компромисс, без которого не рождается принципиально новая конструкция. Работать ему пришлось в довольно сложных условиях. Впрочем, большим комфортом в работе тогда мало кто мог похвалиться. В подвале дома на Садовом кольце Москвы заправлял конструированием ракет Королев, воскресеньями и вечерами трудились над первенцем будущего вертолетного воздушного флота СССР Камов и Скржинский, сослуживцы Четверикова. Все они: и великий ракетостроитель, и конструкторы автожира, как и их товарищ по работе Шавров, — не обходились без помощи Осоавиахима. Шавров в жилой комнате ленинградской коммунальной квартиры построил стапель, на котором собирали фюзеляж своего первенца — амфибии Ш-1. В ряд с этими конструкциями его товарищей стал и четвериковский СПЛ — самолет для подводной лодки.

И. В. Четвериков — автору.

«В этот трудный период выручили два человека, благодарность к которым я сохранил на всю жизнь.

Первым был Василий Андреевич Гартвиг. Талантливый инженер, человек с творческим мышлением, ак-

тивный и деятельный, он был энтузиастом глиссеростроения. Меня с ним связывала работа в глиссерной секции Осоавиахима. Вместе с другим известным конструктором глисеров и аэросаней Андреевым организовав небольшую группу, они работали под крылом самолетного Научно-исследовательского института Гражданского воздушного флота, разместившись в небольшом сарае... Называлась эта организация отделом строительства глисеров и аэросаней, сокращенно ОСГА. Работу вели хозяйственным способом на средства, получаемые от Осоавиахима и по договорам от различных организаций... Гартвиг предложил мне присоединиться к ним. Он сказал: «Доставай деньги, собирай людей и будем делать — Андреев аэросани, я глиссеры, а ты гидросамолеты».

И здесь поддержал второй человек — Марк Иванович Шевелев, начальник авиации Главсевморпути. Он стоял у колыбели полярной авиации, был ее организатором. Когда я познакомил его с идеями и чертами СПЛ, он предложил попытаться построить такой самолет для «Челюскина», который готовился к плаванию 1934 года. Времени было около восьми месяцев, и можно было попробовать. Одновременно я обратился в морской отдел НТК ВВС с предложением постройки СПЛ».

Конечно, сарай даже во дворе самолетного Научно-исследовательского института, — это совсем не авиационный завод. Но тем не менее базу Четвериков получил. Не теряя времени, он обратился за помощью в реализации своей нестандартной идеи к военным. Конструктору нужна была и материальная и моральная поддержка. Довольно быстро он получил и то и другое — деньги (правда, совсем небольшие) были выделены, «ТТТ» — тактико-технические требования — сформулированы, коллектив, по современным масштабам микроскопически маленький: два инженера, два конструктора, один чертежник и пять рабочих, принялся за дело. Машину предстояло разработать в двух вариантах — один палубный для «Челюскина» (этим вариантом интересовался Шевелев), второй — СПЛ, самолет для подводной лодки.

В тактико-технических требованиях был зафиксирован размер подводного ангара — длина семь с половиной метров, диаметр два с половиной метра. Чтобы вписать самолет в эти более чем скромные габариты,

надо было придумать систему складывания машины. Хитрую и одновременно простую, чтобы самолет преобразался из транспортного состояния в летное и наоборот за считанные минуты.

И. В. Четвериков — автору.

«Мы сидели на чердаке сарая в маленькой комнатухе, чертили, считали, переносили чертежи на планы. Время не учитывалось. Рабочий день продолжался до истощения запаса энергии. Все были молоды, работа увлекала, а запаса энергии хватало надолго. Такой душевный настрой и рабочий энтузиазм были вообще характерны для авиации...

Изготовление агрегатов шло в сарае, внизу под нами, что было чрезвычайно удобно, так как каждая деталь по мере изготовления прощупывалась руками и оценивалось ее соответствие желаемому...»

Настойчивость, с которой трудился небольшой коллектив, принесла плоды. Работу включили в план НИИ ГВФ, на территории которого действовала конструкторская группа Четверикова, а саму группу официально называли бригадой № 2.

Это было признанием. Ведь бригаду № 1 в НИИ ГВФ, заканчивавшую работу над «Сталь-6», и проектировавшую «Сталь-7» и ДАР (дальний арктический разведчик) — северный самолет-вездеход, способный садиться на лед и воду Арктики, возглавлял Р. Л. Бартини, «светлая голова, выдающийся инженер и ученый», как охарактеризовал его Шавров. Строился этот самолет по инициативе известного полярного летчика Б. Г. Чухновского. Контакты со всеми этими людьми, так много сделавшими для нашей авиации, не прошли для Четверикова бесследно...

В первом квартале 1934 года работу над палубным самолетом ОСГА-10 для «Челюскина» закончили, но к отплытию опоздали. На «Челюскине» с летчиком М. С. Бабушкиным ушла амфибия Шаврова Ш-2. Четвериков же, завершая работу, подыскивал испытателя.

И. В. Четвериков — автору.

«Летные испытания самолета — это самый напряженный и волнующий этап его создания. Здесь всплывают на поверхность все ошибки проектирования. Здесь требуется максимальная концентрация знаний для понимания сделанных ошибок, воля, настойчивость для их устранения.

Таинственная неизвестность, сопровождавшая испытательные полеты того времени, создавала атмосферу накаленного напряжения.

Техника современных испытаний не освободила конструктора от случайного, но она обезопасила его от неизвестного. Сейчас самолет выходит на летное поле, общупанный в лабораториях до последней кости и жилки. Системы контроля все запишут, покажут, предупредят.

В начале тридцатых годов все обстояло иначе. На аэродроме действующими лицами были самолет, летчик, конструктор. И последний отвечал за первых двух».

В ту пору лучшим испытателем гидросамолетов считался летчик Б. Л. Бухгольц, испытавший подавляющее большинство наших морских машин. Но к моменту завершения работы над ОСГА-101 Бухгольца не было в Москве, и Четвериков обратился к другому не менее опытному испытателю — Н. Г. Кастанаеву.

И. В. Четвериков — автору.

«Этот высокого роста, широкоплечий, волевой и очень решительный человек был отличным летчиком-испытателем \*. Ему не свойственны были сомнения. Я попросил его о помощи. Кастанаев подумал и сказал, что вообще-то времени у него нет, но один полет в Москве он делает. Он ни словом не обмолвился об оплате. И когда я сказал, что расплатиться мне за этот полет нечем, он добродушно ответил: «Когда-нибудь рассчитаемся». А ведь речь шла о первом вылете...

---

\* Н. Г. Кастанаев, второй пилот самолета СССР Н-209, погиб при перелете СССР — США через полюс, происходившем в августе 1937 года под командованием С. А. Леваневского. Именем Кастанаева названа одна из улиц Москвы.



Местом полета выбрали Москву-реку в зоне против Нескучного сада. Кастанаев попросил позвонить, когда самолет будет на берегу, и обещал тотчас же приехать.

Для спуска и подготовки самолета мы воспользовались водной спортивной базой, находившейся по течению выше моста. Утром отвезли туда самолет, подготовили к вылету и вызвали Кастанаева. Он приехал на трамвае довольно быстро. И вот часов в 12 дня, а был отличный, ясный, солнечный день, Кастанаев сел в машину, вырулил на плес и взлетел. Набрав высоту метров 500, он прошел по прямой, затем развернулся, сделал два круга и зашел на посадку.

Подрулив к причалу, Кастанаев вылез из машины и, лукаво улыбаясь, сказал мне:

— Пойдем, сядем где-нибудь на лавку в сквере, расскажу, что за птица и как она летает!

Так мы и сделали. И тут я услышал исчерпывающую характеристику пилотажных свойств машины, в целом положительную... Картина, которую в тот день на берегу Москвы-реки видели случайные зрители, можно увидеть очень редко. Банкета не было. Не было и цветов. Вернувшись в КБ, я рассказал о результатах полета. На меня смотрели радостно глаза моих молодых товарищей. Я поблагодарил их за труд, и мы взаимно поздравили друг друга».

Дальнейшие испытания продолжил на Черном море летчик-испытатель А. В. Кржижевский. Оба самолета — и ОСГА-101 и СПЛ — прошли заводские и государственные испытания, подтвердив соответствие реальных характеристик расчетным. Летал СПЛ как надо; быстро собирался и складывался, но... совместных испытаний с подводной лодкой он не прошел, так как, пока отработывался самолет, такую лодку никто не подготовил. Ангара на палубе не построили, что и сорвало решающий этап испытаний в обстановке, предельно приближенной к реальной. Время было упущено, и проблема потеряла свою актуальность. А жаль. Самолет получился хорошим. На нем установили несколько международных рекордов. Он с успехом экспонировался в 1936 году на международной авиационной выставке в Италии.

На этом и заканчивается история СПЛ, но, разумеется, не завершается творческая биография Четверико-

ва. Десять лет — с 1936 по 1947-й — он отдал самолету МДР-6. Разработка проекта началась в 1936 году. В 1937-м самолет прошел заводские и государственные испытания, после чего был принят к постройке. Под названием Че-2 самолет был запущен в серию и использовался в 1939—1940 годах на Балтике, Черном море, Дальнем Востоке. Игорь Вячеславович работал над этой машиной до 1946 года, создав ряд модификаций. В своей книге «История конструкций самолетов в СССР» Шавров писал: «...история самолета МДР-6 — это повесть о поистине героических попытках И. В. Четверикова, энтузиаста морского самолетостроения, создать гидросамолет — летающую лодку, по скорости созвучную сухопутному самолету с теми же двигателями и при той же примерно массе».

После Великой Отечественной войны Игорь Вячеславович строил транспортную амфибию «ТА» для народного хозяйства, разработал (но, к сожалению, не осуществил) проект реактивного бомбардировщика со скоростью полета до девятисот километров в час, занимался установками для катапультирования самолетов и другими устройствами, связанными с палубными самолетами морской авиации.

В конце 1948 года Четвериков перешел на педагогическую работу.

Время заставило изменить взгляд на гидроавиацию и, в частности, на подводные самолеты. В годы второй мировой войны наблюдателей с гитлеровских подводных лодок поднимал в воздух змей-автожир. Его собирали за семь минут и упаковывали обратно за две. Существовали подводные самолеты и у японцев. Сначала разведывательные. Они фотографировали в 1941 году разгромленный с воздуха Пирл-Харбор. Затем появились и подводные бомбардировщики. В 1942 году, взлетев с поднявшейся на поверхность океана субмарины-авианосца, они сбросили бомбы над территорией американского штата Аризона.

Успех этой операции (моральный, разумеется) вдохновил поборника подводной авиации японского адмирала Ямомото. В 1944 году по его инициативе были заложены исполинские подводные лодки. Каждая из них должна была нести по три бомбардировщика.

Не потеряла жизненности такая идея и после войны. Она лишь трансформировалась, вобрав в себя новейшие

достижения техники. На субмаринах стали размещать сначала крылатые, а затем и бескрылые ракеты. Но жизнь не стоит на месте. «Около 1990 года,— писал журнал «Изобретатель и рационализатор»,— ожидается создание промышленных образцов подводных лодок, способных летать со скоростью порядка 500 километров в час и двигаться под водой на глубине до 25 метров».

Заканчивая эту историю, хочу предоставить в ее заключение еще раз слово Игорю Вячеславовичу Четверикову, высказывания которого помогли автору сделать первый набросок будущего портрета.

И. В. Четвериков — автору.

«В последние годы жизни я страшно разленился и как-то незаметно перешагнул черту, отделяющую Штольца от Обломова. Наконец самое главное. Около меня, подобно спутнику около планеты, вращается десятилетняя внучка, считающая меня к тому же лучшим другом, со всеми вытекающими из этого последствиями».

Это, разумеется, шутка. Работа продолжается. В одном из выпусков «Из истории авиации и космонавтики» (издание Института истории естествознания и техники Академии наук СССР) сообщалось о докладе И. В. Четверикова «Прошлое и будущее гидроавиации». Выбор темы понятен — прошлое обычно богато фактами, которые академик И. П. Павлов назвал воздухом ученого, всегда поучительно.

Любому человеку, прошедшему большой интересный жизненный путь, хочется остановиться и оглянуться. Четвериков сделал это с глубоким проникновением в суть своей беспокойной профессии.

Отметив, что резкое снижение интереса к гидроавиации после Великой Отечественной войны неоправданно, Четвериков доложил, что два новшества, по его мнению, предрекают гидроавиации долгую жизнь: подводные крылья и эффект экранного движения над водой.





## ШЕСТЬДЕСЯТ ТЫСЯЧ „ИЛОВ“

Все происходило, как в научно-фантастическом романе. Стошестидесятитонный гигант Ил-62 заходил на посадку, а командир корабля и второй пилот внимательно наблюдали за приборами, не прикасаясь к управлению. Самолет вел невидимка.

Перед пилотами сами собой суетились штурвалы. То наклоняясь к приборной доске, то, напротив, отдаляясь от нее, то поворачиваясь, штурвалы заставляли самолет маневрировать, разворачиваться, выводили на посадочную полосу, прижимали к земле.

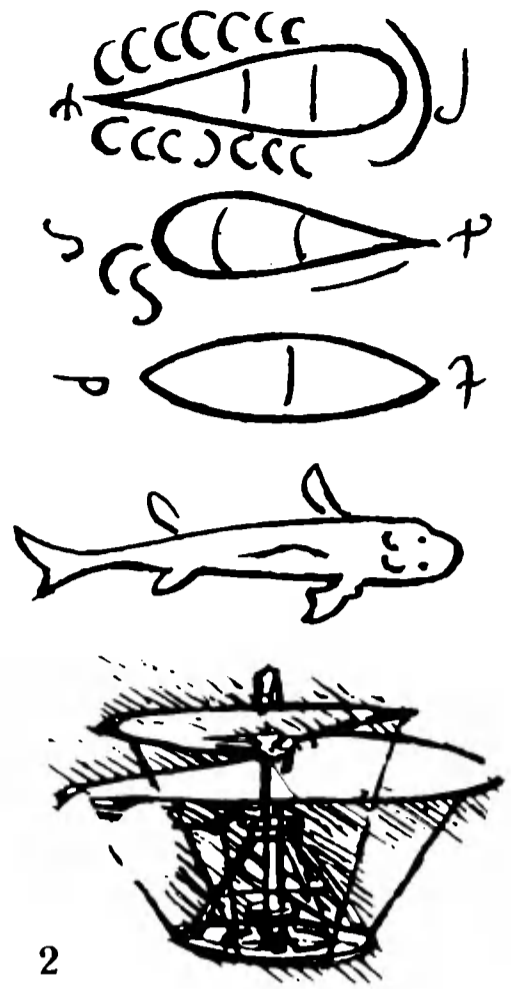
Самолет держал курс на посадочную полосу. Целью длительной и упорной работы конструкторов была автоматическая посадка.

Изо дня в день взлетал и садился самолет. Испытательная аппаратура, фиксировавшая на многочисленных кривых все нюансы поведения машины, заполнила передний, а частично и задний пассажирский салоны, металлические ящики, набитые самопишущими приборами, молча делали свое дело.

Между машиной и землей до самого горизонта растянулся слой облаков. Облачность висела очень низко. И когда управляемый автоматами Ил прошел сквозь вату облаков, посадочная полоса оказалась точно перед носом машины. Этот короткий кусок широченного бетонного шоссе словно огорожен пересекавшими его в начале



1

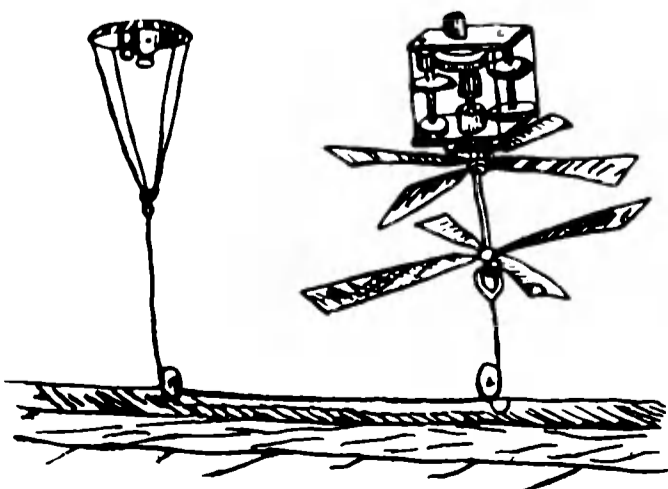


2

История вертолета, веги которой изображены на этих страницах, начинается с научных изысканий Леонардо да Винчи (1). Леонардо занимался проблемами гидродинамического сопротивления, первым в 1475 году выдвинул идею геликоптера (2).

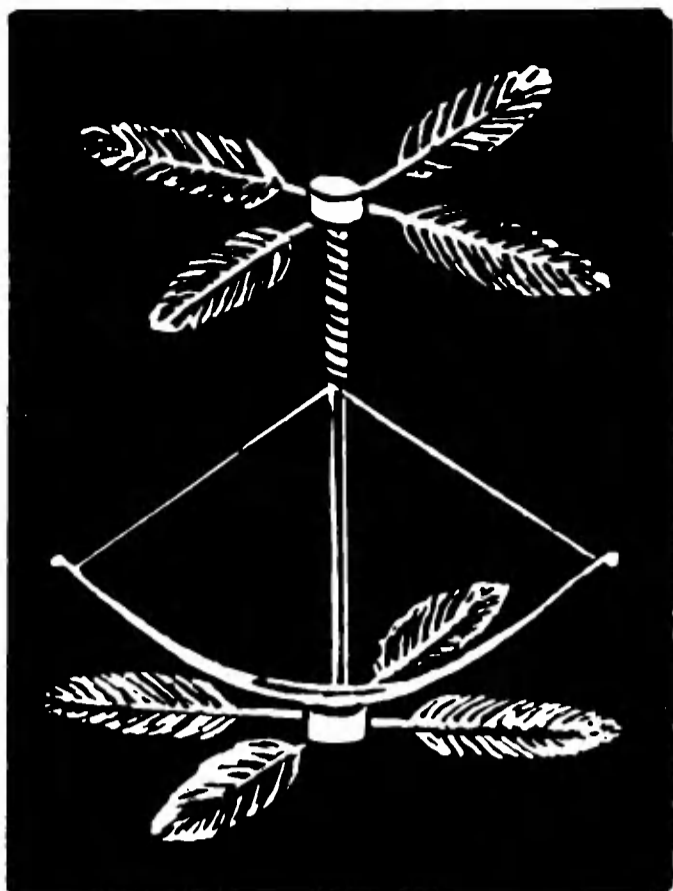
Почти три века спустя М. В. Ломоносов (4) построил первую в мире модель винтокрылого аппарата. Ее современную реконструкцию вы видите на рисунке (3)

3

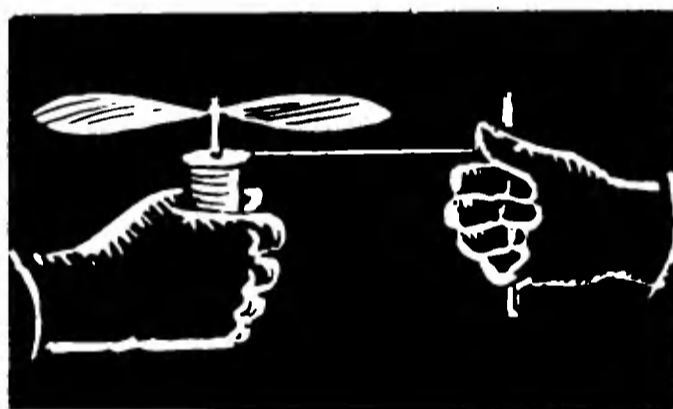


4



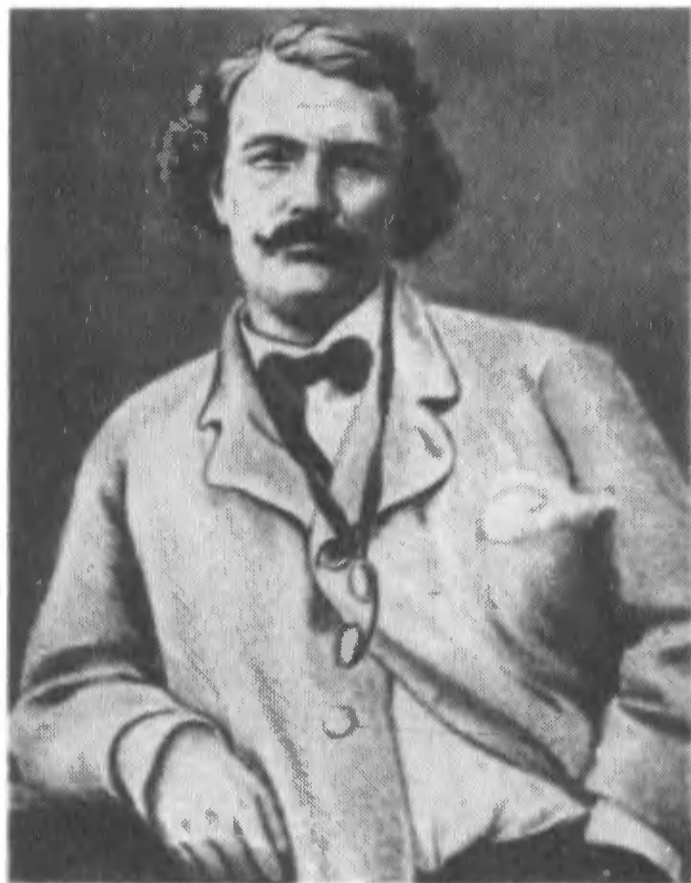


5



6

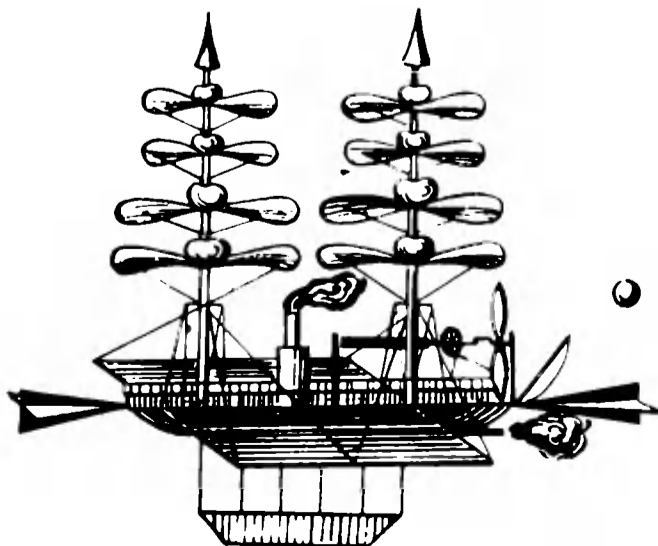
7



8

Через тридцать лет после Ломоносова, в 1784 году, модель полетела. Это произошло во Франции, а успех полета — заслуга Лонуа и Бьенвеню (5). В XIX веке начали летать спиральеферы (6), «бабочки» Дандре и другие игрушки (7). Увлеченные энтузиасты, такие как французы Надар и его друг знаменитый Жюль Верн, верили в будущее винтокрылых аппаратов (9), подобных предложенному их единомышленником де ла Ланделем

9







**О ПОЛЕЗНОМЪ ГРУЗѢ, ПОДНИМАЮМЪ  
ГЕЛИКОПТЕРОМЪ.**

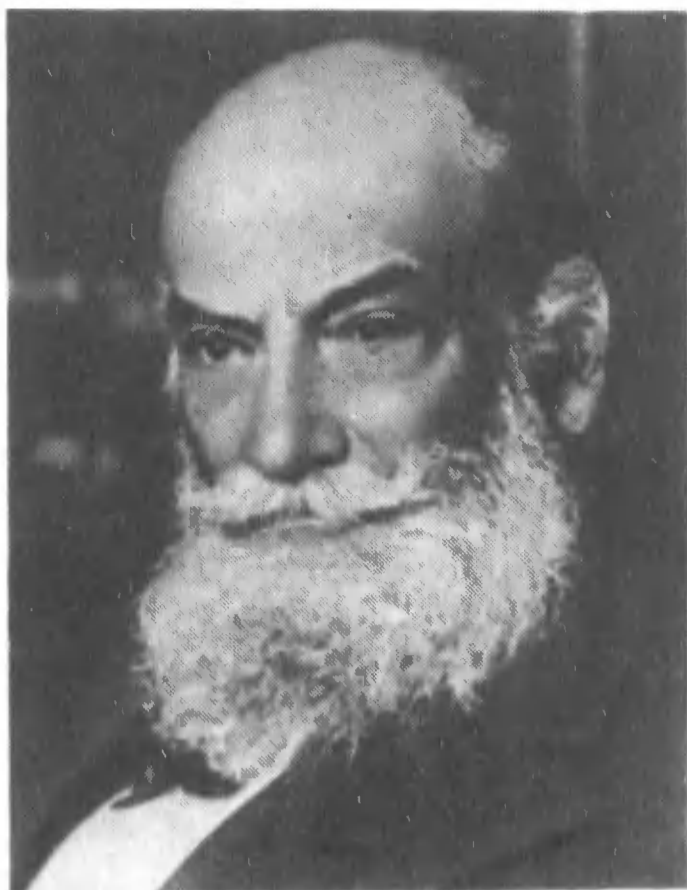
Прежде думали, что съ помощью одной пары винтовъ (правый и лѣвый винты) можно поднять на воздухъ любой грузъ и что для этого нужно только употребить достаточно сильную машину и достаточно большой діаметръ винтовъ.

Для этой цѣли устраивали различные аппараты, между



Фиг. 1.

которыми можно усмотрѣть и воздушные велосипеды, на которыхъ надѣялись подняться на воздухъ съ помощью работы человека. На фиг. 1 изображенъ одинъ изъ таковыхъ, велосипедовъ, устроенный авроавтомъ Дельпра.

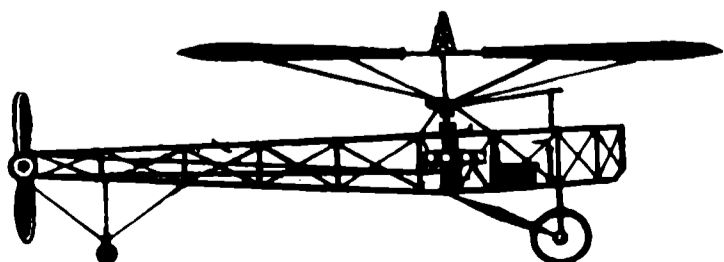


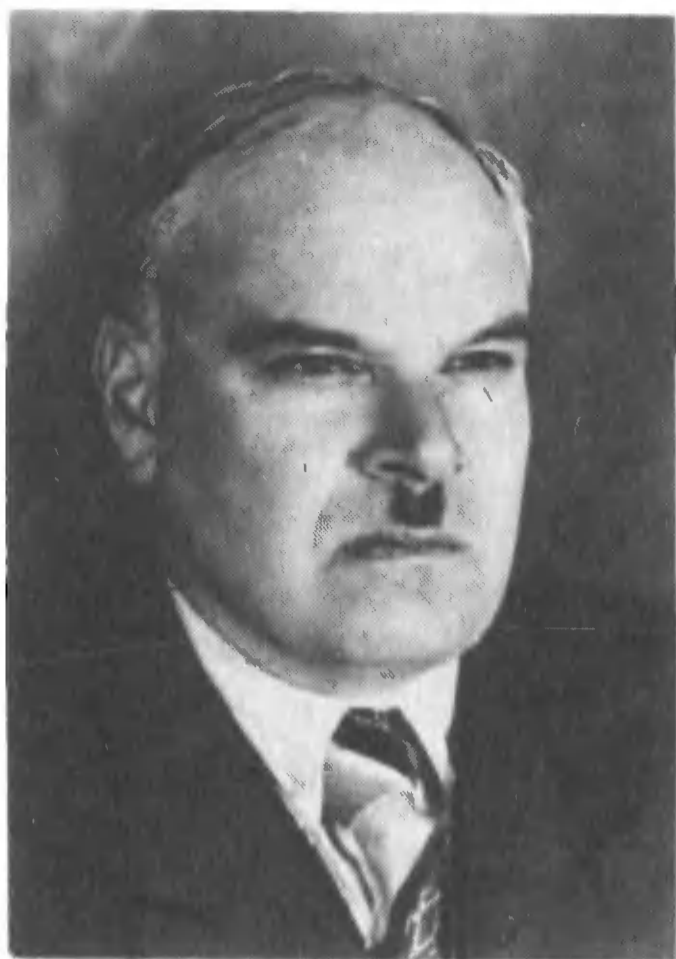
11

«Отец русской авиации» профессор Н. Е. Жуковский (11), так много сделавший для авиационной науки и отечественного самолетостроения, не сомневался в будущем винтокрылых аппаратов. Его статьи — ощутимый вклад в теорию геликоптера (10). Один из учеников Жуковского, Б. Н. Юрьев (13), будущий академик, построил в 1912 году вертолет (12) одновинтовой схемы. По этой схеме строится сегодня большинство вертолетов

13

12





14



15

5 ноября 1928 года одна из ячеек Осоавиахима сообщила Центральному совету Осоавиахима СССР, что инженеры-конструкторы Н. И. Камов (14) и Н. К. Скржинский (15) взялись за проектирование опытного автожира. 8 февраля 1929 года техническая комиссия авиасекции Осоавиахима под председательством Б. Н. Юрьева признала «конструктивное оформление проекта вполне удовлетворительным». 25 сентября 1929 года первый советский винтокрылый аппарат КАСКР (16), названный так по фамилиям конструкторов Камова (КА) и Скржинского (СКР), начал летать. Камову было тогда 26 лет, Скржинскому — 23 года

16



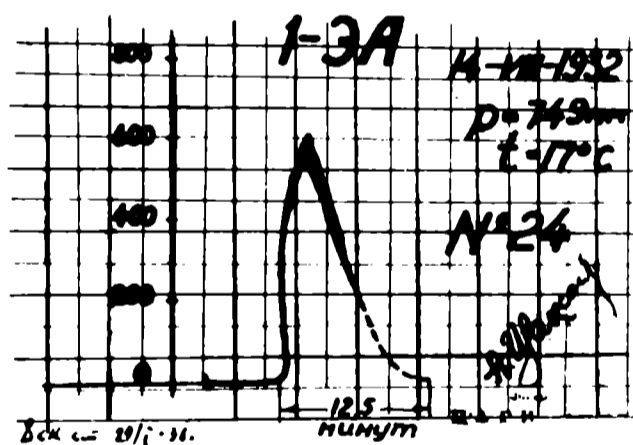
Алексей Михайлович Черемухин (17) — центральная фигура небольшой группы инженеров и ученых, участвовавших в проектировании, постройке и испытаниях первого советского геликоптера ЦАГИ-1-ЭА (19). Ученик Н. Е. Жуковского, он стал профессором, учителем многих выдающихся деятелей нашей авиации. Имя А. М. Черемухина, полного георгиевского кавалера, выбито на стене Георгиевского зала в Кремле.

