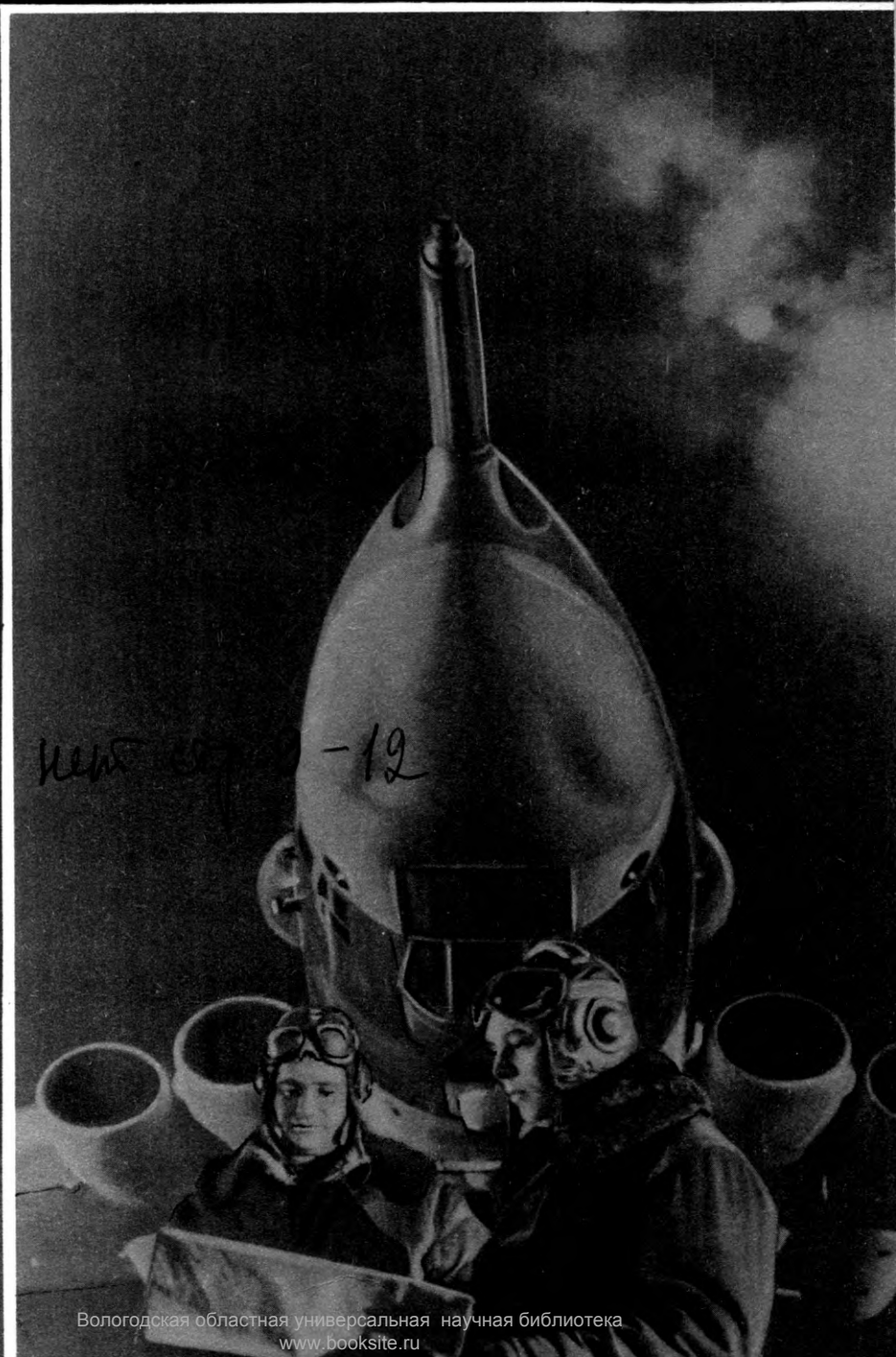


# АВИАЦИЯ и КОСМОНАВТИКА



# АВИАЦИЯ КОСМОНАВТИКА

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ЖУРНАЛ ВОЕННО-ВОЗДУШНЫХ СИЛ

## Содержание

И. Кожедуб — Воздушный бой в современных условиях	2
С. Ильюшин — Илы на службе Родины	6
А. Николаев — Жизнь — подвиг!	12
Летать рожденный	16
В. Сифоров — Космическая связь служит народному хозяйству	18
В. Ельчанинов — Из опыта партполитработы. Воспитание чувства ответственности	24
С. Каширин — Читатель ставит вопрос. Первый класс получен. А что дальше?	29
Л. Плехтур — Инструктор-летчик делится опытом. К полетам на боевое применение	33
В. Кудрявцев — Обсуждаем статью «Командирская подготовка и современность». Сегодня — летчик-штурман, завтра — командир	37
Г. Гурвич, М. Фенин — Полет и психология. Не вызывая отрицательных эмоций	40
А. Гамулин — Безопасности полетов — постоянное внимание. «Техник, подкрути коэффициенты!»	43
Н. Холевский — Заботы воинов тыла	46
А. Громов, В. Кузнецов — Индивидуальные средства защиты от шума	49
В. Пушкин — Этому учит опыт. Поточно-узловой метод ремонта самолетов	55
С. Вишенков, Н. Черных — В трудном поиске. «Загадки» радиосвязи	59
М. Шапка — Ваше здоровье. Отдых — обязательно активный	62