В историю советской авиации Черемухин вошел как первый летчик-инженер и ученый. Он был одним из ведущих конструкторов геликоптера ЦАГИ-1-ЭА и его испытателем. 14 августа 1932 года Черемухин совершил на этом аппарате бесстрашный полет, барограмма которого (18) зарегистрировала высоту 605 метров, в 33,5 раза превысившую официальный мировой рекорд. «Ему, — писал о Черемухине А. Н. Туполев, — несомненно принадлежит мировой приоритет в отношении действительного полета человека на геликоптере»

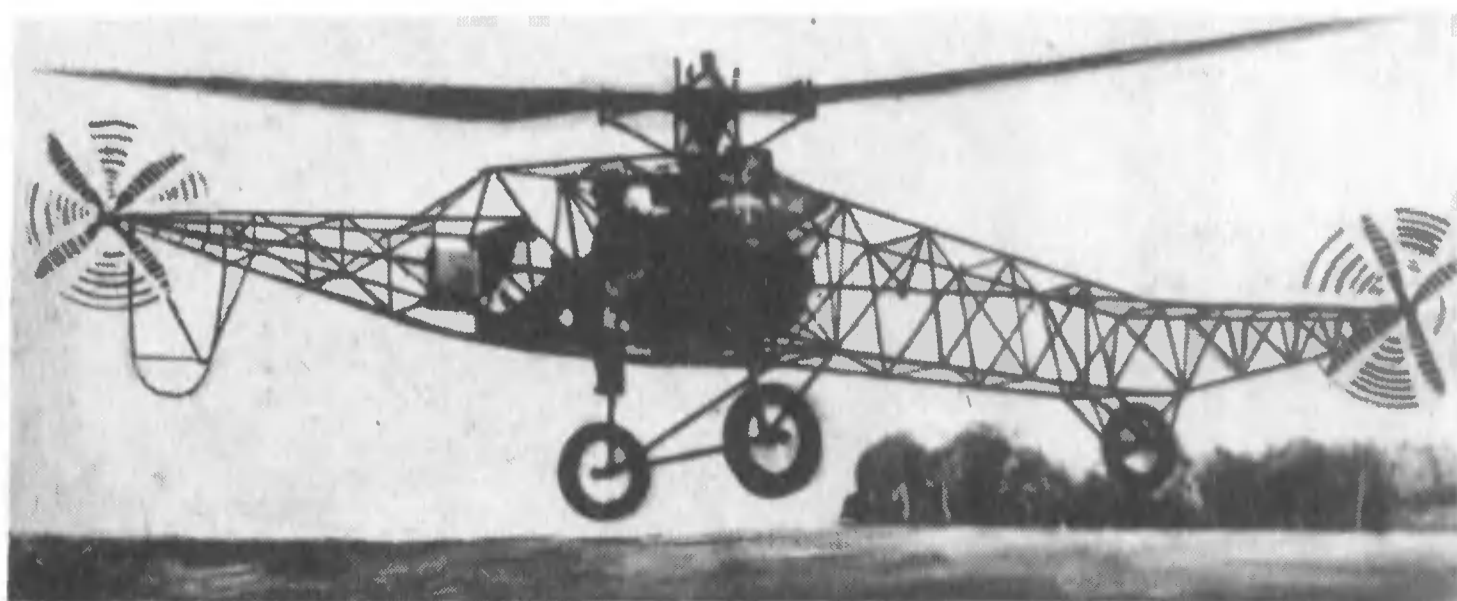


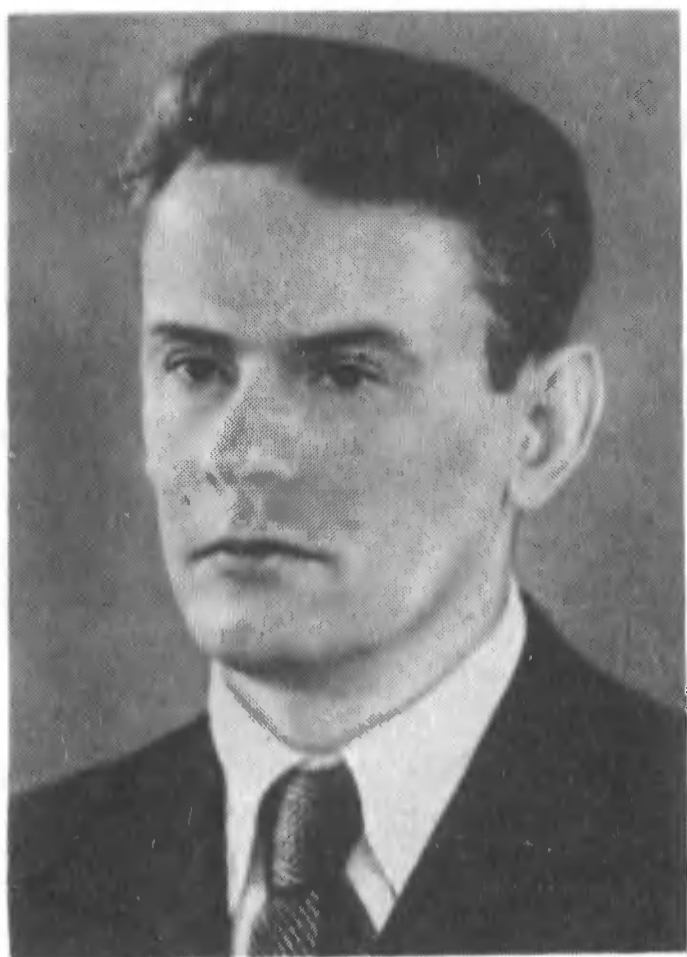
17

18



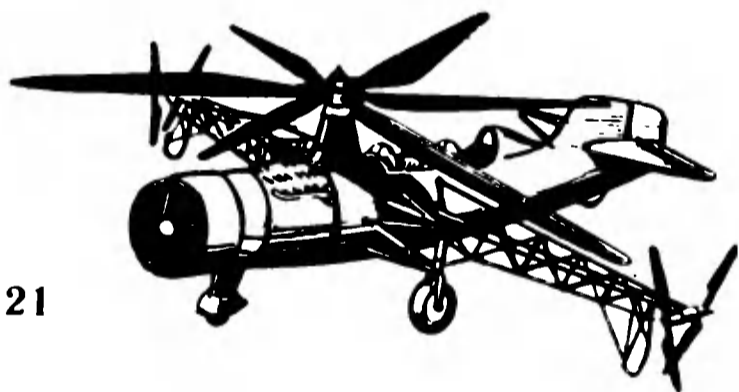
19





20

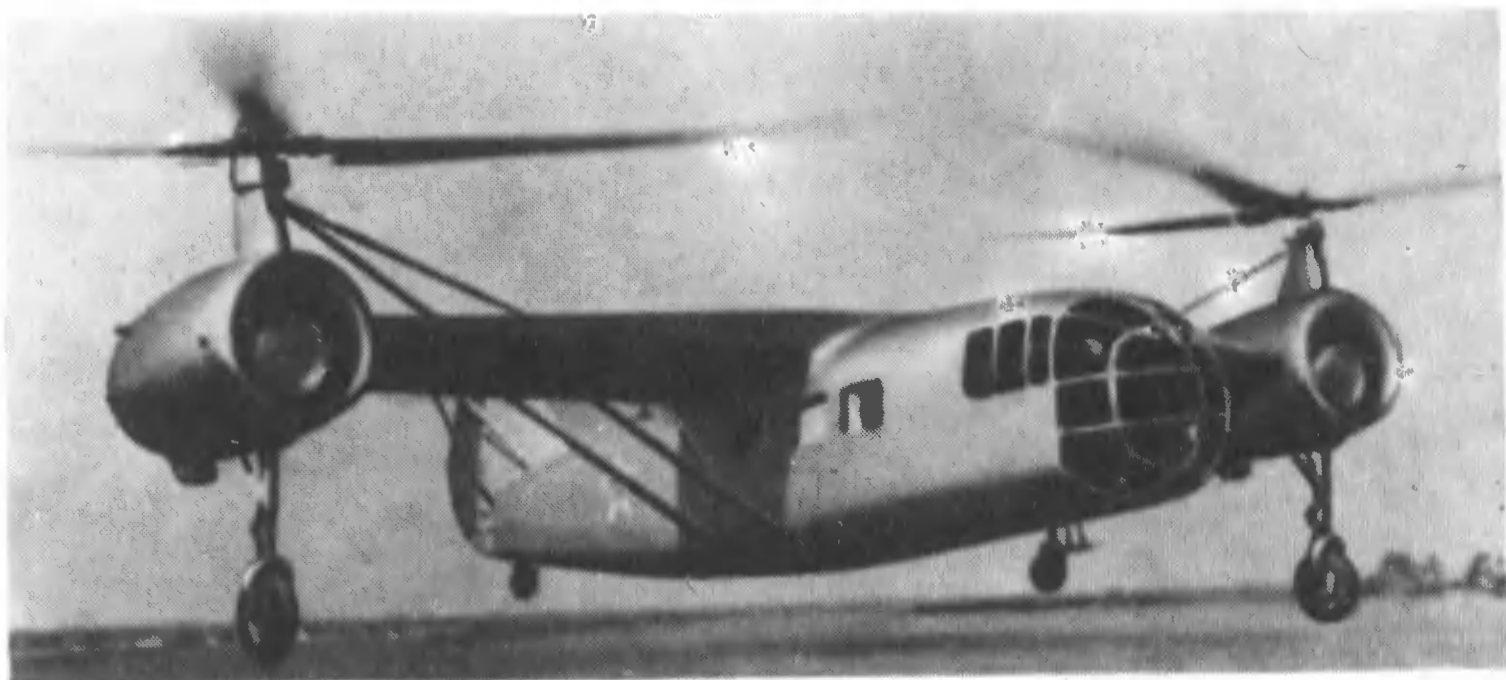
Сегодня Иван Павлович Братухин (20) — профессор Московского авиационного института, заведующий кафедрой (его студентами были оба наших главных конструктора по вертолетостроению М. Н. Тищенко и С. В. Михеев). Начав свою инженерную и научную деятельность в ЦАГИ, Братухин участвовал во многих разработках геликоптеров, например геликоптер ЦАГИ-11-ПВ (21) был построен по предложенной им схеме. В январе 1940 года при Московском авиационном институте было организовано первое в нашей стране вертолетное опытное конструкторское бюро. Возглавил его академик Юрьев, через три месяца передавший руководство коллективом Братухину.

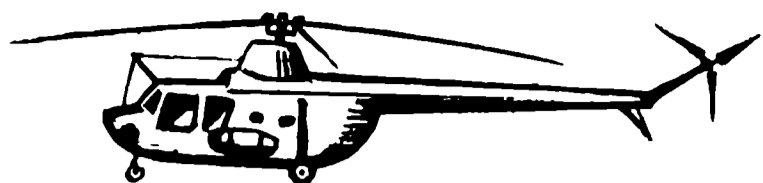


21

Деятельность Братухина не ограничилась постройкой одиннадцати опытных вертолетов поперечной схемы, последним из которых был Б-11 (22). В ОКБ изучался земной резонанс — опасное для винтокрылых аппаратов явление, разрабатывались первые в СССР металлические лопасти несущего винта, методика ресурсных испытаний, шла подготовка к серийному производству

22





23

Конструкторская самостоятельность Михаила Леонтьевича Миля (24) началась 12 декабря 1947 года, когда было организовано опытное конструкторское бюро по вертолетостроению, ныне носящее его имя. За время, когда Миль руководил этим коллективом, были спроектированы и построены десять вертолетов — Ми-1 (23), Ми-2, Ми-4 (25), Ми-6, В-7, Ми-10, Ми-10К, В-12, из которых только два: В-7 с двигателями на концах лопастей и исполн В-12, построенный по поперечной схеме, в серию не пошли. При создании вертолетов Ми решались многие проблемы, важные для всего советского вертолетостроения. Ми успешно работают в разных областях народного хозяйства

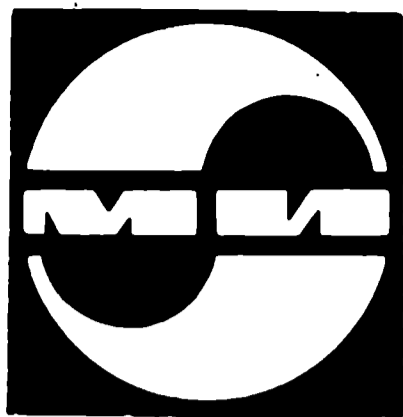


24

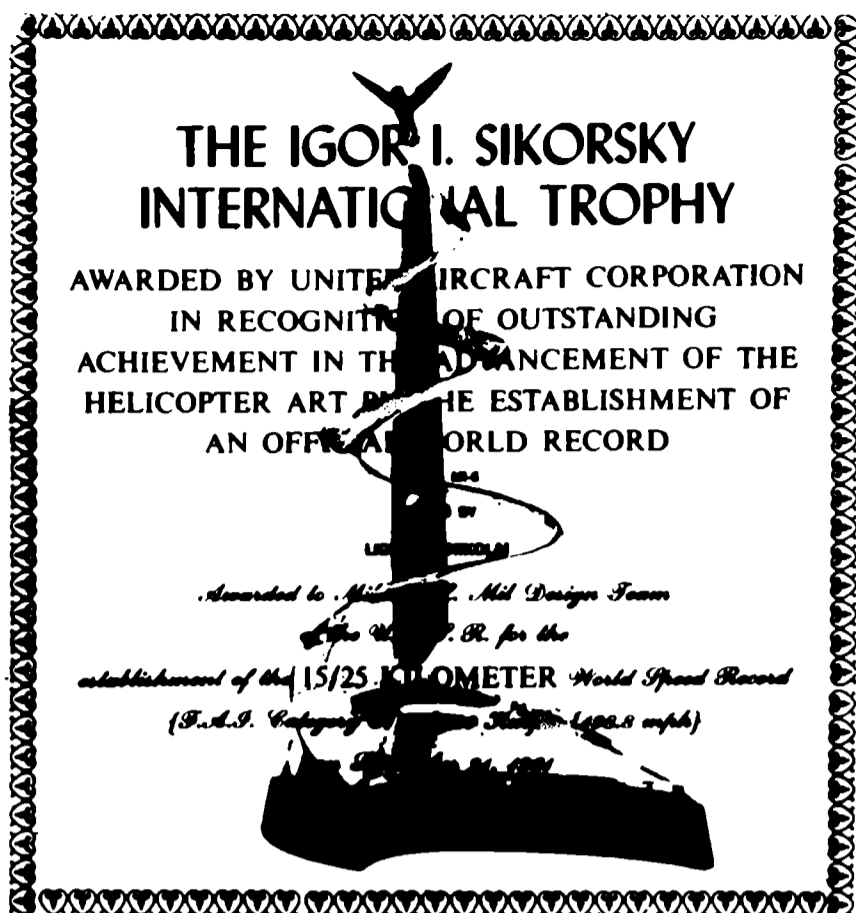
25







26



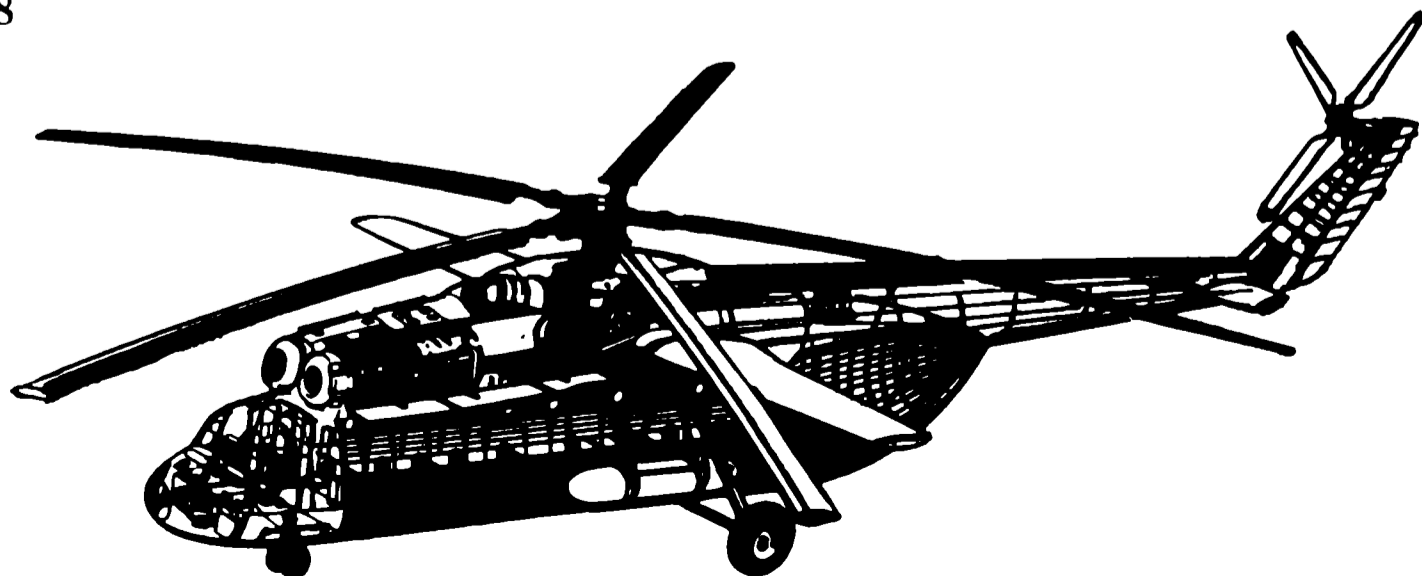
27

Тяжелый вертолет Ми-6 (28) — первый советский винтокрылый аппарат с турбореактивными двигателями — был удачей ОКБ М. Л. Миля. Большой полетный вес (до 44 тонн) потребовал винта большого диаметра. Это в свою очередь привело к возникновению волнового кризиса на концах лопастей. На помощь пришел ЦАГИ. Разработка Я. М. Серебрянским профиля для концевых частей лопасти позволила преодолеть возникшую перед вертолетчиками трудность.

В июле 1957 года Ми-6 вышел на испытания, которые проводил летчик-инженер Р. И. Капрэян. В процессе испытаний выяснилась еще одна трудность — Ми-6 был подвержен опасному явлению земного резонанса. И снова помощь ЦАГИ оказалась быстрой и эффективной.

На вертолете Ми-6 летчик-испытатель Н. В. Лешин поставил мировой рекорд скорости, что было замечено американским вертолетным обществом, отметившим этот факт призом имени Игоря Сикорского. Сегодня приз хранится в Музее Революции СССР (27)

28

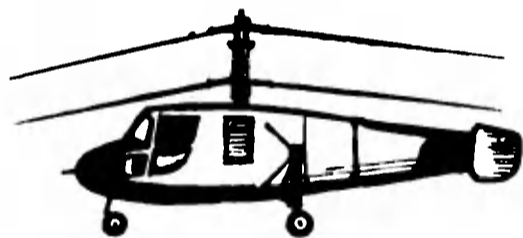


Мировую известность академику Александру Сергеевичу Яковлеву (29) принесла многолетняя работа над самолетами. Гораздо меньше известно, что под его руководством одновременно с самолетами строились три вертолета трех разных схем — соосной (30), одновинтовой (31) и продольной (32). Продольную схему размещения несущих винтов впервые в СССР имел родившийся одновременно с Ми-4 «летающий вагон» Як-24, тогда самый грузоподъемный вертолет в мире



29

30



31



32







33

34



35



Весьма распространено мнение, что с эмблемой «Ка» летают только маленькие соосные вертолеты. Это не совсем верно, хотя работа ОКБ Н. И. Камова действительно началась с маленьких соосных вертолетов, ставших для основоположника этого коллектива «генеральной линией творчества». Свою приверженность к соосным вертолетам Камов объяснил так:

— Почти полная симметрия несущей системы, наименьший момент инерции, отсутствие потерь мощности на вращение хвостового винта, маленькие размеры...

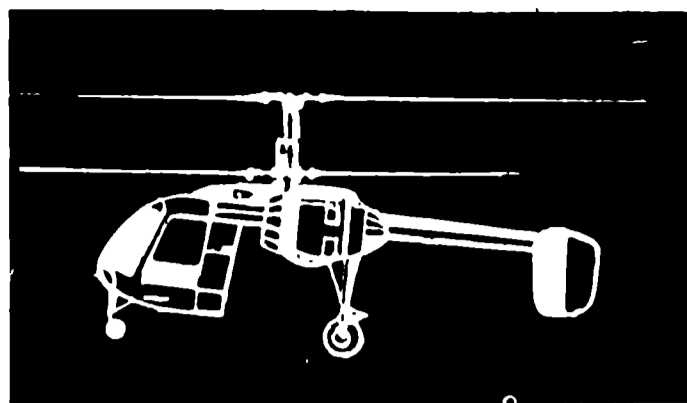
Осенью 1947 года Н. И. Камов построил Ка-8, летавший на мотоциклетном двигателе (34) и садившийся даже в кузов грузовика. Колесное шасси заменяли два надувных баллона, похожие на сардельки, позволявшие садиться на сушу и воду. Почти так же выглядел и следующий аппарат Ка-10.

Экспериментальный аппарат Ка-22 (35), названный его конструктором винтокрылом, напротив, был большим.

На рубеже 1962—1963 годов ОКБ Н. И. Камова приступило к разработке своего наиболее массового соосного вертолета Ка-26. Работа над Ка-26 как бы подытоживала то, что делали до этого в ОКБ разные люди, создававшие такие удачные машины, как Ка-15 (41), Ка-18 (44), «летающий кран» Ка-25К (43). Впрочем, использован был не только этот опыт. Важным звеном цепочки событий, предшествовавших рождению Ка-26, стал прорабатывавшийся еще в январе 1961 года вертолет Ка-19, на котором впервые попытались применить предложенную И. А. Эрлихом и Л. К. Сверкановым трансформируемую схему. Такой вертолет должен был менять свой облик в зависимости от предстоящей работы.

Ка-19 не был завершен, так как скоро выяснилось, что для такого вертолета нет подходящего двигателя. Однако спустя два года положение изменилось: М. А. Купфер, Ю. И. Петрухин, А. А. Дмитриев, В. И. Сорин, Л. А. Поташник, Г. И. Иоффе, Г. В. Якименко занялись проектированием вертолета, получившего имя Ка-26 (42).

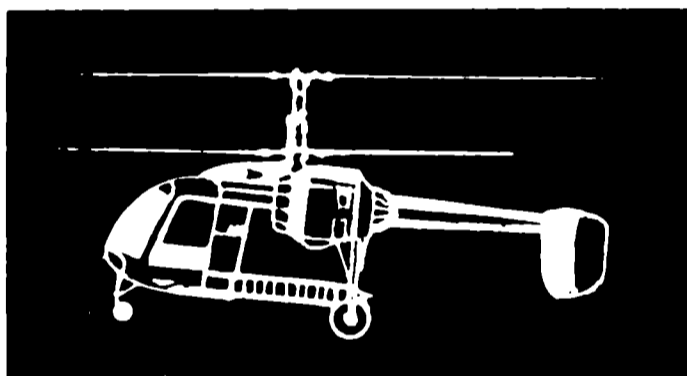
До работы вертолет Ка-26 выглядит необычно (36), но облик его меняется в зависимости от того, какое оборудование на него ставят. К фюзеляжу можно прикрепить грузопассажирскую кабину (40), транспортную платформу (38) или крюк для доставки груза на наружном подвесе (39). Сельскохозяйственный вариант (37) позволяет подвесить аппаратуру для опыления или опрыскивания, геологический (45) — установить специальную аппаратуру для воздушной электромагнитной разведки. Успешно используется Ка-26 как воздушная скорая помощь (46)



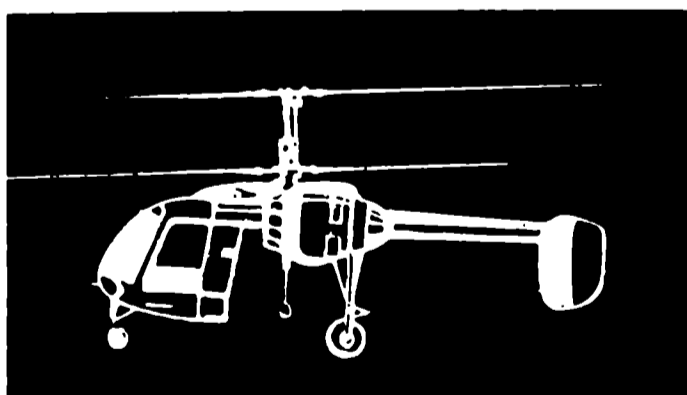
36



37

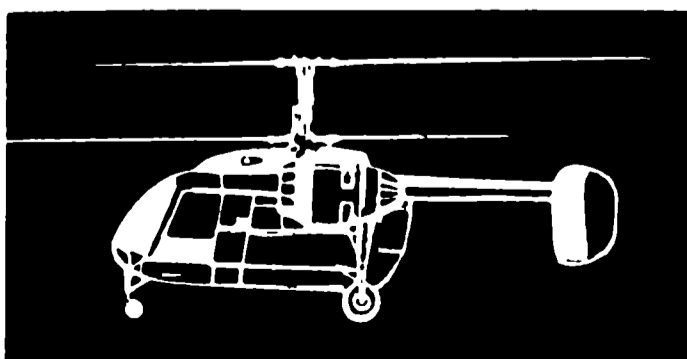


38



39

40





41



44



42



45

43



46

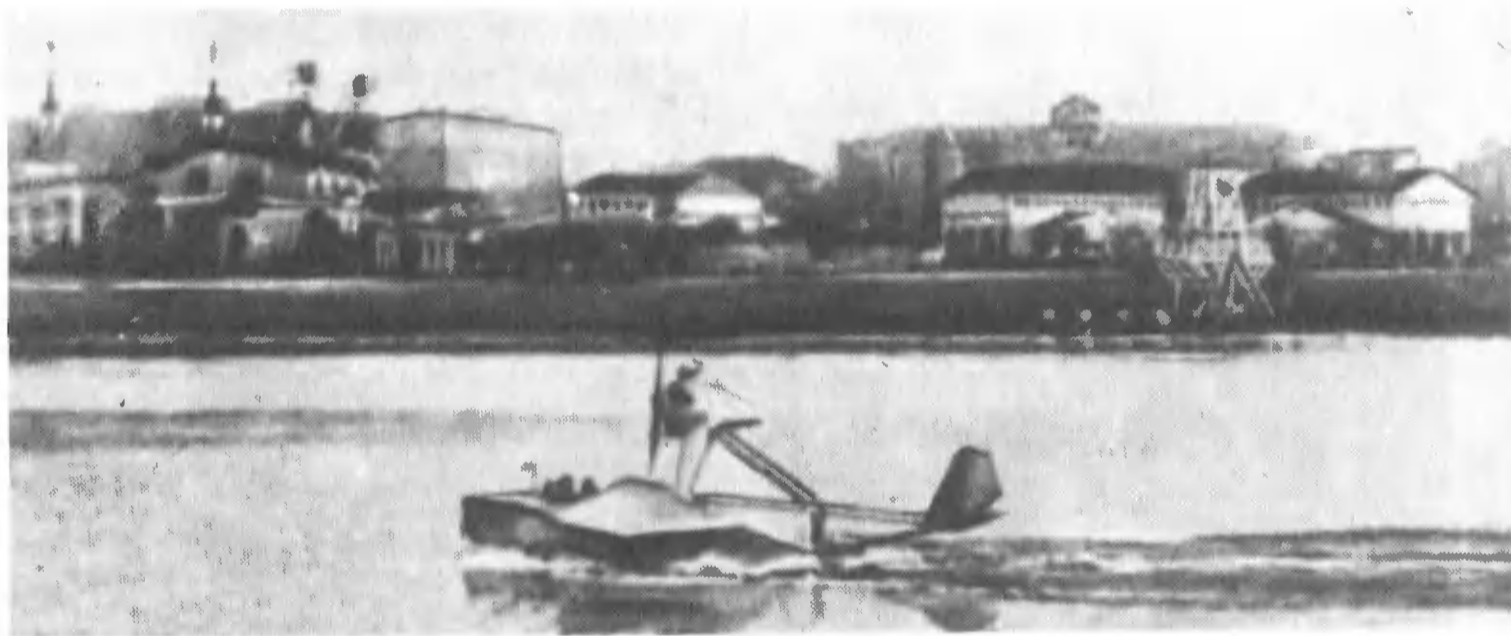


Многое в жизни Игоря Вячеславовича Четверикова (47) связано с Ленинградом. Здесь он окончил воздушный факультет Института инженеров путей сообщения. Здесь сформировался его устойчивый интерес к гидросамолетам, которые он проектировал всю жизнь. Самолет СПЛ (48, 49) предназначался для подводной лодки и был по существу машиной экспериментальной. Но стартовал СПЛ вдалеке от морских просторов, с поверхности Москвы-реки, подле Парка культуры и отдыха. Его испытывал летчик Н. Г. Кастанаев



47

48



49





50

51



Тремя Золотыми Звездами Героя Социалистического Труда отмечено творчество Сергея Владимировича Ильюшина (50). Он спроектировал и построил знаменитый Ил-2, «главный самолет войны» (51) и Ил-62, не один год носящий гордое название флагмана Аэрофлота. Сегодня высокая честь быть лидером гражданской авиации СССР как эстафетная палочка переходит к Ил-86, аэробусу, способному поднять вдвое большее число пассажиров, чем Ил-62. Без преувеличения можно сказать, что с выходом этой машины на линии начнется новый этап в жизни Аэрофлота (52). Хотя ее скорость не превышает 900 километров в час, она может доставлять пассажиров на расстояниях до 3800 километров быстрее, чем это сделает сверхзвуковой лайнер, преодолевающий за час полета 2400 километров.

Ил-86 построен под руководством генерального конструктора Генриха Васильевича Новожилова, члена-корреспондента Академии наук СССР, ученика и преемника Ильюшина

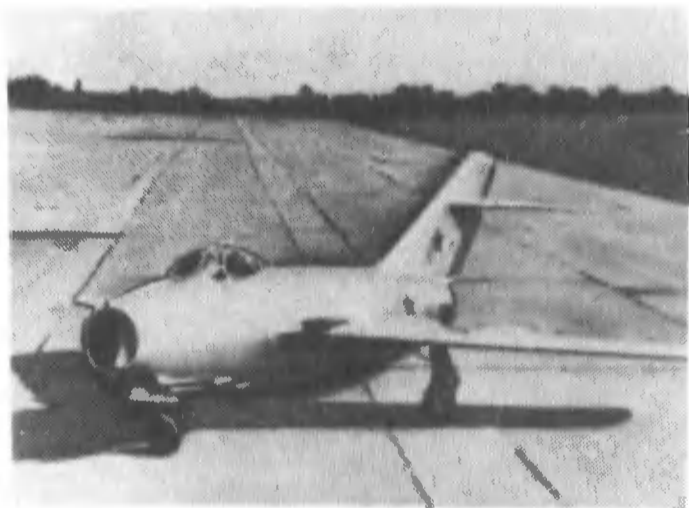
52







53



54

55



У этих людей очень разные конструкторские дебюты; общее в них то, что они были ранними. Михаил Иосифович Гуревич (он был постарше) с группой товарищей сконструировал планер. Слушатель Военно-воздушной академии имени Н. Е. Жуковского Артем Иванович Микоян со своими однокурсниками Н. Е. Павловым и Т. Т. Самариным построил маленький легкий самолет, авиетку «Комсомолец».

Встретившись в ОКБ «короля истребителей» Н. Н. Поликарпова, Микоян и Гуревич (53) объединили свои усилия и построили истребитель со звучным именем «МиГ», ставший родоначальником целой династии машин. В этой книге вы познакомились только с двумя, хотя, пожалуй, самыми знаменитыми — МиГ-15(54) и МиГ-21(55).

Микоян и Гуревич проработали рука об руку около четверти века. Но вот главный конструктор Гуревич попросил генерального конструктора Микояна отпустить его на пенсию.

— Почему? — удивился Микоян.

— Начал делать ошибки, за которые раньше ругал других!

На торжественных проводах Микоян поднял бокал и сказал:

Мы провожаем на пенсию Михаила Иосифовича Гуревича, но, пока я жив, самолеты называются и будут называться МиГ!

Уже нет в живых ни Микояна, ни Гуревича. Ныне ОКБ возглавляет генеральный конструктор, член-корреспондент Академии наук СССР Р. А. Беляков



56

Эту маленькую книжечку завершает рассказ о человеке, чей труд обогатил практическую авиацию и сделал вклад в изучение ее истории. Вадим Борисович Шавров (56) предстает перед читателем не только как конструктор первого советского самолета-амфибии Ш-2 (57), но и как человек, нарисовавший величественную панораму развития отечественных летательных аппаратов.

Эта работа длилась тридцать лет. Смерть застала Шаврова в пути. Он успел завершить лишь первые два тома трехтомника. Даже не оконченное, это издание стало заметным явлением культуры.

Вот так и бывает — жил тихо, скромно, неприметно работал изо дня в день, а после смерти сразу стал классиком. Советские инженеры не раз вспомнят с благодарностью труд Шаврова, который справедливее назвать его жизненным подвигом

57





и в конце короткими белыми полосами, напомиравшими пешеходные переходы «зебра». Яркая белая линия посередине полосы, на которую нацеливали корабль посадочные автоматы, завершала сходство с улицей...

Мы снижались, войдя в тесный контакт с радиомаяками международного аэропорта Шереметьево. Земля приближалась, позволяя разглядеть все новые и новые детали.

— Шасси! — коротко скомандовал командир корабля.

Бортинженер тотчас же выполнил приказ. Громко зазвенели звонки сначала дальнего, а затем и ближнего маркера, возвещая, что земля уже совсем рядом. Автомат довел корабль до высоты тридцати метров. Дальше без человека он был пока бессилён. Именно в этот миг командир корабля Александр Михайлович Тюрюмин протянул руку вперед, слегка дотронулся до штурвала, и исполинская машина легко и плавно начала набирать высоту, уходя на второй круг.

Сидя в пилотской кабине в кресле бортрадиста, я наблюдал эту картину, волновавшую необычайностью. Но то, что удивляло меня, для остальных было лишь будничной, повседневной работой.

Справедливости ради замечу, что и в экипаж я был включен как «третий лишний», и полет, в который меня взяли, для Ил-62 был отнюдь не первым. Ничто не сулило исключительных по остроте ситуаций, подчас сопутствующих испытаниям. Самолеты Ил-62 уже летали на линиях Аэрофлота, но конструкторы упорно совершенствовали машину, не позволяя ей отставать от запросов времени.

На борт начиненного экспериментальной аппаратурой самолета Ил-62 с аэрофлотовским номером «86674» меня привело желание написать о Сергее Владимировиче Ильюшине. Хотелось как можно полнее представить себе машины, созданные под его руководством. Отсюда и полет вместе с группой инженеров конструкторского бюро, которые вели испытания, отработывали посадочную аппаратуру.

Мы часто и увлеченно произносим слово «первый», вкладывая в него естественное уважение к пионерским решениям. Но первый не всегда лучший. В большинстве случаев у первого нет ни времени, ни сравнительного материала для выбора лучшего варианта.

Наверное, и такая точка зрения имеет право на жизнь. Ильюшин понимал ее как никто, хотя, как и все мы, относится к первооткрывателям с уважением. Он, и сам не раз бывший первым, больше всего ценил это слово применительно к отлаженным, отработанным конструкциям. Так он привык — видеть результат своей профессиональной деятельности в законченности принятых решений.

Общеизвестно выражение «Человек — это стиль!». К Ильюшину оно подходит удивительно точно. Внешне медлительный, не торопящийся с выводами, он на самом деле приходил к нужным выводам ничуть не позже других. Одним словом, если бы поговорка «Семь раз отмерь — один раз отрежь» не существовала веками, честное слово, я поверил бы, что ее придумали, глядя на то, как работал Ильюшин, как работают его сотрудники.

И наверное, это естественно. Он их воспитал, научил определенным образом думать и работать, создал коллектив, который, по его мнению, создать намного труднее даже, чем очень хороший самолет. Так сформировалась определенная школа авиационного конструирования. Школа Ильюшина.

Сознаюсь, этот очерк о Сергее Владимировиче Ильюшине я писал очень долго. Гораздо дольше, чем пишут обычно мои коллеги, дольше, чем в таких случаях пишу и я сам. Случайность? Нет! По ходу работы я ощутил и воспринял стиль «фирмы». Больше того, в какой-то степени стал работать так же, как и ее сотрудники, и даже оценки стал получать инженерные. Прочитав мою рукопись, один из сотрудников КБ сердито сказал:

— Неравнопрочно!

Для любого человека техники равнопрочность означает обязательное качество конструкции, будь это табуретка или же сложнейшая электронная вычислительная машина. Смешно сделать для табуретки ножки толстые, как телеграфные столбы. Такое несоответствие одних частей другим и есть неравнопрочность.

Я избавлялся от «неравнопрочности» своего очерка как мог. Выслушивая замечания, исправлял, дополнял, доделывал, понимая, что плачу дань времени, бурному и сложному XX веку, в котором развитие техники стало делом коллективов.

Надо заметить, что коллектив Ильюшина — «фирма», не имеющая себе равных. И это не звонкая фраза:

наверное, на земле с момента возникновения на ней авиации не было и нет другого конструктора, который выпустил бы в свет около шестидесяти тысяч самолетов. А именно столько мирных и военных «илов» построено по проектам Ильюшина. Это число огромно. Не задуматься над ним просто невозможно.

...К встрече с новой машиной испытатели готовятся загодя. Знакомство завязывается, когда самолет находится еще в чертежах. По примеру этих людей я тоже решил тщательно подготовиться к своему первому испытательному полету. И хотя об Ильюшине, о его самолетах, о его школе много писали и его коллеги — инженеры, и мои коллеги — журналисты, меня ждала нелегкая работа.

Собираясь в полет, я мобилизовал все, что только сыскалось в памяти, в записях, в книгах.

Не стану вдаваться в подробности, как сын крестьянина из деревни Дилялево Вологодской губернии ухватил свою судьбу и нашел путь в авиацию. С пятнадцати лет Ильюшин скитался по России. Обливаясь горьким, соленым потом, зарабатывал кусок хлеба. Затем мировая война. Призванный в армию, он — солдат аэродромной команды, моторист, а затем и летчик.

Пожалуй, этим бы все и ограничилось, если бы не революция. Она открыла молодому человеку двери в Институт инженеров Красного Воздушного Флота — ныне Военно-воздушная инженерная академия имени профессора Н. Е. Жуковского.

Все это в значительной степени уже описали мои предшественники. В очерках и статьях об Ильюшине можно прочесть также и о его первых конструкторских опытах. Еще будучи слушателем академии, он строил планеры. Конечно, планер — не самолет, но четыре планера, спроектированные и построенные за четыре года учебы, весьма весомое дополнение к учебной программе, солидная практика аэродинамических расчетов, школа столярных и слесарных работ, изучение многих профессий, без знания которых хорошего самолета не построишь. Одним словом, Ильюшин не только дал сам себе дополнительную конструкторскую практику, но и собственными руками пощупал технологию производства. Он превосходно понимал: без этого немислим настоящий конструктор.

В 1926 году, сразу же после окончания академии,

Ильюшина направили на работу в первую секцию научно-технического комитета Военно-Воздушных Сил. Сергей Владимирович не создавал в эти годы конкретных конструкций. Его обязанностью стал анализ чужих конструкций, чужих проектов, а это учило многому: справедливости, точности, умению широко мыслить, обобщать факты, размышлять над ними, угадывать за частью целое, разглядывать в деталях главное, перспективное, растущее.

Наверное, все это вместе взятое и можно назвать философией профессии. Подниматься до высот такой философии Ильюшин научился, работая в научно-техническом комитете Военно-Воздушных Сил.

Первая секция научно-технического комитета Военно-Воздушных Сил определяла требования к самолетам. К самолетам несуществующим, которые еще предстояло и проектировать, и строить. Взвешивая и формулируя эти требования, Ильюшин освоил еще одну чрезвычайно важную для мыслящего инженера сторону дела — он понял, как надо ставить задачи, причем не только другим, но и самому себе.

Люди, далекие от техники, от науки, подчас считают, что самое трудное — решить задачу. Как они заблуждаются! Куда сложнее задачу поставить. Это дано лишь тем, кто способен глубоко и широко мыслить, кто и в технике умеет выступать как ученый.

Увидеть результаты замысла еще задолго до его осуществления способны лишь те, кого мы называем инженерами с большой буквы, те, чья практика подчас обгоняет теорию. Не видя же этого результата, задачи своим сотрудникам не поставишь.

Готовясь к первому вылету на Ил-62, к вылету в пилотской кабине, а не в пассажирском кресле, столь знакомом сегодня миллионам граждан нашей страны, я размышлял о почерке мастера, молчаливого, немногословного — одним словом, человека дела. Понять природу этого почерка, увидеть его главные черты помог мне один из учеников генерального конструктора Виктор Михайлович Шейнин, проработавший в КБ Ильюшина десятилетия. На вопрос, что же определило почерк Ильюшина, Шейнин ответил так:

«Стремление свести до минимума размеры будущего самолета и до максимума довести его полезную нагрузку, обеспечить боевую эффективность и живучесть воен-

ным самолетам, безопасность и экономичность гражданским, добиваться простоты во всем: в конструктивных решениях, в технологии производства, в эксплуатации, в технике пилотирования. Таковы принципы, которыми руководствовался в своей работе Ильюшин. Именно эти принципы и обеспечивали массовость и долголетие его самолетов».

Было бы нелепо утверждать, что эти принципы присущи только работе Ильюшина. ими обязан руководствоваться любой конструктор. Существеннее другое — исключительное внимание Сергея Владимировича к их реализации.

В работе конструктора все взаимосвязано. Эффективность и простота обусловили гигантские тиражи и долгую жизнь машин. Долгая жизнь требует умения смотреть далеко вперед, прогнозировать, предвидеть.

Умение предвидеть — большой талант Сергея Владимировича Ильюшина. В разных машинах он заявил о себе по-разному. Так, штурмовик Ил-2 был открытием не только инженерным, но и тактическим (пожалуй, даже прежде всего тактическим), а вот пассажирский самолет вроде Ил-62 в идеале не только торжество инженерного искусства, но и образец решения проблем экономических. Да, да! Экономических. Комфортабельный, безопасный, он должен быть и выгодным в эксплуатации (без этого немыслим ни один вид массового транспорта). И таким новый лайнер обязан быть как минимум десять лет. Иначе вся огромная многолетняя работа вылетит на ветер. Обгонят конкуренты.

Сделать предложение, способное с достаточной полнотой и к тому же на должный срок удовлетворить будущий спрос, предложение точное, деловое, сжатое, я бы сказал больше — суховатое, но предельно трезвое, рассчитанное до мелочей, — талант, присущий не каждому конструктору. Этот талант всегда отличал Ильюшина. Отсюда его убежденные слова:

— Не только наука влияет на самолет, но и самолет влияет на науку.

Обо всем этом я размышлял, готовясь к испытательному полету.

Встреча с самолетом произошла в Шереметьеве. Рядом с летным полем международного аэропорта располагалась стояночная площадка ГосНИИГА — Государ-

ственного научно-исследовательского института гражданской авиации. Тут-то и проходили испытания.

В маленьком домике на краю летного поля, в комнате, всем своим обликом напоминающей базы геологических экспедиций, шуршали чертежи и графики, вычерченные автоматами в полете. Одинокó постукивала пишущая машинка, на которой одним пальцем отбивалась очередная исходящая. Без деловых бумаг нельзя и в таком деле, как летные испытания. Только здесь, как на войне, эти бумаги назывались донесениями, донесениями испытателей генеральному конструктору. Одним словом, в комнате приаэродромного домика располагался штаб отряда испытателей.

Объект испытания стоял тут же, как говорится, под боком. Турбины самолета еще были заткнуты кляпами ярко-красных заглушек, но к открытой двери уже подвели легкую оранжевую лестницу, никак не похожую на массивные самоходные трапы для пассажиров, к которым мы привыкли в аэропортах. Вокруг летающего дома хлопотали люди. Рядом с гигантской крылатой трубой, чрево которой вмещает без малого двести пассажиров, они выглядели совсем крохотными, но это никак не унижало «царя природы». Напротив, возвеличивало. Да, человек мал. Но ведь он хозяин крылатой громады.

На стоянке ГосНИИГА можно было увидеть и ту-полевские и антоновские машины. Свесив, как запорожские усы, лопасти несущих винтов, стояли огромные вертолеты Миля. Эмалированной игрушкой выглядел рядом с этими гигантами элегантный Як-40. Иногда самолеты взлетали, наполняя воздух ревом и свистом. Часть пассажирского аэродрома, отданная испытателям, жила своей привычной жизнью. Здесь решались различные проблемы, возникавшие перед инженерами, помогая расширять тот опыт, без которого бессильны даже люди, овладевшие высотами теории.

Про опыт Ильюшина мало сказать: «Он огромный». Я бы сказал, этот опыт еще и очень контрастный. Проработав в научно-техническом комитете ВВС — учреждении, формировавшем требования к боевым машинам, — Сергей Владимирович стал помощником начальника Научно-испытательного института по научно-технической части. Новая работа позволила Ильюшину с предельной точностью и наглядностью уяснить себе,

насколько прав он был в требованиях, которые еще совсем недавно предъявлял к боевым самолетам.

Диалектика называет практику критерием истины. Пройдя эту практику создания самолета от замысла до испытаний, имея опыт проектирования и постройки планеров, Ильюшин мог считать свое авиационное образование завершенным. Но он рассудил иначе и попросился на работу в ЦАГИ. Руководитель авиационной промышленности Петр Ионович Баранов удовлетворил просьбу. А в 1933 году новое назначение — начальник Центрального конструкторского бюро, как его сокращенно называли — ЦКБ.

Это было огромное, не знавшее себе равных по масштабам конструкторское бюро. Оно ставило задачу концентрации инженерных усилий в области опытного самолетостроения. К концу 1931 года в ЦКБ насчитывалось более 500 конструкторов, по тем временам число совершенно астрономическое.

В ЦКБ Ильюшин работал долго. За участие в создании герметической gondoly стратостата СССР получил здесь орден Красной Звезды, затем занялся проектированием бомбардировщика ЦКБ-26.

Все пригодилось в дальнейшем. Из ЦКБ-26 вырос через несколько лет знаменитый бомбардировщик Ил-4, широко использовавшийся в годы Великой Отечественной войны для рейдов по далеким тылам врага. Замечу, что первый бомбовый удар по Берлину нанесли летом 1941 года именно эти самолеты. Опыт герметической кабины стратостата вспомнился, когда в стратосферу проникли пассажирские «илы». Но при всей важности и полезности обе работы — лишь часть дел руководителя огромного коллектива. В ЦКБ произошло и нечто более значительное — Ильюшин начал разрабатывать идею, снискавшую ему впоследствии мировую славу. Именно здесь началось проектирование советских штурмовиков. Их вели разные конструкторы, по разным причинам работавшие в ЦКБ.

Николая Николаевича Поликарпова можно не представлять. Его имя общеизвестно, равно как и самолеты, неизменно появлявшиеся в «горячих точках планеты». Знаком читателю и Дмитрий Павлович Григорович, конструктор удивительно широкого диапазона. От созданной им в годы первой мировой войны летающей лодки М-9 до истребителя И-5, построенного в 1930 году



совместно с Поликарповым, как говорится, дистанция огромного размера.

Наверное, менее известен человек, также трудившийся в ЦКБ,— Сергей Александрович Кочеригин. Невысокого роста, рыжеватый, с тщательно расчесанной и аккуратно подстриженной бородкой, он подкупал приятными манерами, редкой вежливостью, знанием иностранных языков — одним словом, тем, что принято называть хорошим воспитанием. Я сумел оценить эти и многие другие качества Сергея Александровича, когда работал на кафедре аэродинамики и конструкции самолетов, которой он руководил в одном из московских институтов. Соавтор Кочеригина по тяжелому штурмовику ТШ-3, тогда еще никому не известный Михаил Иосифович Гуревич, старший инженер ЦКБ. Какой-то десяток лет отделяет его от создания в содружестве с Артемом Ивановичем Микояном великолепных истребителей МиГ.

Все эти конструкторы: и Поликарпов, и Григорович, и Кочеригин с Гуревичем,— понимая безмерную тяжесть трудностей создания штурмовика, настойчиво искали возможности реализовать свои замыслы. И это не просто личные желания. Это необходимость. Обгоняя возможности техники, тактика поставила перед инженерами не только сложную, но и чрезвычайно актуальную задачу.

В годы первой мировой войны армии обогатились двумя новыми боевыми средствами: огромными бронированными чудовищами — танками и эфемерно легкими, словно сотканными из жердочек, проволоки и полотна самолетами. Ничто не предвещало ни встречи, ни тем более поединка этих, казалось бы, совершенно далеких друг от друга машин. И вот каких-то пятнадцать лет спустя (почти по Дюма) начались попытки создания штурмовика — самолета атаки, которого боялись бы танки, несмотря на броню из толстенной первоклассной стали.

Никакого опыта создания самолетов-штурмовиков — ни положительного, ни отрицательного (а авиационные конструкторы любят перед началом работы исследовать чужой опыт) — мировое самолетостроение не имело. Во всем мире существовало всего лишь несколько экспериментальных самолетов, предназначенных для штурмовых действий, тех первых ласточек, которые, как известно, весны не делают. Практически наши конструкторы начали, как говорится, с нуля. Однако они не толь-

ко нащупали главное, но и определили принципиальные пути решения сложнейшей проблемы.

Внезапность атаки — важное обстоятельство при боевом использовании штурмового самолета. Чем неожиданнее налет, тем он эффективнее. Но, создавая самолет для атак на бреющем полете, нельзя не думать о защите экипажа, сохранении жизни летчика. Будущий штурмовик должен быть практически почти неуязвим. А для этого прежде всего нужна броня.

Было ли бронирование новинкой для мирового самолетостроения? Нет. Но такое, над которым бились советские конструкторы в те годы, только мечта.

История броневой защиты самолета началась еще в 1911 году, когда итальянцы пытались завоевать колонии в Африке. Затем в годы первой мировой войны, не дожидаясь пока конструкторы позаботятся об их безопасности, многие летчики стали подкладывать под сиденья чугунные сковороды. Потом наступил черед инженеров. Броня начала прикрывать летчиков и жизненно важные места самолетов. Русские авиаконструкторы поставили ее на самолетах «БИКОК-2», «Илья Муромец», на летающих лодках М-9 Григоровича.

Аналогичные попытки предприняли и немецкие конструкторы. К концу войны фирма «Юнкерс» выпустила бронированный разведчик Ю-1 — тяжелый и тихоходный.

После первой мировой войны проблемой бронированного самолета занялись американцы. Одну за другой энергично примеряли они на машину стальные рубашки. Ничего не получалось. Либо броня оказывалась слишком слабой, либо перетяжеленный самолет летел очень медленно, плохо маневрировал, становился «лакомым куском» для зенитчиков и вражеских истребителей, требовал большого аэродрома. Конструкторы наращивали мощность двигателей, снимали лишние грузы, ослабляли вооружение. Провозившись около пяти лет, американцы отказались от мысли о бронировании самолета.

Но проблема продолжала волновать. Ее притягательность не ослабевала. В 1930 году под руководством Туполева был спроектирован АНТ-17, или, как он еще назывался, ТШБ — «тяжелый штурмовик, бронированный». Самолет действительно получился тяжелым: броня весила около тонны. Но даже при двигателе мощностью в полторы тысячи лошадиных сил скорость ТШБ

была меньшей, чем хотелось военным,— 250 километров в час. Самолет нес мощное бомбовое и стрелковое вооружение (на нем стояли предшественники «катюш» — семидесятипятимиллиметровые динамореактивные пушки Курчевского), обладал надежной броней, но... был тихоходом. Не лучше обстояло дело и у Григоровича, построившего легкий штурмовик ЛШ. Не добились желанного результата в работе над тяжелым штурмовиком ТШ-3 и Кочеригин с Гуревичем.

Броня создала на самолете парадоксальную ситуацию. Жизненно необходимая в короткие мгновения боя, все остальное время она — мертвый груз. Такова цена живучести конструкции. И цена немалая: потери скорости и маневренности перетяжеленного самолета.

Защищая машину в бою, броневая сталь должна была одновременно взять на себя и часть нагрузок, воздействующих на самолет. Однако мысль о таком «совместительстве» оказалась совсем не простой в реализации, и конструкторы принялись изыскивать возможность включения брони (для начала хотя бы частично) в силовую схему самолета. Они уже отдавали себе ясный отчет: если не дать стальному щиту дополнительной работы, хорошего штурмовика не получишь.

Броня доставила конструкторам и совсем другие, прямо скажем, весьма неожиданные хлопоты. У новорожденных штурмовиков оказалась скверная аэродинамика. Удивляться не приходится — броневой лист в равной степени трудно и штамповать и варить. Угловатая бронекоробка, куда стремились упрятать двигатель, пилота и важнейшие элементы оборудования, снижала и без того не слишком большую скорость. Замысел и исполнение разделяла «дистанция огромного размера». Технология подставляла конструкции пренеприятнейшую подножку.

«Броня изготовлялась на Ижорском заводе под Ленинградом,— пишет свидетель борьбы тех далеких лет, большой знаток истории советского самолетостроения В. Б. Шавров,— и доставлялась на завод им. Менжинского готовыми кусками. Сварка брони (автогенная) оказалась трудным делом. Нарушалась геометрия, и иногда появлялись трещины. После первого же экземпляра самолета со сварной бронекоробкой этот способ был оставлен. Броня доставлялась уже закаленной, сверлить в ней отверстия было тяжело. Попробовали

травить отверстия соляной кислотой, но это помогало слабо».

Самолет не получался, а потребность в нем нарастала. В адском котле на западе Германии, который назывался Руром, уже варилась сталь для будущих гитлеровских танков, именовавшихся в официальных документах «сельскохозяйственными тракторами». Густав Крупп фон Болен унд Гальбах знал: Версальский договор скоро превратится в пустую бумажку.

Танки становились основой новой стратегии, у которой появился и свой апостол — генерал Гейнц Гудериан. Это он написал книгу «Внимание, танки!» Это ему сказал Гитлер: «У вас будет достаточно танков, генерал!»