\* \* \*

П. Беляев — Космонавты отвечают на вопросы читателей. Посадка на космодром	64
Ш. Коровский — Металлы космического полета	67
А. Кононенко — Точки либрации системы Земля—Луна	71
В. Емельяненко — Слово о неизвестном подвиге. «Охота»	74
А. Крылов — На боевом курсе	78
Наши публикации — В грозном небе 42-го	81

\* \* \*

Для тех, кто готовится к конкурсным экзаменам и занимается самообразованием: 85

### ЗА РУБЕЖОМ

В. Дубров — F-105 не оправдывает надежд Пентагона	89
В. Старостин — Боевые самолеты вертикального взлета и посадки	92

НА ОБЛОЖКЕ:

стратегический уходит в ночь.

Фото В. Куняева.

## НАША РОДИНА УСПЕШНО ПРОДОЛЖАЕТ ИССЛЕДОВАНИЯ КОСМОСА

Автоматическая станция «Луна-14», выведенная 10 апреля 1968 года на селеноцентрическую орбиту, стала новым искусственным спутником Луны.

15 апреля 1968 года осуществлена вторая автоматическая стыковка на орбите двух искусственных спутников Земли «Космос-212» и «Космос-213». Сделан новый крупный шаг в создании орбитальных станций и межпланетных кораблей.

# 5

МАЙ

1 9 6 8

ИЗДАЕТСЯ  
С 1918 ГОДА

ИЗДАТЕЛЬСТВО «КРАСНАЯ ЗВЕЗДА»

ВОЛОГДСКАЯ  
ОБЛАСТНАЯ БИБЛИОТЕКА

Вологодская областная универсальная научная библиотека



**В СУРОВЫЕ ГОДЫ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ, КОГДА НАД НАШЕЙ СТРАНОЙ НАВИСЛА СМЕРТЕЛЬНАЯ ОПАСНОСТЬ, СОВЕТСКИЕ ВООРУЖЕННЫЕ СИЛЫ ОТСТОЯЛИ ЧЕСТЬ, СВОБОДУ И НЕЗАВИСИМОСТЬ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОЙ РОДИНЫ, СЫГРАЛИ РЕШАЮЩУЮ РОЛЬ В ОСВОБОЖДЕНИИ МНОГИХ НАРОДОВ ЕВРОПЫ И АЗИИ ОТ ФАШИСТСКОГО И ИМПЕРИАЛИСТИЧЕСКОГО ПОРАБОЩЕНИЯ, СНИСКАЛИ УВАЖЕНИЕ ВСЕГО ПРОГРЕССИВНОГО ЧЕЛОВЕЧЕСТВА.**

ИЗ ПРИВЕТСТВИЯ ЦЕНТРАЛЬНОГО КОМИТЕТА КПСС, ПРЕЗИДИУМА ВЕРХОВНОГО СОВЕТА СССР И СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР ВОИНАМ ГЕРОИЧЕСКИХ ВООРУЖЕННЫХ СИЛ СОВЕТСКОГО СОЮЗА.

# ВОЗДУШНЫЙ БОЙ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

**Генерал-лейтенант авиации И. КОЖЕДУБ,  
трижды Герой Советского Союза,  
военный летчик первого класса**

**К**АЖДЫЙ раз, когда я сажусь в кабину современного истребителя, оснащенного ракетами, в сердце рождается гордость за нашу любимую Родину, благодарность славной Коммунистической партии за ту заботу, которой окружены мы, воины Страны Советов. Советский народ — строитель коммунизма — дал нам в руки самую современную боевую технику, оружие невиданной силы. Авиаторы вместе с воинами других родов войск с гордостью говорят: «Нам есть что защищать и есть чем защищать».

Вся история советской авиации — это история борьбы за скорость, высоту и дальность полета. Возможности самолетов резко возросли

в послевоенный период. Современные самолеты могут летать со сверхзвуковой скоростью и подниматься на большие высоты. Революция в военном деле, естественно, привела к изменению тактики ВВС, внесла свои коррективы в организацию Военно-Воздушных Сил, значительно повлияла на характер воздушного боя.