Танкам отводилась роль бронированных наконечников стратегических стрел. Гитлеровские генералы уже наметили на штабных картах направления будущих ударов.

Оружие нападений требовало безотлагательного создания средств защиты. Вот почему штурмовик Поликарпова, поднятый в воздух в 1936 году Валерием Павловичем Чкаловым, назывался ВИТ — воздушный истребитель танков.

Увы, ни ВИТ-1, ни ВИТ-2, равно как их предшественники, не удовлетворяли требованиям военных к машинам этого класса. Слишком слабой оказалась броневая защита. Победы, к которой так рвались конструкторы, не произошло. Предстояло сделать следующий шаг к созданию штурмовика, этой таинственной синей птицы, не дававшейся в руки конструкторов. Именно тогда и настал черед Сергея Владимировича Ильюшина.

«Не сразу я приступил к проектированию штурмовика,— вспоминает Ильюшин,— готовился примерно три года. До деталей проанализировал уже сделанные машины. Пришел к убеждению: главное наилучше сочетать вес, броню, оружие и скорость. Конечно, кого не прельстит сделать надежную броню, например, в двадцать миллиметров? Или почему бы не поставить пятидесяти-миллиметровую пушку? Но подобный самолет никогда не взлетит. Значит, надо искать самое эффективное сочетание его боевых свойств».

Когда крепость нельзя взять штурмом, ее берут осадой. Разумеется, броня — самое главное. Без брони будущий штурмовик просто немыслим. Но, воздавая должное стальной защите, необходимо до конца исчерпать

и другие возможности повышения того качества самолета, которое на языке техники принято называть живучестью. Броне нужны союзники. Задача конструкторов — этих союзников найти. И неважно, что по сравнению с броневым листом все остальные средства защиты самолета и летчика выглядят слабыми и второстепенными. Собравшись вместе, они составят весомую силу. Так коллектив Ильюшина принялся изыскивать то «самое эффективное сочетание боевых свойств», о котором впоследствии писал конструктор.

Ильюшину ясно: самолета абсолютно неуязвимого не создашь, даже если очень захочешь. В вековой борьбе защиты и нападения возможны лишь временные, очень непродолжительные победы. Сделаешь толще броню — артиллерийские конструкторы увеличат калибр бронебойного снаряда, повысят его поражающие свойства. Ильюшин понимал это отлично и иллюзорных задач перед собой не ставил. Человек практического ума, он стремился к вполне реальной цели: подобрать броню, способную защитить самолет не от любого оружия, а лишь от массового — винтовок, пулеметов и мелкокалиберных пушек. Не забывал он и другого — толщина брони должна быть такой, чтобы за счет ее тяжести не пострадали летные качества самолета. Вес брони не вправе лишить самолет маневренности и скорости. Положение сложное, а выход один — преодолевать противоречия. И не страшно, что это преодоление противоречий придется назвать обидным словом «компромисс». Именно компромисс сулил в таком сложном случае победу.

Снова и снова перелистывал Ильюшин страницы истории штурмовой авиации. Снова изучал он труды предшественников, их старания повысить живучесть. Да, они нащупали путь, который может и должен привести к успеху, но как нелегко превратить эту тоненькую тропинку в столбовую дорогу...

И в легком штурмовике ЛШ, созданном Григоровичем, и в тяжелом штурмовике Туполева отдельные элементы брони обеспечивали самолету прочность, сокращая «мертвый вес». Увеличить число таких элементов. Любой ценой увеличить! Броня, широко включенная в силовую схему конструкции, не только защитит машину, но и возьмет на себя силы, возникающие в полете. Она будет работать на прочность. Вот тогда «мертвым

весом» ее не назовешь, и в этом соединении обязанностей главный секрет будущего успеха.

В творческой жизни конструктора произошло огромное событие. Отыскан выход из тупика. То, что недавно казалось невозможным, выглядит уже разрешимым, хотя очень трудным. Будущий самолет уже живет, в мыслях, в мечте. Ильюшин делится найденным со своими помощниками. Творческая мысль каждого обогащает генеральную идею будущего самолета. Да, будущего. В тот миг самолета еще не было.

— Помните! — сказал конструктор своим товарищам. — Сделать его нелегко.

Нелегко! Этой мыслью началась следующая фаза творчества, исканий, борьбы. Идею предстояло воплотить в материал, в конкретные до мелочей продуманные конструкции, а для этого нужно было взять весьма и весьма серьезный барьер, тот, который помешал дойти до финиша всем предшественникам Ильюшина, освоить ту технологию обработки броневой стали, без которой даже самая совершенная, самая рациональная конструкция рисковала остаться чертежом, макетом и не более.

В таком деле, как создание нового самолета, роль партнеров генерального конструктора самолетов огромна. Конструкторы двигателей, вооружения, приборов — это соавторы генерального. Каждый из них пишет свою отдельную главу. И неважно — большая это глава или маленькая, без нее нет произведения в целом.

Но помимо таких непосредственных соавторов, есть и другие, не менее важные. Это ученые. Их продукция — проблемы, вернее, решения возникающих проблем. Аэродинамики, прочнисты, специалисты по пластмассам, черным и цветным металлам — их много. И не будь любого из них, сосредоточившегося на своем маленьком участке, не было бы главного, того главного, которое называется новым самолетом.

Был такой участок и у сотрудников Всесоюзного института авиационных материалов Н. М. Склярова и С. Т. Кишкина. Вместе с главным инженером одного из заводов В. И. Засульским они решили проблему, которая при создании штурмовика, была по существу проблемой номер один.

Вклад этих людей велик. Они разработали броню, вполне удовлетворяющую требованиям конструкторов. Ушли в прошлое трудности, каких поначалу было пре-

достаточно. И технологи, эти редакторы конструкторских замыслов, подтвердили: можно приступать к проектированию. Неожиданностей не будет.

Воображение рисует конструктору бой еще не построенного и даже не спроектированного самолета. Перед глазами наиболее опасные, наиболее невыгодные для машины ситуации. Старательнее всего ильюшинцы ищут именно их. Расчет прост: выдержит будущий штурмовик большие трудности — о малых можно и не задумываться. Самый тяжелый, самый невыгодный случай — неизменный спутник инженерных расчетов.

Итак, силой воображения, ценнейшего качества людей техники, конструктор и его помощники видят бой, до которого, честно говоря, еще очень далеко. Воображаемый противник атакует машину очередями зажигательных пуль. Попадание в бензобак — неминуемый взрыв. Особенно опасно, если часть бензина уже использована и огонь ворвется в пространство, заполненное смесью паров бензина с воздухом. Опасная это смесь. А попробуй конструктор не пустить воздух в бак. Бензин не потечет к двигателю. Ведь не польется же вода из бутылки, если в ее горлышко не сможет проходить воздух.

Положение выглядит безвыходным. Опасность взрыва — неотвратимой. Но ильюшинцы знают: бензобак не превратится во взрывчатку, если по мере расхода бензина подавать в него вместо воздуха инертный газ. Нет кислорода — нет ни горения, ни взрыва \*. Но и инертный газ не спасет, если бензин из пробитого бака растечется по самолету. Тогда пожар, беспощадный, всеразрушающий пожар. Чтобы этого не произошло, надо запереть бензин в баке, запереть так, чтобы он не вытек даже из

---

\* Во втором томе монографии «История конструкций самолетов в СССР», выпущенной издательством «Машиностроение» в 1978 году (см. очерк «Портреты всех самолетов», заключающий этот сборник), В. Б. Шавров публикует по поводу разработки системы инертного газа следующую справку:

«Все эти работы велись с конца 1937 г. до 1943 г. в специальном КБ. Начались они не позже, чем в других странах, но результаты их вначале запаздывали.

Успех дался не сразу, но был полным. Трудности были преодолены. К 1942 году наши самолеты получили отработанную систему нейтрального газа, спасавшую при пожаре при простреле баков. Работы по этой теме с 1943 года были переданы в ЛИИ НКАП, а в 1945 г. тема была закрыта как выполненная» (В. Б. Шавров. История конструкций самолетов в СССР, 1938—1950 гг., с. 140—141).



отверстия, пробитого пулей. К тому времени, когда Ильюшин занялся штурмовиком, инженеры сумели разрешить эту задачу с той неожиданной простотой, которая подчас сопутствует трудным решениям.

Сейчас этот способ защиты широко известен. Стенки бензобака покрыты многослойной резиновой оболочкой. В состав «резинового пирога» вводят слой мягкого каучука. Разбухая от встречи с бензином, каучук затягивает отверстие.

Победа? Только над пулями. Перед артиллерийским снарядом резиновая оболочка бессильна. Снаряд двадцатимиллиметровой пушки, выпущенной вражеским истребителем, развернет в баке примерно двадцатисантиметровую дыру.

Одну за другой ставит Ильюшин задачи, которые до него никто не решал, и вместе с конструкторами своего КБ находит решения. Придумываются невероятные ухищрения, но невозможное становится возможным. Однако как ни интересны частности, как ни хороши способы их осуществления (а некоторые из них столь неожиданны и оригинальны, что ими просто хочется любоваться), Ильюшин не был бы Ильюшиным, если бы не поставил гораздо более общую и почти столь же важную, как бронирование, задачу: он потребовал, чтобы о живучести будущей машины заботились не только ее конструкторы, но и аэродинамики.

Возможно ли это? Да, возможно, и Ильюшин эту возможность доказал блестяще.

И чего только ни приключится с самолетом, воюющим в столь сложных условиях, как штурмовик. Пушечный снаряд, попавший в оперение, нарушит работу рулей. Снаряд может повредить и крыло. Не исключено... Список возможных неприятностей, подстерегающих штурмовик в бою, выглядит ужасающе длинным. При любом из этих повреждений самолет теряет качества, заложенные в него конструктором. Спроектировать же его надо было так добротнo, чтобы летчик мог дотягивать машину до аэродрома даже тогда, когда, казалось бы, сделать это совершенно невозможно. В этом-то и заключалась борьба конструкторов и аэродинамиков за живучесть «ила».

Через несколько лет, в трудные годы Великой Отечественной войны, всеми своими делами Ил-2 подтвердил справедливость точки зрения Ильюшина. Обычные се-

рийные самолеты Ил-2, имея, казалось бы, смертельное повреждение крыльев, оперения, хвостового отсека, все же возвращались с боевых вылетов. Исключительные случаи постепенно теряли для этого самолета свою исключительность. Слишком много было их, случаев, не укладывавшихся в нормы привычных представлений.

«Такая исключительная надежность и живучесть,— объяснил поведение своего самолета Ильюшин,— явилась результатом оптимального сочетания аэродинамической компоновки, летных характеристик, устойчивости и управляемости с запасом мощности двигателя и рациональной схемой бронирования всех жизненно важных частей самолета».

Так объяснил Ильюшин. Теперь же, спустя более сорока лет с момента рождения Ил-2, для такого рода конструкций даже придуман специальный (на мой взгляд, весьма почетный) термин — «конструкция безопасная при разрушении». Он появился полтора десятка лет назад после трагической гибели английского пассажирского реактивного самолета «Комета» над Средиземным морем. То, что у самолета Ил-2 оказалась именно такая конструкция,— торжество инженерного замысла Ильюшина, результат его предвидения, воли, упорства.

Но все эти качества ильюшинского штурмовика объявили о себе лишь спустя несколько лет. А тогда, проектируя машину, Ильюшин видел лишь цель своей работы, к осуществлению которой стремился весь его коллектив.

Самые разные, неожиданные и смелые решения возникали в КБ Ильюшина. Их ценность бесспорна. И все же мысль конструктора снова и снова возвращается к вопросу о броне. Только прочнейшая сталь позволит штурмовикам действовать на бреющем полете против вооруженных до зубов танков. Только прикрыв стальным панцирем летчика и все жизненно важные части самолета, удастся сделать будущий штурмовик удовлетворяющим трудным требованиям военных.

За первыми набросками общего вида последовал эскизный проект, затем в аэродинамических трубах продули модели, построили макет — самолет в натуральную величину, все детали которого были изготовлены из фанеры.

Продувка в трубах рассказала о будущих аэродинамических характеристиках, макет позволил проверить рациональность компоновки. Одним словом, новый штур-

мовик не составил исключения из общепринятого порядка проектирования. Но в этот отработанный и установившийся процесс пришлось внести еще один важный, но непривычный для самолетостроения этап — исследования, без которых нельзя было установить, окажется ли броня, которую назначил Ильюшин, достаточной в грядущих боях?

«Штурмовик Ил-2,— вспоминает Сергей Владимирович,— в буквальном смысле слова предстояло ковать из стали. Но это просто сказать, а трудно сделать. Сложной задачей оказался выбор толщины стального листа, чтобы не перетяжелить машину. Много, конечно, зависело от места и расположения брони. На подмосковном полигоне сутками шла стрельба. Броневого каркаса осыпали градом пуль и снарядов. Это исследование помогло получить большой выигрыш в весе самолета. На подготовительную работу ушло три года. А еще через два начались летные испытания штурмовика. В феврале 1940 года Ил-2 был готов. Можно было запускать его в серийное производство. Но тут то и случилась заминка.

— Какая броня? — спрашивали военные.

— Шесть — двенадцать миллиметров.

— Слабая защита. Не годится.

Но они ошибались. Под прямым углом пули и снаряды действительно пробивали такой лист. Но ведь каркас был круглый, к тому же скорость штурмовика 120 метров в секунду. Все это существенно повышало эффективность брони. За полгода до войны, в декабре 1940 года, началось массовое производство «илов».

А почти одновременно на заводском полигоне гремели противотанковые пушки, обстреливая куда более толстые броневые листы, сваренные под разными углами. Коллектив конструкторов, который возглавлял М. И. Кошкин, примерно теми же методами, что и Ильюшин, отработывал форму бронекорпуса нового танка. Танк А-20, над которым шла работа, не оставил заметного следа в истории танкостроения. И тем не менее не написать о нем невозможно. Впервые в мировой практике М. И. Таршинов, один из ближайших помощников М. И. Кошкина, расположил броневые листы под острыми углами к наиболее вероятной траектории полета снарядов. Никто не знал величины этих оптимальных углов, заставлявших снаряд ricochetировать. Все мог решить только опыт. С каждым выстрелом опыт, накапливав-

шийся на полигоне, становился все больше, все богаче и наконец увенчался рождением формы бронекорпуса, которую через несколько лет танкостроители всего мира сочли идеальной. Так А-20 стал прародителем другого танка — всемирно известной боевой машины Т-34.

Танковые конструкторы М. И. Таршинов, М. И. Кошкин, равно как самолетостроитель С. В. Ильюшин, поставили себе очень сложную задачу. И хотя летающий танк совсем не похож на наземный, поиск шел сходными путями.

Только после решения этой труднейшей задачи, только после того, как технологи нашли способ производства бронекорпуса будущего самолета, придания ему нужной конфигурации, начались летные испытания. Их повел летчик, испытавший почти все самолеты Ильюшина, — Герой Советского Союза Владимир Константинович Коккинаки.

Грозный Ил, взявший на борт и бомбы, и пулеметы, и пушки, и ракетные снаряды, был сравнительно невелик, отражая неизменное стремление конструктора создавать самолеты минимальных размеров при максимальной боевой эффективности. В этом стремлении таится глубокий смысл. Следствие уменьшения размеров — снижение веса и аэродинамического сопротивления, а это, в свою очередь, непосредственно влияет на летные данные машины.

Со сложной задачей Ильюшин и его помощники справились блестяще. На полную пятерку сдал Ил-2 и другой экзамен, продемонстрировав живучесть, о какой даже мечтать было трудно. И все же было одно качество, поставившее новый штурмовик рядом с такими классическими образцами оружия, как танк Т-34, гвардейские реактивные минометы, автоматы, потеснившие знаменитую русскую трехлинейную.

«Самая совершенная, но выпускаемая в малых количествах военная техника, — писал Сергей Владимирович Ильюшин, — 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».

В этих словах Ильюшина важная примета его авторского почерка. Оглянувшись назад, мы увидим, что из

108 028 самолетов, выпущенных советской авиапромышленностью за годы войны, 41 000 составили штурмовики Ильюшина. Забежав вперед, скажем, что массовость отличала блестящий бомбардировщик Ил-28 и другие самолеты ильюшинской «фирмы».

И все же судьба Ил-2, боевой машины, сегодня уже принадлежащей истории, имела и свои зигзаги. Самолет был беспрецедентным, и о том, как сумеет он воевать, судили не столь по опыту предшественников, сколь по догадкам. Догадок и споров хватало. Наиболее острая дискуссия развернулась по поводу численности экипажа. Двое или один?

Ильюшин, любивший работать обстоятельно и надежно, безоговорочный защитник двухместного варианта. Его «поправили». Но конструктор не согласился, отстаивая свое мнение в самых высоких инстанциях.

«Последнее письмо,— вспоминает Сергей Владимирович,— передал 7 ноября 1940 года. Через месяц меня вызвали в Кремль проинформировать о новом самолете. Объяснил. Мне в свою очередь сказали: «Военные настаивают на одноместном варианте». Они считают, что броня сама по себе неплохое защитное средство, зачем, мол, еще стрелок.

Пришлось доказывать обратное, но убедить не удалось. Так и начали выпускать штурмовик в одноместном варианте. Вскоре с фронта стали приходить известия: «илов» сбивают вражеские истребители. Противник, конечно, сразу же раскусил недостаточную защищенность самолета сзади. В феврале 1942 года меня вызвал И. В. Сталин. Он пожалел о прежнем решении и предупредил:

— Делайте что хотите, но конвейер останавливать не разрешаю. Немедленно дайте фронту двухместные самолеты.

Мы работали как одержимые, спали, ели прямо в КБ. Ломали голову, как, не меняя принятой технологии, перейти на изготовление машин с двухместной кабиной... В марте 1942 года первые три двухместных Ил-2 ушли с заводского двора на фронт».

Да, судьба повернулась к Ил-2 совсем иной стороной. Теперь пришел успех. Весной 1941 года за создание Ил-2 Ильюшин был награжден Государственной премией второй степени, а полгода спустя оценка резко повысилась: новый самолет принес Сергею Владимировичу звание

Героя Социалистического Труда. Высоко были оценены работы и лучших сотрудников конструктора.

«Самолеты Ил-2 нужны Красной Армии теперь как воздух, как хлеб», — телеграфировал на один из заводов Сталин. Но дать армии этот «хлеб» совсем не просто. Массовость производства — едва ли не самое важное качество в условиях военного времени — требовала неизменности конструкции, успехи же противника, напротив, побуждали Ильюшина и его коллег всемерно совершенствовать свой самолет. Противоречия приносили бездну трудностей, но преодолеть их долг конструктора, его жизненная задача. За успехи, достигнутые в самый трудный период войны, и усовершенствование штурмовика Сергей Владимирович дважды (за 1941 и 1942 годы) удостоен Государственной премии первой степени. Именно к тому времени свежеепеченным инженером, с новеньким дипломом в кармане я попал на завод, делавший штурмовики Ил-2. То, что я увидел, запомнилось на всю жизнь. Машина сдавала особый экзамен, не предусмотренный никакими инженерными нормами и не описанный до сих пор ни в научной, ни в популярной литературе.

Завод, о котором идет речь, меньше всего предназначался для производства самолетов. Это была мебельная фабрика, в годы войны поставленная под ружье. Рабочие, еще недавно мастеровившие столы и стулья, выпускали хвостовые отсеки фюзеляжа боевой машины. Каждую ночь, погрузив на трамвайную платформу очередную порцию свежееизготовленных самолетных хвостов, мы, прикрыв нашу продукцию брезентом от нескромных взглядов, отправляли ее на окончательную сборку.

То, что на мебельной фабрике строили часть боевого самолета, можно было объяснить лишь одним — удивительной технологической неприхотливостью нашего изделия. Нет, далеко не каждая конструкция была в силах выдержать то, что перепало на долю хвостов Ил-2. Их строили в многоэтажном здании, переправляя по ходу производства с этажа на этаж. Столы и стулья, которые изготовлялись здесь как до, так и после «илов», обладали гораздо меньшими размерами. Сетка колонн, державших потолки фабрики, никак не мешала мебельному производству, но сколько неудобств принесли эти колонны при выпуске самолетов! Хвосты выглядели между столбами как гигантские грузовики, пытающиеся раз-

вернуться в маленьком тесном дворике. Малейшая неточность сопровождалась пробоинами обшивки.

Но неприспособленность помещения была не самым тяжким испытанием. В те трудные годы в авиапромышленность пришла масса неквалифицированных людей. Большинство из них не понимало роли технологии и относились к технологическим инструкциям без намека на уважение.

Сборка хвостов начиналась на стапеле. Из соседней мастерской приносили каркас хвостового оперения и фиксировали его при помощи узлов подвески рулей высоты и поворота. Инструкция разрешала сборщику помогать себе легким постукиванием деревянной киянки. Ребята, работавшие у стапеля, пускали в ход восьмикилограммовую кувалду. Невозможное насилие! Но конструкция выдерживала даже это.

Через несколько лет после войны, делая первые шаги в журналистике, я попытался написать о работе Сергея Владимировича Ильюшина над штурмовиком Ил-2. По листику я перебрал газеты военных лет — «Правду», «Известия», «Красную звезду» и специальные авиационные издания. По крохам собирал необходимые материалы. Накапливалась информация медленно и трудно. Но количество все же перешло в качество. Я дал очерку звонкое название «Конструктор летающих танков» и принялся добиваться встречи с Ильюшиным, чтобы получить «добро» на публикацию своего сочинения.

Наконец из телефонной трубки прозвучало:

— Приезжайте!

Дверь открыл сам Ильюшин. Он был в генеральской форме. В просторном холле на небольшом журнальном столике лежал мой опус.

В профессии журналиста точность — большая сила. Меньше всего доверяя воображению, я с великой тщательностью отбирал факты. В объемистом очерке лишь одно место, где пришлось обратиться к домыслу. Речь шла о штурмовике «Хейншель-129», который фашисты попытались противопоставить Ил-2. В одном из первых вылетов новорожденный гитлеровский штурмовик был захвачен в плен.

Рассказывая об этой охоте, я написал и о том, как волновался Ильюшин в ожидании захваченного самолета.



Все это я написал домышляя, но, дойдя до этого места, Ильюшин отложил рукопись в сторону. Несколько секунд он молчал, а потом медленно и негромко сказал:

— Да, я очень волновался... Наверное, как никогда!..

Не надо объяснять причину волнений. В годы войны, когда шла напряженнейшая дуэль умов, малейший успех противника мог принести всяческие неожиданности. Но на этот раз немцы не смогли приготовить Ильюшину неприятных сюрпризов. Машина, которую они вознамеревались противопоставить бронированному «илу», оказалась столь несовершенной, что дальше нескольких опытных экземпляров дело не пошло.

И все же несмотря на то, что поначалу наша беседа пошла очень хорошо, результат ее оказался совсем не таким, на какой я рассчитывал. Диалог с Ильюшиным запомнился мне надолго.

— По-моему, публиковать вашу работу преждевременно...

— Но почему же, ведь факты, которые она содержит, уже опубликованы?

— Да, по частям, а собрав их вместе, вы проделали работу, какую ведут обычно пресс-атташе недружественных государств...

Трудно сказать, был ли прав Сергей Владимирович. Пожалуй, все-таки нет, ибо секрет самолета, находящегося в годы войны на потоке, весьма условен. Но спорить я не стал, да если бы и стал, то вряд ли бы добился успеха. С того дня, когда мой первый очерк об Ильюшине ухнул в корзину, прошло более двадцати лет. Сегодня все, что тогда можно было счесть преждевременным, ни с какой стороны не является секретом. Рассказать можно теперь даже больше, чем было написано в тот раз...

Пожалуй, кульминацией борьбы самолета против танков, которую вел Ильюшин, стал 1943 год, когда фашисты выпустили под Орлом и Курском новейшие тяжелые танки «пантеры» и «тигры». Что говорить, оружие очень мощное, но его появление не застало ильюшинцев врасплох. Оснащенные новыми, более мощными пушками «илы» пробивали утолщенную броню новых гитлеровских танков, прожигали эту броню противотанковыми авиационными бомбами (ПТАБ). И «пантеры» и «тигры» горели под ударами советских штурмовиков.

Да, он все время искал. Меньше всего Ильюшин склонен был почивать на лаврах. Каждый день приносил конструктору свои задачи, на которые подчас было не так-то просто дать самый правильный ответ.

Успех Лавочкина, превратившего ЛАГГ-3 в Ла-5 благодаря замене двигателя Климова на более мощный АШ-82 А. Д. Швецова, не прошел для Ильюшина незамеченным. И вот для нового варианта Ил-2 Сергей Владимирович решил воспользоваться уже апробированным АШ-82ФН. Вариант штурмовика с двигателем воздушного охлаждения оказался неудачным, но это вовсе не отвратило Ильюшина от новых экспериментов, от дальнейших попыток совершенствовать и без того, казалось бы, великолепную машину, создать на ее основе качественно новый самолет. Сделал он это безошибочно, несмотря на принципиальное различие обсуждавшихся вариантов. Часть конструкторов его КБ утверждала: надо усилить броню. Другая видела секрет успеха нового штурмовика в улучшении аэродинамических характеристик.

Дав сторонникам обеих концепций возможность обменяться мнениями, Ильюшин предложил продолжить дискуссию делом. В КБ стали одновременно создаваться два экспериментальных штурмовика: Ил-8 с усиленной броней и Ил-10, более скоростной и более маневренный. И что же вы думаете? Усиленная броня потерпела поражение. Изучив результаты эксперимента, сопоставив данные самолетов, Ильюшин и его заказчики ВВС отдали предпочтение более скоростному и маневренному Ил-10. В октябре 1944 года новые штурмовики стали поступать на вооружение Военно-Воздушных Сил.

Но и это еще не было концом истории грозного семейства самолетов атаки. За Ил-10, освоенном в массовом производстве, последовал Ил-16, выпускавшийся небольшой серией, и экспериментальный Ил-20. Последним штурмовиком, построенным в 1953 году, стал реактивный Ил-40, надежно бронированный и гораздо более скоростной, чем его собраты с поршневыми моторами.

Два самолета Ильюшина — штурмовик Ил-2 и бомбардировщик Ил-4 — успешно провоевали всю войну. Они еще сходили с конвейера и улетали на фронт с заводских аэродромов, когда в конструкторском бюро начали обозначаться на ватмане контуры первого совет-

ского послевоенного пассажирского самолета. Этим самолетом стал Ил-12.

За четверть века, минувшие после войны, на линиях Аэрофлота сменили друг друга три поколения пассажирских «илов». Сначала Ил-12 и потеснивший его Ил-14, затем Ил-18, «рабочая лошадка восточноевропейских аэродромов», как прозвали его американцы. За Ил-18, самым массовым самолетом нашей гражданской авиации, много проработавшим в Европе, Азии и Африке, пришел черед самого младшего и самого совершенного — Ил-62, представителя второго поколения пассажирских самолетов с газотурбинными двигателями.

Каждая из этих машин по-своему примечательна. Ил-12 и Ил-14 обеспечили Аэрофлоту массовость пассажирских перевозок, Ил-18 вместе со своими ровесниками, родившимися в других конструкторских бюро, принес гражданской авиации скорость, комфортабельность, экономичность... И наконец, межконтинентальный лайнер Ил-62 уверенно вышел на международные линии, продемонстрировав новое увеличение скорости и грузоподъемности.

На Ил-62 было все то, что имели полвека назад первые самолеты: и руль высоты, и руль поворота, и элероны, и пилотское кресло, и рычаги управления — педали и рукоятки. Но... разница была не меньшей, чем между хижинкой и небоскребом или маленькой лодчонкой и океанским лайнером. Ил-62 представлял собой сгусток достижений науки и техники, сплетение успехов аэродинамики и электроники, кибернетики и прочности — одним словом, всех наук, которые служат современной технике.

Могучая машина напоминала живое существо — огромное, очень сильное, умное и до удивления послушное. Одним словом, воплощенная в металл сказка о ковчеге самолете.

Всегда, когда видишь такое удивительное «изделие», как скромно называют результаты своего труда авиационные инженеры, хочется задать вопрос:

— Сколько же времени работал над ним конструктор?

В ответ уместно вспомнить старую шутку:

— Примерно около семи лет и еще всю жизнь!

В этой шутке действительно нет преувеличения.

Всего лишь несколько лет назад, когда на картах мира обозначилась постоянно действующая авиационная линия Москва—Нью-Йорк, по которой полетели Ил-62 и «Боинг-707», старый партнер Ильюшина, заслуженный летчик-испытатель СССР, дважды Герой Советского Союза В. К. Коккинаки, первооткрыватель этой трансатлантической трассы, был награжден Международной авиационной федерацией (ФАИ) бриллиантовым ожерельем. В 1939 году вместе со штурманом М. Х. Гордиенко Коккинаки не на специально оборудованном рекордном самолете, а на серийном бомбардировщике Ил-4 вылетел через Атлантический океан и Гренландию к Северной Америке.

Первый вариант этого самолета (он назывался ЦКБ-26) с дальностью в четыре тысячи километров появился в 1933 году. В 1936 году он превратился в бомбардировщик ДБ-3. Следующим вариантом стал тот самый Ил-4, на котором полетели над Атлантикой Коккинаки и Гордиенко.

Историкам техники еще предстоит исследовать инженерные решения Ильюшина, позволившие Ил-4 не только оставить позади немецкий однотипный бомбардировщик «Хейнкель-111» и английский «велингтон», но более десяти лет поддерживать машину на уровне требований, предъявляемых к самолетам подобного типа. Мы же ограничимся одним — опытом, накопленный при модифицировании и эксплуатации этой машины, составил первый вклад в копилку, которая понадобилась конструктору, когда он занялся спустя много лет пассажирскими самолетами.

Но, разумеется, этот опыт лишь очень скромная часть проблем, без освоения которых вряд ли появился бы флагман советского гражданского воздушного флота. Между Ил-12, Ил-14, Ил-18 и могучим Ил-62 пролегал такой великий рубеж, как переход на реактивные двигатели. Это событие несло столько новых качеств и проблем, что, прежде чем двигаться вперед, пришлось остановиться и осмотреться. Без этого было невозможно принимать серьезные решения, на недостаток которых ни Ильюшин, ни его коллеги никак не жаловались.

Машиной, с предельной полнотой вобравшей в себя весь предшествующий и новый опыт Ильюшина, стал бомбардировщик Ил-28 с двигателями В. Я. Климова ВК-1, выпускавшийся советской авиационной промыш-

ленностью. И хотя появился этот бомбардировщик всего лишь через пять лет после войны, скорость, которую он развивал, и рабочая высота в полтора-два раза превосходили скорости и рабочие высоты бомбардировщиков военных лет.

В истории этого самолета много сходного с историей Ил-2. Ил-28 тоже результат тщательнейшего анализа конструктором проблем тактики. Подобно Ил-2, Ил-28 тоже принес некоторые технологические сложности, блестяще преодоленные Ильюшиным.

«Интересно заметить,— читаем мы в одной из статей конструктора,— что судьба бомбардировщика Ил-28 схожа с Ил-2 в том смысле, что и при его зарождении некоторые представители заказчика холодно и даже отрицательно отнеслись к предложению о создании этих машин, так как они не разделяли наших новых идей, а когда он все же был создан, заказали его в количестве многих штук...»

Каждая машина приносила свои трудности. Конечно, число нерешенных проблем всякий раз удавалось сокращать. Однако вместо них возникали новые, иногда гораздо более сложные. Решая эти проблемы (а не решать их было невозможно), Ильюшин последовательно и планомерно вел свою линию, принесшую замечательные плоды.

\* \* \*

Туман еще стлался по земле, когда самолет начал опробовать турбины. Наклоняясь от их молодецкого свиста, трава за границами бетонной площадки словно стремилась убежать назад. Потом стало тихо. Все, кому предстояло лететь, поднялись по стремянке вверх, оставшиеся на земле, напротив, спустились вниз. С полным соблюдением аэродромного ритуала самолет вырулил на взлетную полосу, побежал вперед, а затем, оторвавшись от земли, пошел в гору.

В этом полете народу в пилотской кабине собралось чуть ли не вдвое больше, чем обычно. И неудивительно. Ведь, по существу, на машине одновременно работал еще и второй экипаж испытателей — инженеры, отработывавшие новую посадочную аппаратуру. Вот почему пилотская кабина, переполненная людьми, напоминала одновременно и капитанский мостик, и корабельную кают-компанию, и конференц-зал.

Из пилотской кабины ведущий инженер-испытатель через микрофон отдавал команды, и техники настраивали, включали и выключали соответствующие приборы. Одним словом, тут и происходило то, ради чего, собственно говоря, и был предпринят весь полет — накапливалась информация, необходимая для решения новой проблемы, проблемы автоматической посадки.

Если собрать воедино все написанное по поводу нелетной погоды, понятия, казалось бы, извечно сопутствующего авиации, получится толстенный том с текстом, далеко не восторженным. Сидеть в переполненной аэродромной гостинице в ожидании разрешения на вылет или же вместо нормальной посадки на аэродром, закрытый облаками, мчаться за сотни километров на другой аэродром, способный принять машину, — занятие не самое приятное. К тому же это невеселое времяпрепровождение обходится очень дорого. Заставлять технику, стоящую миллионы рублей, простаивать в ожидании погоды — безмерное расточительство.

Всепогодность самолета, возможность сажать его автоматически даже при полном отсутствии видимости — такова цель большого комплекса испытаний, на которые уходил в свои полеты самолет Ил-62. Пассажирский салон был полностью отдан испытательной аппаратуре.

Ничто не дается в технике даром. Каждая удачная конструкция — плод исканий, борьбы, напряженной работы. История любого прибора — это отдельная самостоятельная новелла. Увы, я не располагаю возможностью даже при самом большом уважении к труду создателей этой аппаратуры рассказать о ней с той степенью подробности, какой она безусловно заслуживает.

Электронный мозг Ил-62 сложен, но зато и возможности у него велики. Достаточно взлететь на высоту двести метров, и пилотажно-навигационное оборудование, радиотехнические и радиолокационные средства могут взять на себя работу людей. Автоматы готовы вести самолет по любой, самой сложной программе, заданной человеком, в любых метеорологических условиях, и зимой и летом, и на экваторе и у полюсов. К тому же, гарантируя безопасность, автоматы перестраховываются и дублируют друг друга. В комплекс системы управления входит бортовая навигационная электронная вычислительная машина.

Нет нужды доказывать, что автоматика, применяемая

в современных авиалайнерах, штука весьма и весьма дорогая. И тем не менее это не роскошь, а необходимость. Без нее не обеспечить нужной пропускной способности трасс и аэропортов, не расширить понятия летной погоды. Иными словами говоря, дорогостоящая автоматика во многом повышает экономичность самолета.

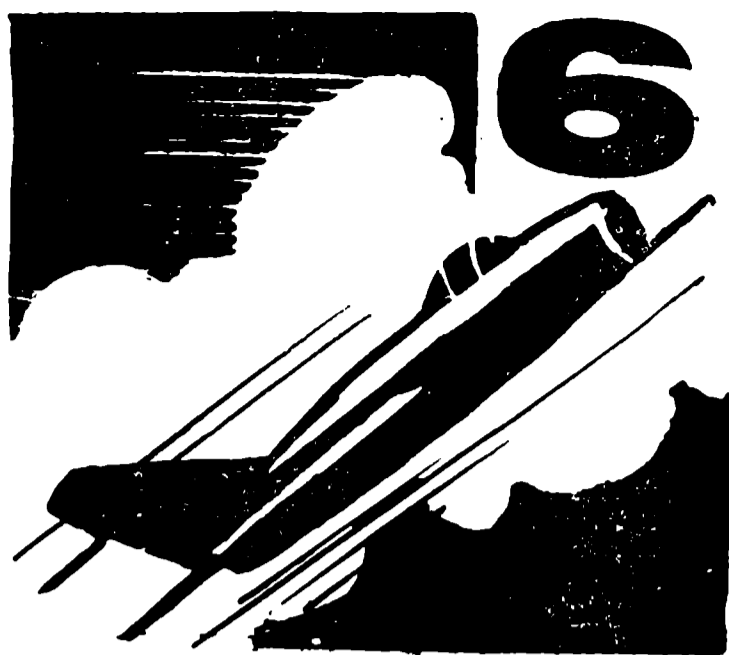
Начав трудиться, человек перестал быть обезьяной. Но потребовались миллионы лет, чтобы пройти путь от первых орудий труда до современных сооружений, блистательного плода человеческой мысли. И всего чуть более полувека минуло с того дня, когда оторвались от земли первые самолеты.

Полвека и миллионы лет... Только сопоставив эти цифры, можно оценить великую тяжесть пути, пройденного авиаконструкторами, пути сложных исканий, великой и острой борьбы с неизвестностью. Этим нелегким путем Ильюшин шел всю жизнь.

Самолет Ил-62 заходил на посадку. Действуя строго по программе, автоматы прижимали его к земле. А когда осталось около тридцати метров, командир корабля не взял штурвал на себя, как он это делал во всех предшествующих полетах. Летчик нажал кнопку, и машина, повинувшись другому автомату, тотчас же сама задрала нос и ушла в воздух на второй круг.

Так началась серия новых исследований. И наверное, покажется символичным, что испытания Ил-62 велись всего лишь в нескольких десятках километров от удивительного памятника, памятника воздвигнутого в честь штурмовика Ил-2, самого массового самолета Великой Отечественной войны.





## ИСТРЕБИТЕЛИ РЕАКТИВНОГО ВЕКА

### МиГ-15: ЛЕГЕНДЫ И ФАКТЫ

«Прежде чем приступить к рассказу об этом самолете,— писал журнал «Эвиэйшен мэгэзин»,— нужно опровергнуть некоторые легенды. Вот уже несколько лет о МиГ-15 ходят ложные слухи. На эту удочку попались даже самые серьезные издания».

С этих слухов, анекдотичность и нелепость которых бесспорны, мне хочется начать рассказ о машине, про которую Туполев сказал:

— МиГ-15 был лучший самолет, бесспорно лучший самолет в мире.

Создание этого истребителя всполошило конструкторов, верой и правдой служивших Гитлеру.

— МиГ-15 — моя идея! — изрек переселившийся в Аргентину Курт Танк, в прошлом главный конструктор фирмы «Фокке-Вульф».

— Когда смотришь на эту машину, мой почерк не вызывает сомнений! — заявил другой нацист — Вилли Мессершмитт.

— Модель этого самолета стояла на моем письменном столе! — утверждал Эрнст Хейнкель.

Референты готовили Микояну переводы статей. Артем Иванович просматривал их с улыбкой — забавный анекдот, не более. Но здесь был не только забавный анекдот.

В 1962 году швейцарский журнал «Интеравиа» опубликовал противоречивую и путаную статью некоего Ганса Куэнзера из Бремена (ФРГ) «Семейное сходство реактивных истребителей. Был ли МиГ-15 скопирован с Та-183?». Куэнзер пишет, что Курт Танк, не успев доделать Та-183, приказал в связи с поражением гитлеровской Германии уничтожить его рабочие чертежи, и тут же признает, что чертежи, равно как и построенный, но не летавший опытный Та-183, не были доступны ни России, ни западным странам. Однако это не мешает автору статьи утверждать: «Русский МиГ-15 не что иное, как наиболее современный проект, разработанный профессором Куртом Танком, бывшим техническим директором и главным конструктором фирмы «Фокке-Вульф», осуществленный позднее в России с помощью германских инженеров».

Случайно ли возникновение этой легенды? Один ли Куэнзер ответствен за ее рождение? Полагаю, что нет. Стремление пускать пыль в глаза, порочить чужое, восхваляя свое, — типичные черты гитлеровской пропаганды. Ведь речь шла не просто о шаге вперед, а о качественно новом, о попытке построить не просто очередной новый самолет, а околосвуковой истребитель. И обстановка, сопутствовавшая его рождению, была необычайна, не позволяла советским конструкторам мешкать.

Воспользовавшись реактивными двигателями Франка Уитла, опираясь на разработки и опыт английской фирмы «Глостер», американцы начали собственное реактивное самолетостроение. Естественно, в ход пошли вывезенные из Германии опытные самолеты, чертежи и документы, зафиксировавшие многие интересные замыслы гитлеровских инженеров. Большинство этих инженеров также перекочевало через океан.

За первенцем американской реактивной авиации, истребителем Р-59 «Эркомет», последовали Р-80 «Шутинг стар», Р-84 «Тандерджет». Затем почти одновременно с МиГ-15 американцы приступили к разработке истребителя F-86 «Сейбр». Трудности они испытывали большие, но работали настойчиво. Активность американцев, не стесненных в средствах, потребовала от советских

конструкторов большого напряжения. Полетели МиГ-9 и Як-15. Несколько позже — Ла-160, открывший советской реактивной авиации стреловидные крылья и способствовавший тем самым курсу на МиГ-15, взятому конструкторским бюро Микояна.

Пробить дорогу к МиГ-15 предстояло через дебри трудностей, частных и принципиальных. Главными из них следует считать три: новый двигатель, стреловидные крылья и новые средства спасения, позволявшие летчику в случае необходимости безопасно покинуть самолет, чего не мог уже при таких скоростях полета обеспечить парашют. Нетрудно заметить, что без двигателя, энергетической базы самолета, о будущем истребителе нельзя судить даже умозрительно. Микоян лишь пытался представить себе, на что он мог здесь рассчитывать. Несколько иначе обстояло дело со стреловидным крылом и средствами спасения. Эти проблемы можно было решать и загодя. Конечно, такую возможность использовали: для крыла — в кооперации с аэродинамиками, для средств спасения — в содружестве с физиологами и врачами.

Тем не менее множество сложных, подчас противоречивых требований аэродинамиков, прочнистов, эксплуатационников к стреловидным крыльям выросло в принципиально новую задачу. Рождение этих крыльев — глобальный и длительный процесс, в нем участвовали теоретики и конструкторы во всем мире.

В 1935 году на Международном конгрессе в Риме аэродинамики весьма равнодушно выслушали доклад немецкого исследователя Буземана об эффекте стреловидности крыла при околосзвуковой скорости самолета. В 1942 году реактивный перехватчик Me-163 — «бесхвостка» со стреловидной передней кромкой крыла — развил скорость порядка тысячи километров в час. Пять лет спустя Микоян, идя вслед за Лавочкиным с его Ла-160, спроектировал истребитель МиГ-15 и утвердил в правах гражданства стреловидное крыло, еще недавно числившееся в разряде экзотических конструкций. Решения, найденные в микояновском КБ, превратили стреловидное крыло в массовую конструкцию.

Даже бывалым, широкомыслящим людям, с которыми уже не первый год сотрудничал Микоян, многое в его решении показалось неожиданным. Что дает стреловидность? Ясное теперь далеко не всем было ясно тридцать

лет назад... К тому же очень высоких скоростей можно достичь и с прямыми крыльями, но там свои сложности.

Микоян нашел простой и впечатляющий образ. Проведя рукой сверху вниз, сначала по вертикали, затем с наклоном, он спросил:

— Как легче хлеб резать?

Услышав естественный ответ, что с наклоном легче, сказал:

— Вот поставим стреловидное крыло и будем резать с наклоном, только не хлеб, а воздух!

В принципе дело обстояло именно так, но на одних принципах далеко не улетишь. Нужны серьезные теоретические разработки, рациональные конструктивные решения. Степень риска была достаточна велика.

Машина получилась сразу — для новой аэродинамической компоновки случай чрезвычайно редкий. Артем Иванович не раз подчеркивал, что этот успех — результат совместных разработок с ЦАГИ.

В октябре 1945 года, — сообщают журналы «Интеравиа» и «Флайт», — фирма Де-Хэвилленд (Англия) начала проектировать экспериментальный реактивный самолет ДХ-108 «Сваллоу», предназначенный в основном для изучения управляемости и устойчивости самолета со стреловидным крылом на больших скоростях...

В мае 1946 года были проведены первые летные испытания нового самолета. Три недели испытаний показали, что совершенствовать конструкцию самолета как будто бы не требуется.

«Интеравиа»: «27 сентября 1946 года во время испытательного полета разбился Де-Хэвилленд ДХ-108 «Сваллоу»... Причины выясняются. В связи с этим английское министерство вооружений решило прекратить всякие скоростные полеты».

В эту смутную для авиации пору, когда фонарь теории не освещал с должной силой дороги практике, многое зависело от хладнокровия и рассудительности конструктора, от его смелости и осторожности. Микоян решил продолжать избранную линию и с предельной осторожностью, тщательностью готовился к штурму физиологического барьера: дав человеку возможность войти в мир больших скоростей, главный конструктор обязан был позаботиться и о надежном, гарантированном выходе из него в любых условиях, даже в аварийных.

Первая фаза программы скромна — выбросить летчика в поток, преодолев силы, мешающие ему покинуть кабину. Пороховой заряд должен перебросить человека через киль самолета, не создавая при этом опасных перегрузок. Так началась разработка пушки, стреляющей человеком. Пушки, которую называли катапультой.

В наши дни катапульта — обязательный элемент системы жизнеобеспечения скоростного боевого самолета. Но эта повседневность потребовала четверти века труда, огромной изобретательности и риска, особенно большого при первых шагах, когда неведомого было куда больше, чем известного.

Микоян вызвал конструкторов В. М. Беляева и С. Н. Люшина. Все трое понимали — покоя ждать не приходится. Объяснив, что разработку кресла и всего проекта МиГ-15 надо кончить одновременно, Артем Иванович подвел итог:

— У вас кабина, у вас фонарь, который надо сбрасывать перед катапультированием. Забирайте себе и катапультную установку!

Сергей Николаевич Люшин подходил для этой работы, как никто другой. Отчаянный оптимист в отношении и к людям, и к проблемам, он располагал к себе разнообразностью интересов, эрудицией, волей, которую никогда не афишировал, но неизменно проявлял в трудных обстоятельствах, и, конечно, огромным опытом. Его товарищ школьных лет и в кружке московских планеристов — О. К. Антонов, его соавтор по постройке планеров — С. П. Королев. Он освоил пилотирование планеров и самолетов, хотя по медицинским нормам это ему было категорически противопоказано, вместе с Лавочкиным проектировал истребитель под динамореактивные пушки Курчевского... Словом, мастер.

К тому времени, когда Люшин занялся катапультами, проблема уже имела короткую, но драматическую историю. Впервые катапульты применили немцы, но крайне несовершенные, ненадежные. В 1944 году, опираясь на более чем скромный немецкий и американский опыт, в разработку включилась английская фирма «Мартин Бейкер». В 1946 году ее кресла купили американцы и развили успех англичан.

Обычно, желая подчеркнуть трудности становления авиации, мы обращаемся к ее младенческим годам. Но если в 1911 году, в эпоху «летающих этажерок», разби-

вался каждый двадцатый летчик, то через треть века, в годы младенчества катапульт, погибал каждый четвертый из тех, кому приходилось катапультироваться. Эти страшные цифры опубликовал в 1957 году американский «Журнал авиационной медицины», характеризуя первые 757 катапультирований в США: без травм — 42%, с небольшими травмами — 21%, с тяжелыми травмами — 14%, со смертельными травмами — 23%.

В кооперации различных специалистов, не раз демонстрировавших при создании катапульты не только эрудицию, но и изобретательность, фанатическое упорство, героизм, Люшин — самый старший. Помоложе были, но не уступали Люшину в квалификации и остальные члены небольшого коллектива — инженер-испытатель Е. Ф. Шварцбург, кандидат технических наук и мастер парашютного спорта В. А. Стасевич, врачи Г. Л. Комендантов, В. В. Левашов, П. К. Исаков. Они считали себя людьми дела, а были людьми подвига, первопроходцами.

## Рассказ С. Н. Люшина

«На длинном рельсовом пути, круто, почти вертикально уходившем вверх, перемещалась тележка, которую приводил в действие стреляющий механизм. Шварцбург подбирал заряды, чтобы получить нужную перегрузку, а Стасевич рассчитывал траектории. Катапультировали животных и наконец решились на более серьезный опыт. В сотрудничестве с врачами подогнали кресло к человеку, к Ростиславу Андреевичу Стасевичу.

Точкой отсчета при размещении кресла на самолете стал глаз летчика — линия прицеливания. Затем определили угол между спинкой и чашкой сиденья, угол заголовников, к которым должна была плотно прижиматься голова, приделали упоры для рук и ног, поставили «спину»...

Время от времени Стасевич говорил:

— Больно! Неудобно! А так, мне кажется, лучше...

Все мы буквально плясали вокруг него. Слово Стасевича на этой стадии для нас было законом. Отрезали, приваривали, снова отрезали, снова приваривали... Пока, наконец, Стасевич не перестал жаловаться».

После того как нащупали основные контуры кресла, вылепили из металла его схему, медики и антропологи

тщательно проанализировали статистику (у разных людей длина корпуса, рук, ног различна) и дали инженерам типичные размеры. Основываясь на этих антропологических данных, зная габариты кабины МиГа, конструкторы занялись окончательной отработкой кресла. При этом одно звено будущей системы спасения все же оставалось неясным — пиропатрон. Предстояло точно определить силу порохового заряда. Теория решить эту задачу не могла. Пришлось экспериментировать.

Шесть испытателей... шесть здоровенных парней должны были держаться до предела переносимости, до крайности, которую можно вытерпеть, преодолевая боль, — до появления крови в моче (пусть извинят меня читатели за физиологическую подробность). После каждого опыта немедленно делались анализы, проверялось состояние организма.

Испытатели еще не успели приступить к работе, когда внезапно проявили бдительность финансовые органы:

— В чем дело? Почему за испытания, проводившиеся на земле, выплачивается столь высокое вознаграждение?

Спорить, убеждать финансистов было некогда, и Люшин приказал приступить к эксперименту. Оклеенный датчиками (вскоре так стали оклеивать космонавтов) испытатель сел в кресло на тележке и, услышав команду: «Приготовиться!.. Приборы!.. Пошел!..», производил залп из двух трехдюймовых пушек, разгоняющих тележку. Через мгновение ее резко останавливали тормоза. Так возникала огромная перегрузка.

Однажды, когда пушки были заряжены и испытатель занял рабочее место, у стенда появился начальник института с какими-то людьми и спросил Люшина:

— Куда можно поставить товарищей?

Товарищей поставили, спрятали за защитными броневыми плитами. Очередной залп трехдюймовок снял все денежные осложнения. Финансисты убедились, что платят испытателям не зря.

На земле человеческий организм вынес встряску, не предусмотренную природой. Пройдет ли все благополучно и в воздухе? Врач-физиолог П. К. Исаков доказал коллегам, что резкое учащение пульса, повышение давления крови, изменения биотоков мозга — не следствие



перегрузок, а лишь естественная психологическая реакция испытателя в ожидании эксперимента.

Оставалось убедиться, что кресло благополучно пройдет над килем. На небольшой полянке в лесу подле опытного аэродрома поставили катапульту с тем же наклоном направляющих и с той же длиной стреляющего механизма, что и на самолете. Полянку прозвали препаратской. Там долго гремели выстрелы, стрекотали киноаппараты. Кинокадры позволили вычертить точные траектории полета кресла.

Летные испытания решили провести на бомбардировщике «Петляков-2». Его двухкилевое разнесенное оперение сводило риск до минимума. В кабине стрелка-радиста смонтировали рельсы, по которым, покидая самолет, будет скользить кресло с «Иваном Ивановичем» — так называли манекен, вес и размеры которого точно соответствовали данным «среднего летчика».

Конечно, не все шло гладко в этих экспериментах. Вначале кресло плохо стабилизировалось, кувыркалось. Инженеры и ученые опять просматривали киноленты, снятые уже автоматами с борта Пе-2 и кинооператорами с самолета-киносъемщика. Специальные аппараты, через которые пропускалась пленка, расчленяли движения по фазам... Наконец манекен убрали. Катапультироваться предстояло человеку.

В солнечный день 24 июля 1947 года на аэродроме непривычная, волнующая тишина. Взлетно-посадочные полосы пусты, все полеты закрыты. Только на одной из дорожек — «Петляков-2». Подъехал автокран, легко подхватил кресло, в котором уже сидел испытатель, поставил в кабину катапультировщика...

Испытатель на это дело пошел опытный — виртуоз парашютирования Гавриил Афанасьевич Кондрашов. За его плечами было около семисот прыжков в самых разных, подчас неожиданных ситуациях.

Готовый в любой момент подняться в воздух, дежурил санитарный самолет, рядом — автомобили, на реке — моторная лодка.

Старенький Пе-2 сделал свое дело. Катапультирование Кондрашова свидетельствовало, что можно продвигаться дальше...

И в отношении стреловидных крыльев, и в отношении средств спасения КБ сделало все возможное. Но

самолету нужен двигатель. Собственного у нас тогда еще не было.

Узел пришлось рубить. Трех крупнейших специалистов — самолетостроителя А. И. Микояна, моториста В. Я. Климова и металловеда С. Т. Кишкина — откомандировали в Англию, наиболее преуспевшую в разработке реактивных двигателей.

Конечно, Микоян, Климов и Кишкин не могли рассчитывать на многое. Ветер «холодной войны» остудил отношения между недавними союзниками. Отсюда одна легенда, которую я аккуратно записал:

«После долгих неудачных переговоров был устроен прием то ли в каком-то клубе, то ли на чьей-то загородной вилле. Президент фирмы, выпускавшей двигатели, пригласил Микояна в бильярдную. Первую партию Артем Иванович проиграл, хотя был отличным бильярдистом. Вторую выиграл «с трудом», а перед третьей предложил пари. В случае проигрыша президент продает нам двигатели «Нин» и «Дервент». Англичанин партию проиграл, и условия пари выполнил по-джентльменски...»

История эффектная, но, как рассказал мне бывший однокурсник Микояна Т. Т. Самарин, работавший тогда в Англии, дело обстояло иначе.

Бильярдной партии не было. Напротив, англичане проявили заинтересованность в продаже двигателей. Если на их «Дервент» еще находились покупатели, то мощный «Нин» сбыта не имел. Большая тяга «Нина» позволяла развивать слишком высокие скорости полета, а это входило в противоречие с тогдашним уровнем аэродинамических знаний.

Успешно завершив переговоры, делегация советских специалистов приобрела около шестидесяти двигателей. На их базе через некоторое время удалось разработать отечественные РД-45 и РД-500.

### **Из книги А. С. Яковлева «Советские самолеты»**

«Намеченные правительством меры определили темп развития реактивного двигателестроения в нашей стране и предусматривали при этом три этапа.

Первый этап — переходный: для накопления опыта использовать трофейные немецкие двигатели ЮМО-004 с тягой 850 кг и БМВ-003 с тягой 830 кг.

Второй этап — освоение на наших заводах лицензионных английских двигателей «Дервент» с тягой 1600 кг и «Нин» с тягой 2200 кг.

Третий этап — всемерное форсирование работ по отечественным реактивным двигателям силами конструкторских бюро В. Я. Климова, А. А. Микулина, А. М. Люлька. Причем все двигатели рассчитывались на долголетнюю перспективу и должны были развивать тягу в 3—8 тонн».

Естественно, что советские самолетостроители спешили реализовать возможности приобретенных двигателей. Яковлев и Лавочкин построили машины под РД-500, считавшийся «истребительным». Микоян выбрал «бомбардировочный» — РД-45.

В свое время, проектируя первый МиГ, Микоян и Гуревич остановились на двигателе АМ-35, более тяжелом и мощном, нежели ВК-105. Нечто подобное во многом обусловило успех и теперь. Проявив чудеса конструкторской изобретательности, Лавочкин и Яковлев ничего не смогли противопоставить гораздо более энерговооруженному МиГу.

Справедливости ради заметим, что первые эскизы МиГа тоже не сулили ничего из ряда вон выходящего, но микояновских конструкторов это не смутило. С железной настойчивостью и последовательностью они прикидывали возможные варианты, разрабатывали четыре или пять совершенно не похожих друг на друга эскизных проектов. Вначале истребитель задумывался как двухдвигательный. Возвратившись из Англии, Микоян от этого замысла отказался. При такой схеме нехватка двигателей могла помешать серийному производству. Вторая схема предусматривала расположение двигателя впереди, с выхлопом «под живот», уже использовавшееся при разработке МиГ-9. Микоян подумал и забраковал и этот вариант. «Будет труден в эксплуатации,— сказал он компоновщикам.— Вы представляете, сколько проклятий высыпят на наши головы аэродромные механики!..»

Следующий эскиз: истребитель двухбалочной схемы. Часть фюзеляжа, напоминающая толстый короткий огурец, с двигателем и летчиком внутри, расположилась в крыле. Вторая часть — две тоненькие балки — связала крыло с оперением. В начале тридцатых годов такую

схему использовал для самолета АНТ-23 Туполев. Во второй мировой войне по ней были построены американский истребитель «Лайтнинг» и немецкий корректировщик ФВ-189, прозванный «рамой», изрядно докучавший нашим наземным войскам. После войны — английский реактивный истребитель «Вампир».