Воздушный бой и в новых, изменившихся условиях по-прежнему остался главным в действиях истребителей по борьбе с авиацией противника в воздухе, как бы суммирующим усилия летчика и всех специалистов, помогающих ему в решении боевой задачи — уничтожении самолетов противника. Но его характер изменился вместе с рос-

том скорости, высоты полета и вооружения.

Известно, что послевоенный период развития истребительной авиации, как и всех Военно-Воздушных Сил, можно разделить как бы на три этапа. Первый из них 1945—1953 годы. Он характеризуется обобщением большого опыта Великой Отечественной войны и широким внедрением реактивной техники. Уже в 1947 году началось массовое переучивание летчиков-истребителей на самолетах МИГ-9 и ЯК-15, а чуть позднее—на МИГ-15, ЛА-15 и МИГ-17.

Опыт боевой учебы показал, что реактивные истребители можно использовать и в одиночном и в групповом боях. Рост скорости полета и оснащение самолетов более скорострельными авиационными пушками значительно изменили характер воздушного боя. Если в годы войны дальность открытия наиболее эффективного огня из пулеметов не превышала 150—200 м, то теперь появилась возможность поражать самолет противника на гораздо большем удалении.

Расширились и пространственные рамки воздушного боя. Он уже велся не только на средних высотах, как это было в годы войны, а и в стратосфере. Однако основу успеха воздушного боя все еще составляли отточенная до совершенства техника пилотирования на всех высотах, постоянная и круговая осматривательность, смелость и решительность в действиях летчика.

Опыт управления авиацией с земли, накопленный в годы войны, находил все более широкое применение. Для обнаружения и наведения стали использоваться наземные радиолокационные станции, командные пункты и пункты наведения. И все-таки основным в обнаружении и сближении с целью оставалось визуальное наблюдение. В большинстве случаев земля выводила истребитель только в район поиска.

На втором этапе развития Военно-Воздушных Сил (1954—1959 гг.) на вооружение были приняты сверх-

звуковые истребители, оснащенные радиолокационными прицелами и ракетами класса «воздух — воздух». Дальность пуска ракет по сравнению с дальностью стрельбы даже из крупнокалиберных авиационных пушек выросла в несколько раз. Появилась реальная возможность поражать цели, не видя их невооруженным глазом. Характер воздушного боя существенным образом изменился.

В чем это проявилось? Прежде всего в значительном возрастании роли взаимодействия командного пункта с летчиком-истребителем. На данном этапе практически успех воздушного боя, а точнее сближения и обнаружения цели, стал зависеть от умения командного пункта определить параметры полета цели и истребителя, выбрать наиболее выгодный в данной обстановке тактический прием, наметить точку встречи.

Рост скоростей полета поставил под сомнение возможность повторной атаки. Значит, от летчика, его способности правильно построить маневр, провести прицеливание и пуск, добиться победы с первой атаки зависел успех всего воздушного боя.

Третий этап, который продолжается до сих пор, начался в 1960 году. Он характеризуется дальнейшим совершенствованием боевых качеств авиационной техники и ракетного вооружения, все более широким внедрением разнообразных систем управления. Теперь самолеты истребительной авиации, оснащенные ракетами класса «воздух—воздух», способны осуществлять автономный перехват воздушных целей на больших удалениях от охраняемых объектов. Значительно повысились и роль автоматизированного управления и значение первой атаки.

Но, как показывает практика, и сверхзвуковые истребители могут успешно вести одиночный и групповой воздушные бои, которые опять же сохраняют все свои основные элементы.

Таким образом, современный воздушный бой — это прежде всего перехват воздушной цели, выполняемый истребителем с помощью автоматизированной системы управления. Здесь также важны — внезапность действий, точность огня, что является важнейшим условием успешного завершения боевого задания.

За последние годы очень большое внимание уделяется развитию радиотехнических средств управления. Это вполне закономерный процесс. Широкое применение радиоэлектроники значительно повышает надежность наведения и перехвата. Но умение вести воздушный бой в любых условиях остается главным в обучении летчиков-истребителей.

Остаются в силе и требования отличной групповой слетанности в каждой паре, в каждом звене и подразделении, а также взаимодействия и взаимовыручки. В годы войны говорили: пара — основная боевая единица, звено — основа боевого порядка. Все это верно и в наши дни. Передавать забвению фронтовой опыт ни в коем случае нельзя. Только надо учитывать изменения, которые произошли. К определению боевого порядка и организации воздушного боя нужно подходить диалектически, с учетом и прошлого и настоящего. Только при этом можно надеяться на успех.

Современный воздушный бой требует не только использования радиотехнических средств, но и повышенной осмотрительности, умения любого летчика действовать самостоятельно с учетом сложившейся обстановки. Однако это не значит, что в случае потери ведущего ведомый обретает абсолютную самостоятельность. И в этом случае он должен помнить об общем замысле командира, принимать меры к тому, чтобы занять свое место в общем боевом порядке.