Двухбалочный вариант продержался дольше предшествующих. Его вытеснил новый: летчик и оружие — в передней части фюзеляжа, двигатель — в хвосте. Выхлопные газы вылетают назад, не воздействуя на конструкцию, специальные разъемы позволяют быстро расстыковать и состыковать фюзеляж, если надо, отремонтировать или заменить двигатель. Вариант показался Микояну заманчивым, но едва он принял решение его разрабатывать, как трудности хлынули, словно из рога изобилия.

Тяжело далась центровка. Заднее расположение двигателя, удобное для эксплуатационников, чрезмерно сместило назад центр тяжести будущего истребителя. В тонкое крыло не убиралось шасси, а значительная часть фюзеляжа была занята каналом, подводящим к двигателю воздух. Пришлось так разнести стойки шасси, чтобы колеса легли и не в крыло, и не в фюзеляж, а в переходную зону — в прилегающую к фюзеляжу наиболее толстую часть крыла. Тонкое крыло оказалось нежестким; при больших скоростях полета это грозило потерей устойчивости, а тут уж недалеко и до катастрофы. Чтобы восстановить жесткость, конструкторы потребовали от технологов отштамповать как единое целое главную силовую балку крыла — лонжерон. Технологи с трудом, но все же справились с заданием конструкторов. Прочнистам пришлось одновременно с проектированием стреловидных крыльев создавать надежную методику их расчета.

Микоян далеко не всегда посещал лабораторию прочности. На этот раз он не мог не прийти.

Под бетонными сводами гулко прозвучала команда главного прочниста:

— Начать нагружение!

Стрелки динамометров ожили. Техники, стоявшие у приборов, стали записывать результаты отсчетов. Усилия достигли ста двадцати процентов, а крыло, вместо того чтобы разрушиться, продолжало держать нагрузку. Лишь обшивка лопнула...

Микоян рассердился:

— Никуда не годится! Так перетяжелить конструкцию надо уметь!

Конструкцию изменили, пересчитали. Она облегчилась на сто восемьдесят килограммов. И снова крыло в лаборатории прочности. На этот раз разрушение преждевременное — при семидесяти процентах расчетной нагрузки.

— Не огорчайтесь, друзья,— спокойно сказал Микоян.— Семьдесят процентов лучше ста двадцати!

Подкрепив слабые элементы, проектировщики довели разрушающую нагрузку до расчетной. Из сэкономленных ста восьмидесяти килограммов на усиление ушло только восемнадцать.

И наконец, когда завершились прочностные испытания и были урегулированы проблемы веса, когда преград к летным испытаниям, казалось бы, больше не было, летчик-испытатель А. Г. Кочетков установил, что от стрельбы центральной пушки глохнут двигатели.

Микоян вызвал ведущих конструкторов. И хотя иного места для центральной пушки никто из них не видел, выяснилось, что такое место все же есть, только уж очень неудобное — под пилотской кабиной, опять-таки заблокированное каналами, подводящими воздух к двигателю. Разместить там пушку еще можно, но как ее обслуживать — неизвестно!

Положение выглядело безвыходным, но выход опять нашелся. Его подсказало технологическое изобретение Михаила Иосифовича Гуревича, реализованное еще до войны на МиГ-3. Чтобы упростить привычные, хотя и достаточно неудобные сборочные работы внутри строящегося истребителя, Гуревич выдвинул тогда идею изготавливать пол кабины как самостоятельный агрегат, монтировать на нем вне самолета все нужные детали, а затем вставлять в кабину.

Эта идея нашла применение и на МиГ-15. За считанные минуты ручная лебедка поднимала лафет с оружием, подготовленным к бою, и самолет уходил в воздух. Время подготовки к вылету резко сокращалось.

В работе над МиГ-15 Микоян и его помощники продемонстрировали особое свойство человеческого ума: выдавать в трудные минуты решения, которые в иной ситуации, наверное, просто не удалось бы найти.

Машина сулила многое, все ждали первого вылета. Для летных испытаний Микоян пригласил Виктора Николаевича Юганова.

## Рассказ летчика-испытателя Г. А. Седова

«Юганов — спокойный и решительный. Ведь только осторожно испытывать самолеты нельзя. Летчику всегда надо искать границу, действовать где-то на стыке, сохранить самолет и себя и поскорее получить результат. У Юганова было чувство этого стыка, в сложных условиях он всегда оказывался на высоте».

Константин Павлович Ковалевский, руководивший летными испытаниями, характеризует Юганова еще лаконичнее: второй Чкалов. Чкаловский размах, храбрость, самообладание. Вопрос, кому испытывать МиГ-15, решил сам собой.

Произошло это в декабре — месяце подведения итогов. Однако погода не желала считаться с календарем. Так и сидели на аэродроме, ожидая, пока не развеется серая мгла.

30 декабря 1947 года облачность отступила от земли примерно на две тысячи метров. И хотя по нормам погода была все же недостаточно хороша для первого вылета, Юганов настоял на своем и полетел.

Машина обещала успех, но завоевывался этот успех, как мы уже говорили, в остром соревновании с конструкторскими бюро С. А. Лавочкина и А. С. Яковлева. Понимая, что победителя во многом определяют сроки, Микоян послал испытателей на юг. Самолет разобрали, погрузили на платформу, сами расположились рядом, в теплушке. Платформу и теплушку прицепили слишком близко к локомотиву, и это было ошибкой: из трубы старого, заслуженного паровоза фонтаном летели искры: испытатели неумоимо сметали их с брезента, по очереди дежуря около самолета.

Усталые, промерзшие, прокопченные добрались до места. Тут бы помыться, в баньке попариться. Куда там! Спешно сгрузили машину и приступили к сборке. На следующий день начали совместную работу с военными испытателями.

Все шло гладко, но непредвиденно сложным оказался штопор — самовращение самолета в воздухе с поте-

рей управляемости. Явление известное, но всегда опасное, если его вовремя не парировать. Как выводить МиГ-15 из штопора? Способы вывода, впоследствии стандартные, простые, удалось найти с помощью ученых. Единодушное заключение летчиков: истребитель первоклассный, надо скорее ставить его на вооружение.

Людам, работавшим над МиГ-15, на всю жизнь запомнился небывалый энтузиазм тех дней. Ясно было, что эта машина — большой скачок в самолетостроении, новый этап в реактивной авиации. Всем была приятна внимательность Артема Ивановича: он великолепно знал, кто и что вложил в новый самолет.

Ровно через год после первого опытного полета пасмурным декабрьским днем Юганов оторвал от земли первый серийный МиГ-15 и ушел в сплошную облачность. Улетел — и нет его... Опыт слепых полетов на реактивных самолетах тогда был еще очень мал, и потому люди, оставшиеся на земле, волновались за Юганова. Но все прошло благополучно. Последний экзамен был выдержан с честью.

А через несколько лет о МиГ-15 заговорил весь мир. Одна из причин — война в Корее. Начавшаяся 25 июня 1950 года нападением южнокорейских войск на северян война почти мгновенно перестала быть гражданской. Политический климат того времени сделал недоброе дело: Совет Безопасности ООН вынес резолюцию — применить санкции против КНДР. 27 июня 1950 года американская авиация и военно-морской флот начали варварские бомбардировки КНДР.

«Сверхкрепости», как гордо называла Америка тяжелые бомбардировщики В-29, утюжили страну. Их прикрывали реактивные истребители Р-80 и Р-84\*. Американцы не жалели напалма. Пылали не только военные объекты — горели города, деревни, сопки. Казалось, вся страна окутана густым дымом, пропитана неиссякающим запахом гари. Железнодорожные перевозки проводились только по ночам. Днем поезда отстаивались в тоннелях. Открытые участки железнодорожных путей рвала, кромсала, жгла американская авиация.

---

\* Р-80 «Шутинг стар» и Р-84 «Тандерджет» — истребители, проектировавшиеся в 1945 году. И по времени постройки, и по своим боевым данным они принадлежат к тому же поколению, что и МиГ-9.



Едва МиГ-15 начали действовать в Корее, как В-29 мгновенно потеряли неуязвимость. На Западе МиГ-15 нарекли «корейским сюрпризом».

Впрочем, это не первый и не единственный просчет западных специалистов в оценке возможностей советской военной техники. Вспомните знаменитую брошюру «Когда Россия сможет иметь атомную бомбу?». Прогнозы ее авторов провалились с треском. Нечто подобное произошло и с авиацией.

**Из книги Ричарда Стокуэлла «Воздушная мощь»  
Нью-Йорк, 1956 год**

«Быстрота, с которой русские запустили МиГ-15 в серийное производство, была поистине невероятной, но еще более удивительным является то, что на Западе никто правильно не оценил этот факт... Военные представители западных держав видели их и писали о них в своих отчетах, но ни на кого эти самолеты не произвели сильного впечатления».

**Из книги Эдварда Смита «Тактика  
и стратегия истребителей»**

«Первый воздушный бой между реактивными самолетами имел место в ноябре, когда американские Р-80 («Шутинг стар») преследовали соединение МиГ-15, которые ушли в Маньчжурию за реку Ялу. МиГи улетели, затем развернулись над маньчжурской территорией против солнца, снова пересекли реку на большой высоте и сбили «Шутинг стары». Американские летчики катапультировались. В результате этой операции стало ясно, что МиГи обладают большей скоростью, чем «Шутинг стары», и могут превосходить их маневренностью».

**Заявление начальника штаба ВВС США  
генерала Ванденберга**

«...вследствие большого количества истребителей МиГ-15 господству Организации Объединенных Наций в Корее угрожает серьезная опасность».

## Из рассказа академика В. В. Струминского

«После того как МиГи покорили небо Кореи, американцы выпустили новинку — первый свой реактивный истребитель со стреловидными крыльями F-86 «Сейбр». Делались оба самолета в разных странах, каждый в обстановке большой секретности. Но едва начались сражения в небе, выяснилось, что самолеты эти удивительно похожи, а их данные на редкость близки. У нашего истребителя было превосходство на вертикальном маневре, американские же летчики пытались навязывать бой горизонтальный, где преимущество имели «Сейбры». Но поскольку вертикальный бой — наступательный, а горизонтальный — оборонительный, превосходство МиГов не оставляло сомнений.

И вот что значит наука! Серьезные исследования разных ученых, разных инженеров, проведенные совершенно независимо друг от друга, привели к чрезвычайно близким результатам».

Итак, битва слагалась из разных сражений: схваток инженеров и ученых в лабораториях и за чертежными досками, поединков непосредственно в воздухе, напряженной охоты американцев за МиГом, а северокорейцев — за «Сейбром»...

В каждой из схваток были свои победы и поражения. Воздушные бои проясняли многое, чего за конструкторским столом и при испытаниях не установишь. Выяснилось, что МиГ подвержен валежке\*. Его прицел менее совершенен, чем прицел «Сейбра», но три пушки большой поражающей силы дают МиГам превосходство в вооружении. Когда «Сейбр» достигал практического потолка, МиГ-15 имел в запасе еще три тысячи метров. Обстоятельство чрезвычайно существенное в воздушном бою...

Американцы изо всех сил пытались восполнить недостаток вооружения своих истребителей. Как подсчитал журнал «Флаинг ревю», чтобы сбить один МиГ, шести пулеметам «Сейбра» калибра 12,7 миллиметра надо было израсходовать 1024 патрона. Что же касается пушек, то они на «Сейбре» появились лишь к концу

---

\* В а л е ж к а — нарушение управляемости вследствие увеличения скоростей полета.

корейской войны и далеко не на всех его модификациях. По свидетельству того же журнала, пушками удалось сбить всего шесть МиГов.

Большое впечатление произвели также быстрота подготовки оружия МиГов к бою и их исключительная живучесть. Некоторые самолеты возвращались из боя с более чем сотней пробоин. Был даже случай, когда МиГ сел на свой аэродром с перебитым, почти полностью выведенным из строя управлением.

Преимущество на вертикальном маневре, маневре наступательного боя, в соединении с мощным огнем, великолепной живучестью и исключительной простотой аэродромного обслуживания создали МиГ-15 отличную репутацию. Естественно, что его секреты интересовали американцев.

Нельзя сказать, что американцы проявили чересчур большую разборчивость в достижении цели. Журнал «Флаинг ревю» писал, что над северокорейскими аэродромами разбрасывались листовки, предлагавшие летчику-перебежчику, который приведет МиГ-15, сто тысяч долларов.

Охота за «Сейбрами» тоже изобиловала разными ситуациями. Один из первых «Сейбров» был сбит и упал в море. За ним, не теряя времени, устремились водолазы, но американская подводная лодка опередила их, увела машину.

Другой подбитый «Сейбр» приземлился у береговой кромки. Летчик вызвал спасателей и поплыл в море. За ним прилетела летающая лодка «Каталина». Зенитчики северокорейцев опустили стволы пушек и принялись палить по американскому самолету. «Каталина», подхватив сбитого летчика, улетела. Пятьсот корейских солдат бросились в воду и потащили «Сейбр» на берег...

Такого рода схватки происходили, как это бывает в любой войне, с переменным успехом. Но главный бой МиГ-15 выиграл — американская авиация потеряла превосходство в воздухе.

Иностранные авиационные журналы публиковали интересные признания. Утверждалось, что МиГ-15 превосходит любой американский самолет, сражающийся в Корее; писалось об откомандировании фирмой «Локхид» группы инженеров для изучения сравнительных характеристик советских и американских истребителей непосредственно во фронтовой обстановке. Микоян про-

являл ко всей этой информации большой интерес, просил переводчиков и референтов показывать соответствующие места ведущим конструкторам, отвечающим за отдельные службы.

...Родился самолет, который вывел коллектив Микояна на мировую арену. «...Он,— писал в журнале «Флаинг ревью» авиационный обозреватель Рой Брейбрук,— должен войти в историю авиации как удачная конструкция, влияние которой на современные истребители заметно и сейчас... Выдающиеся высотные характеристики самолета заставили конструкторов Запада пересмотреть тенденции к созданию все более тяжелых истребителей».

О достоинствах МиГ-15, о его месте в истории мировой авиации писалось не раз. Хочу подчеркнуть его особое место в биографии конструктора. После трех с половиной тысяч первых МиГов, построенных еще перед войной, работа Микояна надолго ограничилась опытными самолетами. Того невосполнимого опыта, который несет конструктору массовое производство, не было. Вот почему для Микояна МиГ-15 не просто отличный реактивный истребитель, но и первый массовый истребитель, со всеми сопутствующими большому успеху радостями и невзгодами.

Таковы легенды и факты биографии знаменитого истребителя.

## **ЭТОТ НЕСТАРЕЮЩИЙ МиГ-21**

Три барьера предстояло взять коллективу Артема Ивановича Микояна, когда в нем занялись разработкой истребителя, впоследствии названного МиГ-21. Создать крыло с наилучшими аэродинамическими характеристиками, получить новый, более мощный, более легкий двигатель и наиболее эффективное оружие, каким представлялись в то время реактивные самонаводящиеся снаряды.

Любая из этих проблем сложна. Собравшись вместе, они возвели сложность разработки нового самолета в куб. Но «многобарьерность» не остановила конструкторов. Они начали разносторонние исследования, проводившиеся в тесных контактах с учеными, прежде всего с аэродинамиками и прочнистами.

Стреловидное крыло находилось тогда в зените своей славы, славы победителя звукового барьера. Каза-

лось бы, такому крылу — зеленая улица, но Микоян рассудил иначе. Правда, он не сказал стреловидному крылу «нет», однако и «да» произнести не спешил.

Треугольное крыло было еще не апробировано, оно едва вышло за пределы лабораторий, но сулило так много нового, что выигрыш оправдывал риск, неизбежный при решении этого уравнения со многими неизвестными.

В переводе с инженерного языка на общечеловеческий треугольное крыло обещало: повышение скорости, снижение веса, увеличение дальности, маневренности, усиление вооружения, надежности систем управления. За все это действительно стоило бороться.

Спустя много лет вспоминая, как тяжело давался выбор между апробированным стреловидным крылом и еще не раскрывшим свои возможности треугольным, Микоян напишет: «В каждой отрасли техники нелегкой бывает, как известно, борьба нового со старым. Так было и в самолетостроении. Помню, какие ожесточенные споры происходили между сторонниками и противниками новой формы самолетов и крыльев...»

Сомнений и трудностей много. Далеко идущих желаний еще больше. Получив от страны миллионы рублей, Микоян обязан отчитаться в них, отчитаться хорошими самолетами.

В этой непростой обстановке Артем Иванович решил построить и сопоставить в сравнительных летных испытаниях два опытных самолета — один со стреловидным крылом, второй — с крылом треугольным.

Ответственность испытаний определила и выбор летчика. Проверить треугольное крыло предстояло Григорию Александровичу Седову, старшему летчику КБ («шеф-пилоту фирмы», как называют таких людей). Репутация его была исключительно высока.

Первые же полеты принесли проблему. Самолет недодавал скорость по сравнению с расчетной, что свидетельствовало о каком-то дополнительном аэродинамическом сопротивлении, пожиравшем без пользы для дела мощность двигателей.

Это загадочное сопротивление разыскали сравнительно быстро. Породившее его явление назвали донным эффектом. Фюзеляж самолета с воздушно-реактивным двигателем, через который в полете непрерывно прогоняется воздух, можно сравнить с трубой или бутылкой

без дна. Если бы края выхлопного сопла совпали с краями «дна» (кормы фюзеляжа), ни о каком донном (или «кормовом») эффекте не было бы и речи. Но диаметр сопла был меньше, чем диаметр кормы. Отсюда подсос и завихрение воздуха, стекавшего с фюзеляжа, и как итог — увеличение сопротивления.

Справились с новым явлением не сразу, но затем умение снижать донный эффект прочно вошло в практику сверхзвуковой авиации. Побеждая донный эффект, улучшали аэродинамические характеристики самолета, уменьшали расход топлива.

Создание двигателя «Р11-300» — второй барьер на пути к МиГ-21. Честь разработки этого двигателя принадлежит коллективу Сергея Константиновича Туманского, старого товарища Микояна. Пути Микояна и Туманского пересекались неоднократно еще с той поры, когда Сергей Константинович был заместителем А. А. Микулина. На двигателях микулинского КБ стартовали перед Великой Отечественной войной первые МиГи.

Встретившись с Туманским, Артем Иванович рассказал, какой двигатель нужен новому МиГУ. Разговор был предельно откровенным. Подстерегавшие его неожиданности Туманский представлял совершенно отчетливо, но, будучи полным единомышленником Микояна, принял этот сложный заказ. Двигатель, необходимый Микояну, уже находился в разработке. Трудность заключалась в другом — успеет ли коллектив Туманского уложиться в сроки, отведенные на проектирование нового истребителя.

И двигателисты и самолетчики работали напряженно. Сложнейшую задачу решили в очень короткий срок. Именно после создания МиГ-21, в 1956 году, главные конструкторы Микоян и Туманский стали генеральными конструкторами. В 1968 году оба они были избраны действительными членами Академии наук СССР. Совпадения не случайные: на двигателях Туманского самолеты Микояна еще глубже вторглись в область сверхзвуковых скоростей, добрались до высот, которые без преувеличения можно назвать преддверием космоса.

Будущий МиГ-21 — для Микояна отчетливо, глубоко и обстоятельно продуманная цель. Машину буквально нафаршировывали инженерными новинками. Сегодня большинство из них уже принадлежит истории и считает-

ся классикой. Тогда же «классика» только рождалась, и с каким трудом!

Замыслив машину массовую, надежную, действенную, способную, подобно МиГ-15, завоевать почетное звание самолета-солдата, конструкторы стремились сделать новый истребитель легким, технологичным (удобным для массового производства), способным выдерживать высокие температуры, неизбежно возникавшие на сверхзвуковых скоростях, дать ему принципиально новое оружие.

Менялась не только конструкция, не только технология производства. Становились иными и, казалось бы, незыблемо устоявшиеся методы работы. Микоян и его сотрудники быстро подхватили зарождающуюся в авиационной промышленности систему стендовых наземных испытаний отдельных систем и агрегатов, что существенно повышало безопасность и надежность самолета в воздухе. Эту работу, требовавшую энтузиазма, изобретательности, высокой инженерной культуры, Артем Иванович поручил Алексею Васильевичу Минаеву.

Артем Иванович очень гордился лабораторией, любил водить к экспериментаторам гостей. Однажды привел Туполева. Туполев оценил лабораторию очень точно и прислал для изучения стендов своих инженеров. Хорошие мысли, рассудил Андрей Николаевич, надо заимствовать как можно шире. На то они и хорошие.

Над новым самолетом Микоян работал с предельной тщательностью, мобилизовав все, что мог,— теорию, успехи двигателистов, электронщиков, аэродинамиков. Но уверенности в успехе не было, да и не могло быть. Дело затевалось новое, смелое, а ученые предсказывали, что на скорости, в полтора раза превышавшей звуковую, самолет ожидает «аэродинамическая непогода». Вот и думай, как поступить,— истребитель еще не построен, а уже надо знать, как его защищать...

Артем Иванович часто приходил к компоновщикам машин, в бригаду общих видов. Несколько вариантов истребителя, формировавшихся почти параллельно, давали обильную пищу для размышлений. Микоян не скупился на замечания. Рисовал на доске мелом эскизы, зачеркивал то, что каких-то пять минут назад казалось подкупающе заманчивым и практически неуязвимым. Иногда при решении сложных вопросов вызывал специалистов из других бригад. По доброму принципу: «Не



откладывая на завтра то, что можно сделать сегодня» — проводил короткие, деловые совещания. Так постепенно стали вырисовываться два наиболее перспективных решения, удобных для того, чтобы достаточно точно сравнить стреловидные и треугольные крылья.

Оба варианта, вышедшие в «лидеры» — их называли Е-2 и Е-4, — обладали родственными чертами. На обоих самолетах стояли одинаковые двигатели Р11-300. Одним словом, сделано было все, чтобы, сравнивая стреловидное и треугольное крыло, с максимальной точностью выбрать лучшее. Одну из этих опытных машин Седов взял себе. Вторую, верные правилу давать дорогу молодым, Микоян и Седов поручили Владимиру Андреевичу Нефедову.

Ученик Седова Нефедов — одаренный летчик. Одновременно с испытательной работой, за которую был удостоен звания Героя Советского Союза, окончил авиационный институт. Обаятельный, трудолюбивый, стремящийся все время наращивать знания, мастерство, вдумчивый и аналитичный, он был щедро оделен качествами, высоко ценимыми в испытательской работе. Обладал прекрасной реакцией, быстро принимал правильные решения в опасных ситуациях. Программу всегда знал назубок. Если какой-то пункт программы не получался, делал другой, но с пустыми руками не прилетал.

Предложение Микояна и Седова Нефедов принял с радостью. В тот момент никто из троих и не подозревал, что приуготовит молодому испытателю самолет, в судьбе которого Нефедов сыграл огромную роль...

Имя Нефедова принадлежит истории. Документы — архивам. В небольшой тоненькой папке, хранящейся в архиве музея Жуковского, лежат его записные книжки, стандартные, вроде бы ничем не примечательные.

Нефедов был исключительно собран. Обладая блестящей памятью — профессиональным качеством испытателя, аккуратно записывал, куда пойти, что сделать. Повседневные записи в записной книжке свидетельствуют о точности, обязательности и исполнительности ее владельца. Записанные рядом формулы аэродинамики, прочности, цифры летно-технических данных и другие сведения о наиболее известных самолетах мира поясняют, сколь целенаправленным, устремленным, широкомыслившим и на редкость взыскательным к самому себе

был этот человек, не привыкший ни минуты сидеть без дела.

«Пришли мне, если сможешь, учебник немецкого языка для 8—10-го классов и словарь немецко-русский или русско-немецкий», — писал Нефедов домой, когда после окончания летного училища был оставлен на инструкторской работе.

И это письмо лежит теперь в архивной папке.

Когда оба самолета начали летать, записи приборов озадачили даже самых опытных, самых бывалых: больших преимуществ, явного выигрыша треугольное крыло не принесло, и невольно возник вопрос, а стоит ли огород городить, пытаюсь это крыло освоить?

В кабинете Микояна собрались руководители КБ. Первое слово главный конструктор предоставил испытателям. Однако и для летчиков бесспорно пока немного — машина с треугольным крылом разогналась чуть резвее и за счет большего запаса топлива обладала несколько большей дальностью.

Даже построив и одновременно испытав самолеты с разными крыльями, принять решение удалось не сразу. Артем Иванович не раз приезжал смотреть полеты обеих машин, беседовал с летчиками, инженерами, вникал во все мелочи. Любая из таких мелочей могла склонить в ту или иную сторону чашу весов.

Одновременно конструкторы изучали положение в мировой авиации, анализировали материалы авиационной прессы, выявляя тенденцию, главное направление развития.

Американцы оглушительно шумно рекламировали истребитель «Старфайтер». Его главный конструктор — Кларенс Джонсон из фирмы «Локхид», создатель недоброй памяти самолета-шпиона У-2 — избрал для «Старфайтера» прямое крыло, казалось бы, напрочь изгнанное из скоростной авиации, плотно насытив его разного рода закрылками, предкрылками, щитками. Примерно в ту же пору третий скоростной истребитель — «Мираж» с треугольным, как и у будущего МиГа, крылом — начал разрабатывать французский конструктор Марсель Дассо.

Так кто же прав? Американцы или же Дассо, позиция которого совпала с позицией Микояна?

Все три истребителя — американский, советский и французский — самолеты одного поколения. Прототип

«Старфайтера» появился в 1954 году, серия — в 1957-м. Е-4, первое воплощение МиГ-21, построен в 1955 году, серия — в 1958-м. Прототип «Миража» — тоже в 1955 году, серия — в 1961-м.

Исследовав возможности самолета с прямым крылом, Микоян не поверил в его перспективность и распорядился продолжать работу по треугольному крылу, не снижая темпа. Суммируя результаты испытаний, начали строить последний опытный экземпляр будущего МиГ-21. Называлась эта предсерийная машина Е-6. Ее также испытывал Нефедов.

Обстоятельства, сопутствовавшие рождению МиГ-21, выглядели сложно и противоречиво. На какое-то время восторжествовала концепция — войну выигрывают ракеты.

«Помню, — вспоминал Анастас Иванович Микоян, — как однажды Артем Иванович с тревогой говорил о судьбах авиации. Было это, когда мы круто взяли линию на ракеты. Америка превзошла нас количеством стратегических ракет, а это было для нас опасно, поэтому и сделали крутой поворот в пользу ракет. Политически это вполне понятно. Вот тогда-то Артем Иванович и сказал:

— Это, конечно, правильно, но авиация еще долго будет играть свою роль, и, наконец, в большой ракетной войне авиация тоже найдет, где поработать!

Я не стал с ним спорить, постарался успокоить его: — Временно надо нам налечь на ракетное дело. Сил на все не хватит!»

В обстановке «ракетного бума», когда самолет в глазах некоторых военных и государственных деятелей выглядел если не чистым анахронизмом, то, безусловно, чем-то к этому близким, Артем Иванович, как свидетельствуют сотрудники КБ, проявил железную выдержку и непреклонную твердость.

Вклад Микояна в ракетную технику велик. Но как ни склоняли Артема Ивановича товарищи по оружию к переходу на чистую ракетную технику, он устоял, сохранив рыцарскую приверженность к самолетам, истовую веру в их будущее, веру, основанную на точных инженерных расчетах.

Такое поведение обязывало ко многому. Артем Иванович понимал — успех надо прежде всего искать на стыках ведущих направлений науки и техники. Все три

барьера, преодоленные при создании МиГ-21 — крыло, двигатель, оружие, — вывели коллектив Микояна на рубеж между авиацией и ракетной техникой.

Перенести ракетную артиллерию МиГ-19 без изменений на новый самолет Микоян не захотел. Артем Иванович ждал от вооруженцев следующего шага — боевых ракет с самонаводящимися головками. Получив от радиолокатора направление, самонаводящийся ракетный снаряд не отставал от цели. Его головку, своего рода миниатюрный тепловой локатор, словно магнитом притягивало к себе тепло вражеского самолета, неизбежно возникавшее в полете. Такого рода ракеты разрабатывали тогда на разных континентах. В КБ Микояна с интересом прочли в иностранных журналах, как американский генерал Арнольд, пожелав лично убедиться в точности работы тепловой головки, остался в комнате наедине с ракетой. Генерал долго не мог забыть ощущения ужаса. Слово живое существо, ракета бдительно следила за генералом. При малейшем шаге она поворачивала нос, словно предупреждая: «Ни с места!»

Испытания Е-6, будущего МиГ-21, сконцентрировавшего весь опыт разработки семейства «Е», проходили отлично. После первых шести полетов Микоян пригласил Нефедова и ведущего инженера. Доложил летчик, его доклад дополнил инженер. Потом все трое тщательно анализировали записи показаний приборов. Испытания шли как по маслу, не предвещая никакой беды, а она не заставила себя долго ждать, нагрянув в следующем после доклада полете.

Самолет должен был лететь на большой высоте, и Нефедов надел высотно-компенсационный костюм. Получив разрешение на старт, взлетел, набрал высоту около восемнадцати тысяч метров, сделал несколько площадок\*. И вдруг земля услышала тревожный голос: летчик сообщал, что ощутил сильный взрыв, двигатель не работает, машина плохо слушается управления.

Руководитель испытаний прореагировал немедленно: — Выбирай удобное место и катапультируйся!

От предложения покинуть самолет Нефедов отказался и начал снижаться. Действовал он точно и расчетливо. Остановки двигателей случались не раз. Запускать

---

\* «П л о щ а д к а» — испытательный полет по прямой при постоянной скорости и высоте.

их умели. Но на этот раз двигатель упорно безмолвствовал, и с земли летчику подсказать ничего не могли, так как до этого ни у кого еще двигатель не замолкал на скорости, почти вдвое превышавшей скорость звука.

Опасность была велика, но испытатель, имевший право принять окончательное решение, выбрал самое трудное — посадку с неработающим двигателем. Он хотел спасти записи приборов — самую большую ценность именно этого неблагополучного полета.

Завывая сиренами, к полосе, на которую заходил Нефедов, ринулись машины «скорой помощи» и пожарников. Нефедов снижался, демонстрируя высочайший класс пилотирования, абсолютную точность расчета. Высота исчислялась метрами, время до приземления — секундами, но когда этих метров осталось всего полтора-два, машина как-то странно накренилась, ударилась передней стойкой шасси о бетон и перевернулась. На протяжении двухсот метров перевернувшийся истребитель, затормаживая свой бег, скреб бетон посадочной полосы. Сломался киль. От трения машина загорелась и сошла с дорожки, утонув в облаке дыма и пыли.

Пожарники, врачи, инженеры и механики бросились к истребителю. Из двигательного отсека брызнуло пламя.

Перевернувшись через борт, Нефедов безуспешно пытался выбраться из самолета. Мышцы правой руки были разорваны. Летчик не мог отсоединить шланг кислородного прибора.

Шланг перерезали, пожар погасили. Взволнованный врач наложил бандаж на поврежденную руку. От пожара, возникшего в двигательном отсеке, загорелась войлочная спинка пилотского кресла. У Нефедова была обожжена спина.

Нефедов был в сознании и все время задавал один и тот же вопрос:

— А я буду летать?

Через несколько часов пилот умер. Умер, не дожив до тридцати лет. Его имя пополнило скорбный список, высеченный на камне памятника, установленного во дворе конструкторского бюро Микояна, памятника летчикам, погибшим на МиГах.

Владимир Андреевич Нефедов совершил подвиг, во многом решивший судьбу истребителя МиГ-21. Вечная память его имени.

«Потом мы разобрались, почему Володя не смог запустить двигатель,— рассказывал Г. А. Седов.— Пусковой бензиновый бак настолько перегрелся, что в нем был уже не бензин, а пары бензина. Образовались пузырьки и в системе трубопроводов, подающих топливо, нарушилось питание двигателя.

Помпаж\* воздухозаборника для Нефедова явление новое, но он прореагировал на него хладнокровно. Снизил скорость, пытался запустить двигатель. Когда не получилось, точно рассчитав посадку, пошел на снижение. Вышел на аэродром, выровнял самолет над посадочной полосой, и в тот момент, когда до земли оставалось всего около двух метров, отказала гидравлическая система управления.

В самолете был предусмотрен аварийный автоматический переход на электрическую систему управления. Этот переход произошел, но электрическая система требовала от летчика несколько иного масштаба действий. Произойди переход чуть раньше, Володя приспособился и сел бы на электрическом управлении, но сложившаяся ситуация не дала ему этих спасительных секунд.

Его вытащили живого. У него были поломаны ребра, проткнуто легкое, что-то произошло с позвоночником. Врачи в больнице заверили, что все будет в порядке, а ночью он умер...

Слишком много свалилось в полете на одного человека. Но сведениям, за которые он заплатил жизнью, не было цены... Три беды достались Нефедову — помпаж, остановка двигателя, медлительность действия электрической системы управления. Три узла, которые мы разрубили впоследствии».

Нелегко было рубить узлы, о которых говорил Седов. Особенно хлопотным оказался воздухозаборник, усложнявшийся от самолета к самолету по мере увеличения скорости.

Дырки воздухозаборников можно увидеть на любом реактивном самолете, это своего рода символ реактивной авиации. В первое время воздухозаборники исправно заглатывали воздух. Неприятности начались после

---

\* Помпажем называют опасные явления, сопутствующие большим скоростям полета. Помимо помпажа воздухозаборников, который и привел к аварии самолет Нефедова, вызвав отказ двигателя, существует еще и помпаж двигателя — удары воздуха по лопаткам турбины, словно выстрелы, разрушающие эти лопатки.

перехода через звук. В КБ Микояна — при разработке МиГ-19. Округлые края воздухозаборников («тупые губы», как говорят специалисты) на сверхзвуковых скоростях принесли неожиданности. Возникавшие на них ударные волны, как их называют, скачки уплотнения, иногда «запирали» воздухозаборник, преграждая путь воздуху к двигателю.

Губы воздухозаборника МиГ-19 сделали острыми. Снабжение двигателя воздухом стало отличным... но при проектировании МиГ-21 этого оказалось недостаточно. Понадобился следующий шаг — острогубый воздухозаборник с тремя режимами работы. Каждый для своей скорости — дозвуковой, околозвуковой и сверхзвуковой. Специальное устройство в зависимости от условий полета автоматически переводило воздухозаборник с одного режима работы на другой.

По сравнению со своим предшественником, такой воздухозаборник существенно повысил тягу двигателя. Однако гибель Нефедова свидетельствовала, что в удачной, казалось бы, системе затаились серьезные дефекты.

Надо заметить, что Е-6 развивал скорость большую, чем рассчитывали его создатели. Тут бы радоваться да радоваться, но неожиданный прирост скорости привел к серьезным последствиям. Одна из них — помпаж воздухозаборника, остановивший двигатель в полете Нефедова. Воздух поступал к двигателю в количествах, превышавших его пропускную способность. Отсюда и взрывные процессы. Ликвидировать их можно было лишь одним путем — плавным автоматическим регулированием воздухозаборников в зависимости от скорости и высоты полета, а для этого предстояло тщательнейшим образом исследовать воздухозаборник, канал, подводящий воздух к двигателю, двигатель, выхлопное сопло...

Задача непростая. Понадобился эксперимент в специальных аэродинамических трубах. Они-то и помогли разобраться в проблемах «внутренней аэродинамики» самолета.

Глубоким исследованиям подверглось и управление самолетом. Оно переключалось на Е-6, прототип МиГ-21, с его предшественника МиГ-19. Правда, летчики, работавшие на МиГ-19, отмечали, что переход с основной гидравлической системы управления на аварийную электрическую (а такие ситуации, естественно, иногда возникали) менял привычные ощущения, мешал автоматике



действий. Это наводило на мысль, что со временем систему управления придется совершенствовать, но пока ее продолжали использовать и на серийных МиГ-19, и на опытных истребителях семейства «Е». После катастрофы с Нефедовым необходимость переделки управления стала очевидной.

А. Г. Брунов, руководивший большей частью работ по МиГ-19, исходя из накопленного опыта, предлагал довести и отработать электрическую систему. Начальник группы управления Р. А. Беляков возражал: электрическая система слишком капризна, ненадежна, оставлять ее нельзя.

Свои слова Беляков подтвердил делом, представив на рассмотрение Микояну существенно иную систему.

Новая аварийная система (гидравлическая), своеобразный двойник основной, обеспечивала те же ощущения, те же скорости управления. Летчик даже не замечал автоматического перехода на это резервное управление.

— Конечно, можно было доводить и старую систему,— рассказывал Р. А. Беляков,— но Артем Иванович на это не пошел. Ощущая притягательную силу нового, он никогда не держался за старое. Он понимал — дорога впереди еще длинная. Чем скорее решишь кардинальный вопрос, тем меньше груз, который на тебе висит. Выслушав мое сообщение, а доложил я его очень обстоятельно, Артем Иванович сказал: «Действуйте. Будем прорабатывать вашу систему...»

Проработали обстоятельно. С предельной полнотой использовали лабораторные стенды. И Микоян, обычно не очень баловавший своих подчиненных словами «Какие вы молодцы!», «Как прекрасно все получилось!», на этот раз не удержался:

— Проработка серьезнейшая! То, что нам нужно! Годится!

У каждого руководителя конструкторского коллектива свой почерк, свои привычки, своя манера беседовать с подчиненными. Микоян всем возможным способам высказывания своего мнения, своего отношения к тому или иному инженерному решению предпочитал два — слова «годится» или «не годится».

На ласку и объяснение ошибок он был скуповат. Но ухватывал главное настолько быстро, что короткое «го-

дится» или «пойдет» ценились в КБ исключительно высоко.

Работали напряженно, пересматривая и перепроверяя все. Гибель Нефедова накладывала огромную моральную ответственность. Несчастье не должно было повториться...

Работу конструкторов проверяли три испытателя. У каждого своя программа. Каждый исследовал одну из трех нефедовских бед.

Константину Константиновичу Коккинаки достались воздухозаборники: Коккинаки исследовал их поведение на режимах, которые прошел Нефедов, а после анализа информации, записанной приборами, двинулся дальше. Медленно, но неуклонно наращивая скорость полета, он дошел до помпажа, до двух скоростей звука.

Отработкой новой системы управления занялся друг Нефедова — Георгий Константинович Мосолов.

Нефедов и Мосолов вместе окончили школу летчиков-испытателей, вместе пришли в КБ. Вместе учились в Московском авиационном институте, чтобы поставить инженерные знания на службу своей суровой профессии. И вот они в последний раз работали вместе, хотя Нефедов был уже мертв.

Отработка запуска двигателя в воздухе при больших сверхзвуковых скоростях досталась Седову.

Не зря говорится, что о всяком деле судят по результату. Вот несколько оценок, заслуживающих внимания читателей.

«Самолет МиГ-21 имеет значительно большую тяговооруженность, чем самолеты «Мираж» или «Старфайтер». Он обладает на дозвуковых скоростях лучшими разгонными характеристиками по сравнению с самолетом «Мираж», хотя его максимальная скорость меньше. У советского истребителя, по сравнению с самолетами «Мираж», «Старфайтер» и F-4, меньший радиус виража. К тому же самолет может эксплуатироваться с более короткими взлетно-посадочными полосами, чем самолеты «Мираж», — писал в 1971 году журнал «Авиасьон мэгэзин».

«Каким бы мне хотелось видеть истребитель для установления превосходства в воздухе? Достаточно быстрым и маневренным, чтобы побеждать последние МиГи. Все остальные возможности самолета должны иметь

второстепенное значение», — заявил бригадный генерал Робин Олдз (ВВС США).

«Мы должны знать, насколько лучше следует быть самолету, чтобы противостоять русскому или превзойти его», — сказал корреспонденту газеты «Нью-Йорк таймс» в июне 1969 года Майкл Пелехак, главный конструктор и теоретик американской самолетостроительной фирмы «Грумман».

Успех МиГ-21 упрочил авторитет микояновского КБ в мировом самолетостроении. На страницах западногерманского журнала «Флюгревю-флюгвелът» Ганс Редеманн писал: «Советский серийный истребитель МиГ-21 больше, чем просто оружие. Он превратился в политическое оружие». Газета «Нью-Йорк таймс» опубликовала статью с красноречивым, хотя и весьма демагогическим заглавием: «Советы стимулируют изменение в авиационной политике США».

Каждый самолет в той или иной степени — памятник своему конструктору. В отряде машин, которым по праву гордился Микоян, МиГ-21 занимал почетное место. Но роль МиГ-21 в истории авиации не исчерпывается его боевыми качествами. Этому самолету выпала почетная миссия сыграть роль необычного исследовательского инструмента и проложить путь в небо первому сверхзвуковому пассажирскому авиалайнеру Ту-144.

Когда проектировали Ту-144, понадобилась модель, способная летать в воздухе на всех режимах будущего Ту. Построить ее не легче, чем настоящий самолет. Впрочем, это и должен был быть настоящий самолет — модель Ту-144, управляемая летчиком, которому предстояло в исследовательских целях превзойти при экспериментальных полетах скорость звука. Чтобы построить такую модель, академик Туполев обратился за помощью к академику Микояну.

Надо заметить, что за всю историю авиации привычная точка зрения на самолетное крыло менялась всего лишь несколько раз. Первый поворот — переход от «летающих этажерок» — бипланов, а затем подкосных и расчалочных монопланов к современному свободнонесущему крылу. Второй — от прямого крыла к стреловидному, третий — крыло треугольное...

Крыло чрезвычайно сложной формы, облюбованное Туполевым для сверхзвукового пассажирского самолета, означало четвертый принципиально новый поворот. Ко-

нечно, не только Туполева заинтересовала эта схема. В нашей стране ею занимался Р. Л. Бартини, большое внимание уделялось новым крыльям в ЦАГИ. За рубежом на экспериментальных самолетах такие крылья исследовали англичане и американцы. Одним словом, существовал определенный «задел мысли», достаточный, чтобы экспериментировать и искать, но еще явно маловатый для принятия уверенных, твердых решений.

Задача, которую Туполев ставил перед Микояном, была очень сложна. Но предложение Андрея Николаевича построить самолет-модель, или, как его официально называли, самолет-аналог, Микоян принял без колебаний. Он понимал, что иначе невозможно собрать информацию, необходимую для решения жизненно важных проблем управляемости и устойчивости будущего Ту. Самолет-аналог решено было строить на базе серийного истребителя МиГ-21. Конструкторы Микояна приступили к этой работе, координируя свои усилия с аэродинамиками Туполева.

Когда время деловито отмерило свое и работа двух выдающихся конструкторских коллективов, проходившая в теснейшем контакте, закончилась постройкой самолета-аналога, летчик-испытатель Олег Васильевич Гудков начал его испытывать.

«С Гудковым работать было очень приятно,— вспоминает инженер И. В. Фрумкин.— Это был летчик очень высокой квалификации, очень точный и грамотный».

Работу по испытаниям самолета-аналога Гудков начал на земле, со стенда, представляющего как бы модель этой летающей модели. Вместе со строителями экспериментального самолета Гудков отрабатывал управление, тщательно готовился к первым полетам.

Заводские легенды рассказывают, что Туполев, который жил с Микояном в одном доме, только этажом выше, останавливал лифт напротив его квартиры, открывал дверь и кричал:

— Артем, ты скоро мне самолет-аналог построишь?

Так это было или не так, не столь уж важно. А вот то, что маленький экспериментальный самолет — своего рода ключ к важным секретам будущего Ту, не оставляло сомнений.

Ознакомившись с материалами продувок моделей, результатами наземных испытаний, поведением самолета при рулежках, Микоян приказал собрать заводскую

комиссию по первому вылету. Комиссия дала на вылет «добро», хотя это было трудное решение. Большую долю ответственности генеральный конструктор вынужден был взять на себя. «Фирма» не провела статических испытаний самолета-аналога на прочность, не испытала динамически подобной модели на флаттер. Положение осложнилось еще и тем, что во время короткого полета на высоте полутора-двух метров, несмотря на великолепное мастерство Гудкова, машина сильно раскачивалась.

В причинах раскачки разобрались быстро. Управление самолета было настроено чересчур чутко, вынуждая летчика к очень неудобным мелким движениям. Недостаток исправили без промедлений, но неприятная тень была все же на машину брошена...

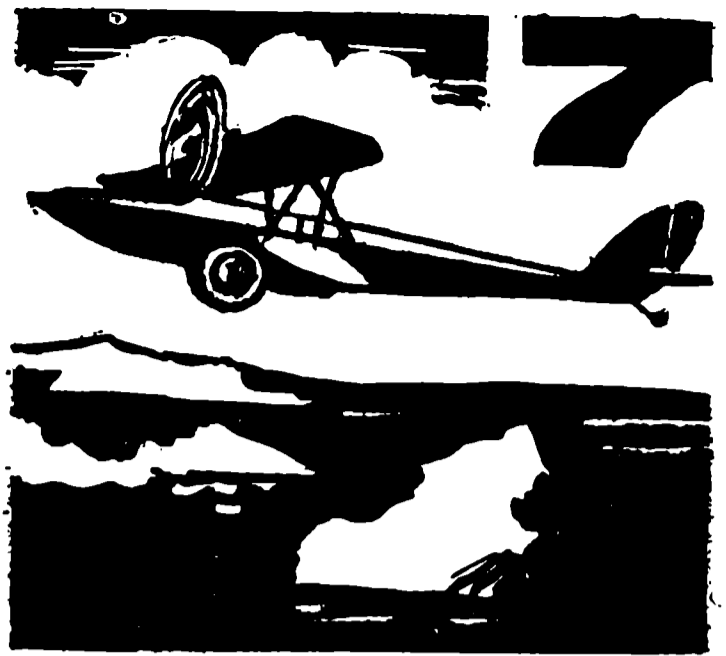
И тогда, стремясь восстановить доброе имя самолета перед представлением материалов в министерство, люди, работавшие над машиной, решили повторить подлет. А поскольку такое решение было в известном смысле слова партизанским, оторвали машину от земли рано утром, чуть свет, когда на аэродроме никого не было.

Эта дополнительная проверка, заснятая на киноплёнку, и решила дело.

А тем временем день полета Ту-144 становился все ближе и ближе. Уже сформировали экипаж, назначили первого и второго пилотов, а к ним, как в космонавтике, и третьего — дублера. Когда эта тройка стала готовиться к вылету, аналог показал себя незаурядным тренажером. Все три летчика выполнили специальную программу полетов на аналоге, вселившую в них уверенность в перспективности полетов большой машины.

Наконец 31 декабря 1968 года Ту-144 поднялся в воздух. В те минуты, когда первый сверхзвуковой пассажирский летал под Москвой, его сопровождал маленький, но очень похожий на своего огромного собрата самолет-аналог, рожденный на базе знаменитого МиГ-21.

Истребитель МиГ-21 прожил долгую жизнь в авиации, немногим уступив по долголетию знаменитому По-2. Для сверхзвукового самолета, стареющего куда быстрее, чем машина первоначального обучения, факт удивительный. Им по праву гордится конструкторское бюро имени Микояна.



## ПОРТРЕТЫ ВСЕХ САМОЛЕТОВ

Я часто думаю о том, как жаль, что у нас нет музея самолетов — огромного музея вроде того, который существует под Парижем. В ангары и на открытые стоянки такого музея приходило бы множество людей. Одних влекли бы воспоминания, других — романтика, третьих — любопытство... Да, в общем, и неважно, что бы их влекло. В таком музее всегда было былюдно, ибо есть в самолетах нечто притягательное, романтическое, волнующее...

К сожалению, большого авиационного музея пока у нас нет, но если бы он существовал, в нем обязательно нашлось бы место самолету необычной судьбы и, я бы сказал, необычной души, если бы души существовали вообще и у машин в частности.

Впрочем, вопреки распространенному мнению, я верю в души машин. Верю потому, что, как во всяком произведении человеческих рук, ума и сердца, души в машины вдыхают люди. И те, кто их строит, и те, кто на них работает, оставляя этим машинам частицы своего мастерства и таланта.

Полное имя машины, о которой пойдет речь, — «самолет-амфибия Ш-2». Ласкательное — «шаврушка»,

У этого имени нет чрезмерно громкой славы. «Шаврушка» не строилась десятками тысяч экземпляров, как ильюшинские штурмовики, она не сражалась с «мессершмиттами» подобно «Яковлевым» и «Лавочкиным», не бомбила фашистов, как пикировщики Петлякова, не летала по межконтинентальным трассам, освоенным пассажирскими лайнерами Туполева и Ильюшина.

И тем не менее самолет Ш-2, по мнению специалистов,— одна из старейших и уважаемых машин нашей авиации. По продолжительности своей трудовой жизни «шаврушка» не уступает знаменитому По-2.

Сначала цитата из очень старой газеты. Потом комментарий к ней.

«Авиационной службе в Арктике,— писала «Правда» 11 июля 1933 года,— нужны специальные самолеты. Работавшие над созданием таких самолетов известный конструктор А. Н. Туполев и молодые инженеры Четвериков, Шавров и Яковлев уже дали удачные образцы, отвечающие условиям Севера. Сейчас конструкторы работают над разрешением вопросов, связанных с полетом ночью, в пургу и туман».

Легко рассказать о том, что связано в Арктике с именем Туполева — самолет ТБ-1, которым командовал Анатолий Васильевич Ляпидевский (первый Герой Советского Союза), первым прилетел к челюскинцам в ледовый лагерь Шмидта. В мае 1937 года ТБ-3 высадили десант на Северный полюс, а вскоре АНТ-25 пролетел над полюсом в Америку. Это общеизвестно. Труднее комментировать работы в арктической авиации Яковлева. В толстой книге воспоминаний, которую написал конструктор, о них ни слова. Четвериков известен как создатель морских самолетов — для Арктики такое годится. Ну а что касается Шаврова, то именно его самолет хотелось бы увидеть в обширном авиационном музее, который рано или поздно (скорее правда поздно, чем рано) обязательно будет открыт.

«Шаврушка» потрудила в Арктике очень долго, но прежде чем рассказать о маленьком неприхотливом самолете, несколько слов о Вадиме Борисовиче Шаврове, давшем жизнь этой машине.

Я много лет знал этого человека, приветливого, доброжелательного и любознательного. Большого знатока авиационных конструкций.



Впервые я понял силу конструкторской интуиции Шаврова более четверти века назад, наблюдая, как он консультировал дипломников в Московском авиационном институте. Перед ним был раскатан трехметровый рулон ватмана — компоновочная схема самолета, спроектированного одним из студентов. Небольшим крестиком был отмечен на этой схеме центр тяжести.

Шавров долго рассматривал труд будущего инженера. Рука с карандашом двигалась над чертежом, повидала над теми или иными узлами и агрегатами, она словно отмеряла и их вес, и координаты. Потом, внезапно положив на лист ватмана карандаш, Шавров посмотрел на студента и спросил:

— А центровку хорошо просчитали?

Услыхав жаркие заверения, что, мол-де, все проверено и перепроверено, недоверчиво покачал головой и сказал:

— По-моему, центр тяжести самолета должен лежать здесь! Проверьте! Пожалуйста, проверьте еще раз...

Карандаш Шаврова отметил точку на схеме, и через полчаса выяснилось, что обозначил он ее абсолютно точно. Наверное, не зря говорят, что информация — мать интуиции.

Но не только талант и опыт конструктора, не только долгая жизнь самолета и несправедливость журналистов, предпочитавших коллекционера инженеру, побудили меня написать этот небольшой очерк. И рождение самолета Ш-2, и его работа уже принадлежат истории, а знать историю нашей страны обязан каждый ее гражданин.

Как многие его сверстники, Шавров начал свое инженерное образование со специальности, далекой от авиации. В 1916 году он поступил в Институт инженеров путей сообщения, а через год ушел работать на железнодорожные изыскания. И только спустя шесть лет, когда закончились первая мировая и гражданская войны, он вернулся в институт. Произошло это в 1922 году. К тому времени там образовались три факультета: сухопутный, где занималось полторы тысячи студентов, водный, насчитывавший двести человек, и воздушный, куда устремились лишь шесть энтузиастов. Шавров пренебрег накопленным за семь лет опытом геодезии и стал седьмым слушателем воздушного факультета, за-

нявшись странными с точки зрения остальных студентов предметами — аэрофотосъемкой, метеорологией, аэродромным хозяйством...

Почему он так поступил? Шавров со всей откровенностью ответил, что искал перспективное дело, а потому решил: у воздушного флота, за строительство которого шла активная агитация, гораздо большее будущее, нежели у железнодорожных изысканий.

Вероятно, агитация за воздушный флот, побудившая молодого человека изменить свой жизненный курс, на его товарищей действовала в меньшей степени.

— Весь персонал путейского факультета, — вспоминает В. Б. Шавров, — относился к нашему воздушному факультету чуть-чуть презрительно. Там были установленные науки, а у нас какие-то сомнительные дисциплины. Но мы не унывали. Летом 1923 года, поскольку были мы студентами, имевшими бесплатные железнодорожные билеты, мы поехали в Москву. Здесь, на Ходынке, я увидел аэропланы. Они произвели на меня впечатление...

Как легко догадаться, конструкторский опыт у студента Шаврова просто отсутствовал. Однако любознательность молодого человека помогла восполнить этот существенный пробел. Он понял, что какой-то из весьма немногочисленных тогда типов самолетов надо изучить поглубже, пообстоятельнее. Поскольку своей техники еще не было, Шавров избрал «Фоккер-Ф-3», работавший на линиях Дерулюфта, и положил конструкцию этой машины в основу своего дипломного проекта.

Факультет был маленький, а дипломный проект обширный и к тому же весьма разнообразный: самолет, железобетонный ангар, начатки аэродромного хозяйства, пояснения в объяснительной записке по вопросам метеорологии. Одним словом, комплексный проект.

Дипломную работу Шавров защитил на «пять с плюсом». Хуже было с работой, за которую предстояло взяться после окончания института. Ее просто не было. Когда молодой специалист приехал в Москву, его ошарашили вопросом:

— Воздушный факультет? Что-то не слышали. Нам нужны летчики и бортмеханики, а инженерам пока вроде бы и делать нечего...

По нормам сегодняшнего времени заявление выглядит более чем странно. По нормам 1924 года, напротив,

вполне естественно. Конструкторских бюро было очень мало — Туполева, Поликарпова, Григоровича, а чтобы сосчитать авиалинии страны, вполне хватило бы пальцев одной руки. Авиалиния Нижний Новгород — Москва действовала только два раза в год, на время Нижегородской ярмарки. От случая к случаю работала авиалиния Казань — Москва, и только в Туркестане совершались более или менее регулярные рейсы на линиях Бухара — Хива и Бухара — Душамбе. Заместителем начальника этих туркестанских линий и был назначен Вадим Борисович Шавров.

— На аэродроме в Бухаре, — рассказывал Шавров, — я должен был заботиться о доставке бензина. Бензин приходил на станцию в бочках. Надо было перевозить эту бочку в бензохранилище, которое я сам и достраивал. Кроме этого, отвозил в банк деньги, полученные за билеты, помогал старту самолетов, если у кого-то не заводился мотор. Полеты происходили не чаще двух раз в неделю...

От такой работы недолго и сбежать. Слишком далеко все это отстояло от его планов и намерений. Через некоторое время Шавров в Москве. Работы нет и тут. С большим трудом устраивается он в группу, занимающуюся переделкой концессионного самолета «Юнкерс-21» под другой мотор. Это нехитрое занятие стало первой практической школой будущего конструктора.

Когда переделку «юнкерса» закончили, новой, достаточно интересной работы не оказалось, и Шавров снова возвращается в Ленинград. В Ленинграде в то время существовал завод «Красный летчик», на котором Дмитрий Павлович Григорович занимался опытным самолетостроением. Заводуправление «Красного летчика» помещалось в небольшом домике, а производственные цеха — в двух деревянных бараках. И все же, несмотря на бедность, здесь было сконцентрировано все советское морское опытное самолетостроение.

На «Красном летчике» и родилась мысль о будущем Ш-2. Поначалу машина представлялась конструктору очень маленькой — одноместный самолетик с мотором тридцать лошадиных сил. Потом с появлением шестидесятисильных моторов «Вальтер» Шавров пересмотрел свою точку зрения и принялся за трехместную машину. Работал Вадим Борисович не торопясь, обстоятельно, делая все чертежи и расчеты, как это принято на заво-

дах, а когда они образовали изрядную папку, принялся за модель. Шавров выстрогал ее перочинным ножиком и стамеской. Однако такая кустарная технология не мешала продуть модель в трубе и получить сведения об устойчивости, интересовавшие конструктора.

Все шло вроде бы хорошо, но на некоторое время Шавров оставил работу над проектом. Он отодвинул его в сторону, решив вместе с двумя приятелями, такими же молодыми инженерами Роговским и Уховым, спроектировать истребитель. После того как, перебрав самые различные схемы, друзья остановились наконец на полтораплане и сделали проект, стало ясно: они опоздали, аналогичную машину, И-4, построил Туполев.

Другой бы огорчился, но Шавров обрадовался: значит, он на правильном пути. А уверенность начинающему конструктору нужна, быть может, не меньше, чем знания.

В 1928 году произошло знаменательное событие. Проект Ш-2, представленный конструктором в научно-технический комитет Военно-Воздушных Сил и отвергнутый там, понравился в Осоавиахиме. Осоавиахимовская секция по легким самолетам посмотрела, обсудила, утвердила замысел и заключила договор. Осоавиахим представлял по договору молодому конструктору четыре тысячи рублей и шестидесятисильный двигатель «Вальтер».

Теперь, когда все дело приобрело вполне официальный, а потому весьма реальный характер, надо было торопиться. И Шавров очень обрадовался, найдя себе товарища. Инженер Виктор Львович Корвин обладал производственным опытом, а потому был партнером особенно желательным и приятным.

Постройка началась в первых числах мая 1928 года в Ленинграде. Два инженера, решив построить самолет собственными руками, купили дерево, фанеру, металл, болты, подготовили нужные инструменты, и работа на третьем этаже одного из жилых ленинградских домов, в квартире Корвина, развернулась полным ходом.

— Интерес к делу был большой, и наш рабочий день составлял 10—12 часов,— вспоминал Шавров.— Работа облегчалась тем, что для большинства деталей у меня заранее были заготовлены чертежи в натуральную величину, которые нам служили для сборки непосредственно на них. Так происходила сборка лонжеронов,

нервюр, шпангоутов, рулей, элеронов. Дело шло быстро, и за четыре месяца у нас была готова лодка, стапель для которой с трудом разместился в комнате — диагонально, из угла в угол.

Вот как интересно! С одной стороны, модель для аэродинамической продувки, выстроганная перочинным ножом. С другой — интуитивное открытие нового метода производства, который начал внедряться в авиационной промышленности лишь незадолго до второй мировой войны.

Впрочем, объективности ради отметим: придумав то, что вылилось впоследствии в плазово-шаблонный метод, Шавров меньше всего оценил свое открытие. Для него гораздо важнее было продвигать вперед работу над самолетом. А тут нет-нет да и возникали трудности.

Дело шло не так просто, как можно себе представить. По обстоятельствам, от него не зависящим, от стройки отошел инженер Корвин. Партнером Шаврова стал бортмеханик Николай Николаевич Фунтиков, сосед Корвина по квартире. Трудно было с деньгами. Чтобы получать их, каждый раз приходилось проявлять незаурядную энергию. Не все было гладко с двигателями. И все же постепенно трудности остались позади. В один прекрасный день, изготовив систему блоков и прикрепив ее к балкону вышележащей квартиры, Шавров и Фунтиков спустили летающую лодку с третьего этажа и отправили на аэродром, где в пустом ангаре занялись сборочными работами.

Затем собранный самолет перевезли в Гребной порт, и летчик Глаголев вместе с конструктором поднялся в воздух. В следующем полете Шавров уступил место Фунтикову. Оба самолетостроителя захлебывались от восторга. Еще бы! То, что совсем недавно выглядело чистой фантазией, летало. И не просто летало. Специалисты дружно утверждали: качество домашней постройки ничуть не уступало заводскому.

О результатах испытаний доложили в Москву, в Осоавиахим, а тем временем Шавров и Фунтиков стали переделывать летающую лодку в амфибию, на что получили небольшие дополнительные деньги. Однако машина съедала ассигнования быстрее, чем их выдавали, хотя на себя самолетостроители тратили деньги минимально, выписывая зарплату из расчета рубль в час.

В конце концов пришлось не только отказаться от этой мизерной зарплаты, но, наоборот, самим подрабатывать на машину. Шавров занялся чертежами для курса паровозов, Фунтиков мастерил радиоприемники. Заработки были скромные, но они помогли все же совершенствовать амфибию.

Потом новые переделки. Мотор дали не шестидесяти-сильный, а восьмидесятипяти-сильный. Поставили его, и в 1929 году самолет начал летать. Он смог совершить по тем временам большой перелет: Ленинград—Москва. Добравшись до места назначения, машина прошла на Москва-реке испытания. Принимавшие ее специалисты рекомендовали увеличить мощность и вместо восьмидесятипяти-сильного мотора «Вальтер» поставить отечественный двигатель М-11 в сто лошадиных сил. Родившуюся после этих изменений машину назвали Ш-2. Как подсчитал Шавров, на ее постройку и испытания было затрачено девять тысяч рублей и около пяти тысяч человеко-часов труда, труда без какой-либо механизации. Такова была сила энтузиазма строителей машины, людей, в работе которых просто невозможно провести грань между физическим и умственным трудом. Впрочем, если говорить честно, лучше было бы такую грань провести. Не будь в ту пору невероятной бедности, самолет, конечно, выстроили бы скорее.

Потом началось уточнение чертежей, составление технологических карт, и наконец десятки близнецов Ш-2 стали покидать сборочный цех. Облетанный заводскими летчиками-испытателями, один из серийных Ш-2 был заколочен в упаковочный ящик и отправлен в Мурманск. Вскоре после того как поезд привез его сюда, с запада, обогнув Скандинавский полуостров, в Мурманск прибыл пароход. На черной краске выделялось золото букв, обозначивших его имя: «Челюскин». На капитанском мостике — капитан П. И. Воронин и начальник экспедиции академик О. Ю. Шмидт. Впереди была очень дальняя дорога: «Челюскину» предстояло обогнуть страну с севера, стать первым неледокольным пароходом, который прошел бы Северным морским путем.

Очень трудная экспедиция! Чтобы облегчить ее, и погрузили на борт «Челюскина» «шаврушку». Миниатюрная амфибия со сложенными крыльями занимала на палубе место не больше, чем шлюпка. Ей предстояло стать глазами капитана — вести ледовую разведку.

«Челюскин» был первым неледокольным пароходом, пустившимся с севера огибать Европу и Азию, а Ш-2 предстояло впервые вылетать на ледовую разведку не с берега, как это делали его предшественники, а вдали от него. Самолет спускали на лед или открытую воду, и он взлетал. На «шаврушке» получил воздушное крещение капитан Воронин, впервые поднявшийся для наблюдения за льдами, с него же, вооружившись самым обычным фотоаппаратом «Лейка», начальник экспедиции Шмидт произвел аэросъемку острова, открытого экспедицией.

Но если «шаврушка» — новичок техники, которой оделили «Челюскина», отправляя его в столь дальнюю дорогу, то летчик Михаил Сергеевич Бабушкин, которому вместе с механиком Валавиным вручили эти «глаза корабля», — опытнейший полярный воздушный волк. С 1926 года он летал на разведку морского зверя. В 1928-м участвовал в поисках потерпевшего катастрофу итальянского дирижабля «Италия» под командованием Нобиле. Однажды, сделав вынужденную посадку на льдине, воевал с медведями, пытавшимися атаковать самолет.

«За плечами этого высокого человека в морской фуражке, с аккуратно подстриженными усами, — писал Герой Советского Союза Эрнст Теодорович Кренкель, — было то, что не имеет себе в жизни заменителей, — опыт. Отсюда удивительное спокойствие и какая-то подкупающая уверенность в себе, которой дышала вся его фигура».

Чуть забегаая вперед, добавим к этой характеристике — впоследствии Бабушкин станет Героем Советского Союза, одним из летчиков эскадры тяжелых воздушных кораблей, доставивших на Северный полюс Папанина, Кренкеля, Федорова и Ширшова.

Не стану описывать повседневную работу Бабушкина. О ее характере недолго и догадаться. Гораздо интереснее рассказать о спасении самолета Ш-2 при гибели «Челюскина».

Когда раздавленный льдами «Челюскин» стал тонуть, начался аврал — работа не на жизнь, а на смерть. Челюскинцы стремились стащить на лед все, что хоть в малейшей степени могло понадобиться для будущей ледовой жизни.

Пароход погружался рывками, с каждым из которых



положение становилось все опаснее и опаснее. В последние минуты, когда палуба «Челюскина» приблизилась к уровню льда, удалось снять и «шаврушку».

«На первом трюме стояла наша «шаврушка», — писал в своих воспоминаниях Кренкель. — Маленькая и легкая, но тем не менее, для того чтобы спустить ее на лед, нужна была стрела, а лебедка не работала, не было пара. Решили снять самолет несколько необычным способом. Кто-то сообразил, что, когда палуба и нос корабля сравняются со льдом, следует молниеносно сдернуть «шаврушку» вручную.

Выглядело это как цирковой номер. Все могло кончиться плохо, если бы не руководство нашего замечательного боцмана Толи Загорского.

Сдернули «шаврушку» в полном благополучии, порвали только немного ее полотняные плоскости.

Всеобщий любимец Жора Валавин (механик Бабушкина. — М. А.), мобилизовав на подмогу наших плотников, чинил свою «шаврушку». Заклеивали ее столярным клеем, а когда не хватило ремонтных материалов, реквизировали у женщин английские булавки. «Шаврушку» починили, и некоторое время спустя по приказу Шмидта Бабушкин и Валавин улетели на ней из лагеря. Улетели «на честном слове и на одном крыле».

Много лет прошло со времени героической челюскинской эпопеи. Уже давно нет в живых Бабушкина, Валавина, Кренкеля, но всегда будет жить в памяти героическая страница исследования Арктики, а вместе с ней и те строчки, которые добрым словом поминают маленькую неприхотливую и очень надежную «шаврушку».

Спустя четыре года после гибели «Челюскина» советские полярники вновь привлекли внимание всего мира. Лыдина, на которой плыли Папанин, Кренкель, Федоров, Ширшов, таяла.

Не буду описывать всех перипетий, связанных со спасением папанинцев. Это увело бы нас слишком далеко. Отмечу лишь одно: среди авиационной техники, срочно направленной в Арктику, оказалось три летательных аппарата — заслуженный (уже даже тогда) поликарповский У-2, один из пяти автожиров А-7, которыми располагал Советский Союз (никаких иных годных для работы в Арктике винтокрылых летательных аппаратов просто не существовало) и... наша старая знакомая «шаврушка». Не каждому самолету выпадало такое...

Мудрено ли, что «шаврушка» стала все же музейным экспонатом. Машина, улетевшая из лагеря Шмидта, хранится там, где и родилась,— в Ленинграде. Только не в музее самолетов, которого у нас еще нет, а в музее Арктики. И это честь, выпадавшая немногим летательным аппаратам.

Ну а Шавров? Перестав проектировать самолеты, он взялся за перо авиационного историка. Первая же его книга по истории отечественного самолетостроения привлекла большое внимание. С присущей ему дотошностью Шавров собрал множество интересных сведений о самолетах, построенных в нашей стране.

Объем этой книги огромен — 1046 страниц, девяносто печатных листов, два увесистых тома. И хотя в наши дни подобные двухтомники редкость, объем книги не должен удивлять. Она получилась даже меньшей, чем могла бы быть,— автор не жалел сил, стремясь изложить материал как можно короче, а редакторы старательно сокращали, спрессовывали уже написанное.

Авиационный конструктор Вадим Борисович Шавров, скончавшийся 23 декабря 1976 года в возрасте семидесяти восьми лет, снискавший репутацию высокоэрудированного, авторитетного историка техники, потратил на свое исследование более тридцати лет. «История конструкций самолетов в СССР (Материалы к истории самолетостроения)» стала, без преувеличения, книгой всей его жизни, только неоконченной книгой. Для третьего, завершающего тома автор успел сделать лишь предварительные заготовки.

Книга Шаврова не роман, не воспоминания о жизни, полной разнообразных приключений, и даже не литературные портреты выдающихся людей авиации, с которыми не раз встречался автор. Нет, все гораздо проще, хотя и не менее увлекательно. Шавров составил удивительное по обстоятельности и полноте описание отечественных самолетов. Он написал их портреты. И, выстроившись в хронологическом порядке в длиннющий ряд, эти портреты составили увлекательный рассказ об авиации, деле, которому посвятил жизнь этот оригинально мыслящий конструктор и историк своей профессии.

Любому человеку, интересующемуся техникой, ясно — самолетостроителям повезло. Люди других инженерных специальностей о своем деле пока ничего похожего не имеют, хотя такой труд был бы чрезвычайно

интересен и поучителен и строителям кораблей, и строителям станков, мостов... Описание сделанного многими людьми за долгие годы, обобщение опыта прошлого необходимо для будущего.

Работу, которую с полным основанием можно было бы считать успешно завершённой специализированным научно-исследовательским институтом с многочисленными научными сотрудниками,— эту работу выполнил единственный человек, изо дня в день в течение нескольких десятилетий делавший то, что считал должным для себя сделать, и то, что сейчас мы называли бы его жизненным подвигом.

Вадим Борисович прожил в авиации более полувека. Прожил активно — как инженер, как конструктор, не жалевавший сил для развития любимого дела. И все эти годы он имел возможность наблюдать, изучать и машины и окружавших его людей, тех, кто создавал авиацию.

Вторая причина, способствовавшая успеху книги (по значимости, кстати сказать, ничуть не меньше первой), — ненасытное любопытство автора. Всю жизнь Шавров хотел знать гораздо больше, чем знал, и неустанно трудился, накапливая знания. Вот почему без малого семьдесят лет он прожил, как ему казалось, чрезвычайно быстро.

Занявшись историей любимого дела, Вадим Борисович Шавров хорошо знал, чего он хочет, — он хотел собрать характеристики всех советских самолетов, объяснить причины, породившие ту или иную конструкцию, сообщить о каждом самолете как можно больше интересного и полезного. Шавров стремился к полноте изложения. Естественно, что даже для столь образованного и блестяще подготовленного к этой работе специалиста, как Шавров, решение такой сложной задачи оказалось делом исключительно трудным. Оно потребовало напряжения всех его душевных и физических сил. И железной самодисциплины, которой и были подчинены тридцать лет его жизни.

Создавая книгу, Вадим Борисович был един во многих лицах. Он, как видно, считал, что «наилучший отдых — это смена занятий». И менял их беспрестанно. Накапливал информацию как историк и анализировал ее как инженер. Собственноручно делал фотокопии с уникальных фотографий и сам перепечатывал рукописи.

Тщательно измеряя контуры самолетов по старым, выцветшим фотографиям, вычерчивая и прорисовывая компоновочные схемы, он восстанавливал утраченный облик той или иной малоизвестной машины.

С Вадимом Борисовичем Шавровым меня связывала многолетняя дружба.

Шавровы жили в одной большой комнате, даже при беглом взгляде не оставлявшей сомнений, что это обитель коллекционера. На стенах висели застекленные ящики, в которых хранились сотни жуков — от крохотных, с булавочную головку, до великанов с ладонь, а то и крупнее. Кстати, коллекцию жуков, собранную Шавровым, специалисты считают одной из лучших в Советском Союзе. Рядом, на книжной полке, — оттиски статей по энтомологии, принадлежавших перу Шаврова и сделавших его известным в этом далеком от самолетостроения мире.

Впрочем, стоит ли удивляться? Известный самолетный и ракетный конструктор, Герой Социалистического Труда Михаил Клавдиевич Тихонравов, большой друг Шаврова, тоже коллекционировал насекомых, написал даже книгу о машущем полете — одной из наиболее сложных и малоисследованных областей летания. И появилась эта книга задолго до рождения науки бионики.

По складу характера Шавров был коллекционером — обстоятельство, сыгравшее далеко не последнюю роль в рождении его замечательной книги. Собирал Вадим Борисович не только жуков — его коллекция отечественных почтовых марок от 1858 до 1958 года была наиболее полной. На протяжении многих лет Шавров вел метеонаблюдения, тщательно записывая результаты проведенных измерений. Но, конечно, самой интересной и самой значительной была его коллекция самолетов — длинный ряд потертых папок с выписками из книг, записями рассказов участников проектирования и постройки того или иного самолета, газетными вырезками, фотоснимками, рисунками, компоновочными схемами самолетов.

Содержимое папок было как концентрированный раствор информации, крепчавший изо дня в день. И вот, наконец, из него начали выкристаллизовываться страницы будущей книги.

Случай привел меня к Вадиму Борисовичу в тот день, когда он собирался нести рукопись первого тома

своей книги в издательство. Должен сознаться, что ничего подобного я не видел ни до этого, ни после. Рукопись средней по объему книги вмещается в пухлую папку. Рукопись очень объемистой книги требует очень толстой папки или же двух папок. Здесь, только для первого тома, потребовалось так много папок, что они едва уместились в двух авоськах. Так и ушел Шавров в издательство — с двумя тяжело нагруженными авоськами в руках.

События, описанные на страницах первого тома, начинаются с середины XVIII века, когда великий Ломоносов построил первую модель «аэродромической машины», о которой я рассказал в начале книги. Завершается первый том 1938 годом. Дорога протяженностью почти в два столетия. Автор рассказывает не только о летательных аппаратах, сконструированных людьми всемирно известными. Не обошел он вниманием и тех, о которых даже в мире специалистов знают немногие. Шавров старался не пропустить ничего, именно поэтому его исследование особенно ценно.

Первый том вышел в 1969 году тиражом пять тысяч восемьсот экземпляров (книги для специалистов издаются обычно такими небольшими тиражами), и, не успев прикоснуться к прилавкам, словно испарился. С первых же дней существования он превратился в библиографическую редкость. Успех превзошел все ожидания, побудив и автора, и издательство продолжить начатую работу.

Не зря говорится — победа окрыляет. У Шаврова сыскалось много добровольных помощников. Конструкторы, инженеры, авиастроители его поколения звонили, писали, заходили, пополняя своими рассказами богатство информации, накопленное Шавровым.

Такое отношение к коллекции людей, понявших ее значение, характерно для советского коллекционирования. Вспомним знаменитое собрание открыток Н. С. Тагрина, взятое под охрану государством. Помощь самых разных людей Тагрину была огромной. Нечто похожее произошло и с коллекцией Шаврова.

Материалов о советских самолетах становилось все больше и больше. Стал вырисовываться и облик второго тома. Содержавшие его папки пухли день ото дня. Появились заготовки и для последнего, завершающего третьего тома.

Второй том, охвативший сравнительно короткий период — 1938—1950 годы,— вышел совсем недавно.

Шавров, на мой взгляд, выбрал рубеж очень точно: именно в 1938 году была завершена «кладка фундамента», на котором предстояло строить мощнейшую авиацию военных лет.

Не менее точен и рубеж между вторым и третьим томом, к сожалению, не состоявшимся. Конец сороковых годов — это первые шаги реактивной авиации, освоение больших скоростей, подготовка к созданию не только военной, но и могучей гражданской авиации, которая сегодня конкурирует даже с железнодорожным транспортом.

Но вернемся ко второму тому. Он снимает покров тайны с многих волнующих событий. Он рассказывает, например, о «главном самолете» войны — бронированном противотанковом штурмовике Ил-2.

Не менее интересна история и о том, как создавался советский пикирующий бомбардировщик. В печати не раз писалось о пикировщике Пе-2 конструкции В. М. Петлякова, ученика и соратника А. Н. Туполева, а потому многие полагали, что Пе-2 был первым в нашей стране бомбардировщиком такого типа. Шавров доказывает, что это и так, и не совсем так. Он пишет о самолете общеизвестном, о скоростном бомбардировщике СБ А. А. Архангельского, другого соратника А. Н. Туполева,— о самолете, снискавшем себе славу после войны в Испании. Именно СБ после переделки стал первым среди советских пикирующих бомбардировщиков, хотя и не самым удачным. Первым массовым пикировщиком был все же Пе-2. Работу над самолетами этого типа продолжил А. Н. Туполев, создавший в годы войны свой знаменитый Ту-2, и В. М. Мясищев, принявший после гибели в авиационной катастрофе В. М. Петлякова его КБ. На базе Пе-2 Мясищев построил новые самолеты такого типа.

Историй, открывающих неизвестное в давно и хорошо, казалось бы, известном, книга Шаврова содержит предостаточно. Возьмем, к примеру, поликарповский По-2, пожалуй, не имеющий равных по популярности. Этот самолет был предметом научных исследований, героем документальных и научно-популярных кинофильмов и книг. Он фигурировал в романах, повестях, стихотворениях, эстрадных номерах, кинокомедиях. Каза-

лось бы, про него написано уже все, что только можно написать. Но посмотрите, как много нового сумел прибавить к биографии этого долгожителя Шавров.

Начнем с цифры. Она весьма внушительна: оказывается, с 1941 по 1944 год было разработано, причем не только Поликарповым, но и другими конструкторами, 15 вариантов знаменитого По-2, тогда еще называвшегося У-2. Санитарные варианты делали А. Я. Щербаков и Г. И. Бакшаев, лимузин и штабную машину сам Поликарпов, Л. Н. Марьин и А. В. Синельников, В. П. Григорьев, А. Н. Рафаэлянц, М. М. Кулик. В знаменитый ночной бомбардировщик У-2 превратили Поликарпов и Г. И. Бакшаев, в ночной артиллерийский корректировщик — Поликарпов, в «Голос неба», агитационный самолет с мощным громкоговорителем, тоже Поликарпов.

Вряд ли большинство читателей этой книги слышало о существовании У-2 в варианте «воздушный огнемет»; малоизвестны попытки Н. А. Чечубалина (1937) и С. М. Мостового (1947) перевести этот самолет на гусеничное шасси, заменить колеса поплавками, которые проектировали Поликарпов, Щербаков и сам Шавров.

В годы войны лозунг «Все для фронта, все для победы» породил неожиданные изобретательские решения, даже не всегда предлагавшиеся профессиональными конструкторами.

«Летчик-испытатель НИИ ГВФ Борис Кириллович Кондратьев,— пишет Шавров,— предложил идею «взлетных» лыж, оставляемых после отрыва на земле, на которых самолет мог бы выполнять разбег с любого снежного покрова, в том числе и такого, с которого взлет на колесах невозможен (глубокий, рыхлый, мокрый, тающий), с места вынужденной посадки на снег.

Взлетные лыжи были построены в опытных экземплярах, испытаны и приняты к применению в Аэрофлоте и ВВС».

Такие «взлетные калоши» для самолета были в конце зимы 1941 года испытаны на самолетах Ли-2, Як-1, Ил-2, Ил-4, ЛаГГ-3, Ла-5, МиГ-3, Як-7 и других.

Необычно выглядел и аппарат, получивший название «Крылья танка». Этот планер-танконосец сконструировал Олег Константинович Антонов. Роль фюзеляжа выполнял сам танк, из которого было выведено управление к рулям высоты и поворота, к элеронам. Иными словами, планер имел все необходимое для самостоя-



тельной посадки. Этот танконосный планер должен был буксироваться бомбардировщиком ТБ-3. Испытания, проведенные осенью 1942 года выдающимся летчиком-испытателем и планеристом С. Н. Анохиным, подтвердили реальность этой идеи. «Однако,— пишет Шавров,— в дальнейших испытаниях комбинация не применялась, так как все тяжелые самолеты ТБ-3 были утрачены в ходе войны и буксировать крылатый танк было нечем».

Из этой же уникальной книги мы узнаем о проектах Роберта Людвиговича Бартини, работавшего в военные годы в Сибири над проектами сверхзвуковых перехватчиков («Р» — истребитель типа «летающее крыло», Р-114 — зенитный истребитель-перехватчик со стреловидным крылом и четырьмя ЖРД В. П. Глушко). Эта работа Бартини по времени почти совпадает с проектированием знаменитого «БИ» А. Я. Березняка и А. М. Исаева в ОКБ В. Ф. Болховитинова. Но если о «БИ» писали неоднократно, то об истребителях Бартини мы впервые узнаем из книги В. Б. Шаврова.

Двухтомник «История конструкций самолетов в СССР» — книга, которую давно ждали. Ее второй том завершается таблицей, каких до Шаврова еще не составлял никто,— хронологическим списком аппаратов, построенных в России начиная с 1870 года. В таблице перечислены около полутора тысяч отечественных и зарубежных самолетов, строившихся в нашей стране, покупавшихся для использования в России. По своей сути таблица — квинтэссенция всего двухтомника. Вероятно, не за горами день, когда на ее основе будет выпущен краткий справочник основных сведений обо всех отечественных самолетах. И когда это произойдет, мы еще раз с уважением вспомним Шаврова.

В эту единственную в своем роде таблицу Вадим Борисович включил и винтокрылые летательные аппараты. Шаг естественный. Таким аппаратам и их создателям в двухтомнике Шаврова отведена особая глава. Ее действующие лица — конструкторы и ученые, уже знакомые читателю этого сборника по очеркам «Все началось с несущего винта», «Крутой подъем», «Дорога длиной в сорок лет». Шавров сообщает об этих людях и созданных ими машинах много интересных подробностей, но... поскольку события, изложенные в двухтомнике, исчерпываются 1950 годом, последний вертолет, о котором идет в нем речь, Ми-1.

Ну а дальше? Появится ли у двухтомника Шаврова продолжение? Сегодня дать на подобные вопросы категоричный однозначный ответ нелегко. Но тем не менее есть все основания верить в то, что труд, не оконченный при жизни Шаврова, будет достойно завершен.

Недавно скончавшаяся Юлия Григорьевна Шаврова, вдова конструктора, завещала обе главные коллекции своего мужа государству. Коллекция жуков передана одному из ленинградских музеев. Бесценное собрание авиационных материалов, в том числе и заготовки к третьему тому, — в одно из ведущих историко-авиационных исследовательских учреждений страны — Научно-мемориальный музей Н. Е. Жуковского. Таким образом, собрание Шаврова пополнило обширную коллекцию уникальных материалов, позволяющих по-новому изложить увлекательно интересную историю отечественного самолетостроения и вертолетостроения.

Все, кто любит авиацию (а число таких читателей неуклонно возрастает), найдут для себя в будущей книге много интересного, прочитают ее с увлечением. Секрет подобной увлеченности в том, что история и современность связаны друг с другом прочнейшими узами, и чем больше успехи у современности, тем выше тяга к истории.

Книга В. Б. Шаврова — лучшая лоща по миру отечественного самолетостроения и вертолетостроения. И не просто лоща. «Самым поразительным в этой книге мне кажется то, что, будучи задумана как работа чрезвычайно узкого профиля (все-таки «История конструкций самолетов...»), она в конце концов стала весьма примечательным культурным событием, обрела качества, благодаря которым вызывает большой интерес и вне сферы авиационной техники и даже техники вообще».

Этими словами инженера Ф. Ковыршина, чье письмо опубликовал журнал «Знание — сила», мне и хочется закончить очерк «Портреты всех самолетов», завершающий книгу.

# СОДЕРЖАНИЕ

ВСЕ НАЧАЛОСЬ С НЕСУЩЕГО ВИНТА...	5
КРУТОЙ ПОДЪЕМ . . . . .	40
ДОРОГА ДЛИНОЙ В СОРОК ЛЕТ . . . . .	49
КОНСТРУКТОР ПОДВОДНОГО САМОЛЕТА	79
ШЕСТЬДЕСЯТ ТЫСЯЧ «ИЛОВ» . . . . .	96
ИСТРЕБИТЕЛИ РЕАКТИВНОГО ВЕКА . . . .	125
ПОРТРЕТЫ ВСЕХ САМОЛЕТОВ . . . . .	158

На обложке книги помещена фотография С. Смирнова «Мужество (пограничники спасают рыбаков в Тихом океане)». В 1978 году снимок был удостоен первой премии на конкурсе газеты «Правда», четвертой премии по классу сенсационной фотографии на международной выставке журналистских фотографий «Всемирное пресс-фото-78», Амстердам (Голландия), в 1979 году первой премии на фотоконкурсе социалистических стран.

**Михаил Саулович АРЛАЗОРОВ**

## ВИНТ И КРЫЛО

Несколько страниц истории авиации

Зав. редакцией М. Новиков  
Редактор Н. Яснопольский  
Мл. редактор М. Вержбицкая  
Художник В. Соболев  
Худож. редактор М. Бабичева  
Техн. редактор А. Красавина  
Корректор В. Калинина

ИБ № 2514

Сдано в набор 25.02.80. Подписано к печати 11.07.80. А 11683.  
Формат бумаги 84×108/32. Бумага № 2 тип. Гарнитура литературная. Печать высокая. Усл. печ. л. 9,24 + 0,84 вкл. Уч.-изд. л. 9,47 + 0,75 вкл. Тираж 100 000 экз. Заказ № 653. Цена 65 коп. Издательство «Знание». 101835, ГСП, Москва, Центр, проезд Серова, д. 4. Индекс заказа 807730.

Головное предприятие республиканского производственного объединения «Полиграфкнига» Госкомиздата УССР, 252057, Киев-57, Довженко, 3.



65 коп.