Надо уметь видеть в бою, знать, куда и зачем идешь, чувствовать

атмосферу боя, его темп, метко вести огонь. Без этого невозможно добиться победы ни в одиночном, ни в групповом воздушном бою.

Групповые воздушные бои, как правило, будут сопровождаться резкими эволюциями, большими перегрузками. Собственно также было и в годы Великой Отечественной войны. Групповой воздушный бой выигрывал тот, кто был более организован, лучше владел тактическим и огневым мастерством, отличался физической выносливостью, кто мог и при больших перегрузках правильно строить маневр, молниеносно и смело атаковать, метко стрелять. Об этом должны помнить и те, кто готовится стать воздушным бойцом, и те, кому Родина вручила грозные сверхзвуковые ракетноносцы. Высокие морально-боевые качества, готовность к подвигу надо воспитывать в себе изо дня в день.

В групповых воздушных боях особое значение приобретает умение летчика применять в комплексе ракетное и пушечное вооружение. Здесь да, впрочем, и на других этапах только правильной оценкой обстановки не обойтись. Нужны твердые и глубокие знания боевой техники и ее возможностей, навык быстрого переключения внимания с одной системы на другую.

Как уже отмечалось, воздушный бой — главный вид боевой деятельности летчика-истребителя. Но и в этом главном есть свое главное — атака. Ведь как бы скрытно ни действовал летчик, как бы он ни хитрил при сближении, победы не будет, если он не сумеет совершить стремительную атаку и не закончит ее метким и дерзким ударом.

От чего зависит успех атаки? Прежде всего от совершенной техники пилотирования. Чем лучше владеет летчик самолетом во всем диапазоне скоростей и высот полета, тем больше у него возможности победить врага в воздушном бою. Не меньшую роль играет и знание тактики противника, сильных и слабых сторон его тех-



ники. Без этого тоже немислим успешный воздушный бой.

Отличным пилотом, знатоком тактики и мастерского удара рекомендовал себя на фронте Герой Советского Союза В. Лихачев. Прошли годы, но не померкла слава ветерана. Его пилотаж на воздушном параде в Домодедове отличался незаурядным мастерством, если хотите, дерзостью. Ветеран был награжден еще одним орденом Красного Знамени.

Дерзость летчика. В мирные дни мы об этом неоправданно мало говорим, а следовательно, и не выработываем у летчиков этого замечательного качества воздушного бойца. Между тем дерзость в сочетании с мастерством и есть тот сплав, который помогает летчику успешно завершить воздушный бой — произвести атаку.

Много примеров разумной дерзости и инициативы проявили авиаторы на учении «Днепр». Этот опыт необходимо всемерно внедрять в практику обучения и воспитания.

В настоящее время происходит объективный процесс взаимопроникновения современной авиационной и ракетной техники. В управлении авиацией все шире применяются радиоэлектроника и счетно-решающие устройства, на вооружение поступают различные ракеты. Но какой бы совершенной ни была техника, решающая роль в современном воздушном бою, как и в годы войны, принадлежит летчику, познавшему законы вооруженной борьбы, умеющему взять от техники все без остатка. Священный долг каждого авиационного командира — воспитывать летчика-истребителя смелым и умелым воздушным бойцом, беспредельно преданным делу Коммунистической партии и Советскому правительству, до глубины души ненавидящим врагов родины Октября.

В авиационные части приходят молодые летчики-инженеры. Это высокоэрудированные, хорошо подготовленные специалисты. Уровень их теоретических знаний значительно выше, чем был у выпускников военных училищ 50-х годов, но нужно помнить, что их жизненный опыт еще невелик. Об испытаниях, которые выпали на долю летчиков-фронтовиков, они знают только по книгам и рассказам ветеранов. Нужно, чтобы обучение молодежи проводилось в условиях, максимально приближенных к реальным, боевым. И не надо бояться разумной инициативы, дерзости молодежи. Пусть они будут. В сочетании с мудростью старших это поможет летчикам-инженерам стать мужественными и стойкими воздушными бойцами.

В дни празднования 50-летия Вооруженных Сил СССР Н-ской авиационной части был вручен орден Красного Знамени. В ней проходят службу многие летчики-инженеры. Они жадно перенимают опыт таких признанных мастеров воздушного боя, как майоры С. Цветков и В. Беляев, чей ратный труд недавно отмечен орденами Красной Звезды.

Современный воздушный бой — серьезное испытание моральных и физических сил летчика. И без высокой морально-психологической подготовки летчика, как и без умения владеть своим оружием, нельзя достичь победы в воздухе.

Советские летчики идут в едином боевом строю с танкистами, моряками, ракетчиками, представителями различных родов войск. Они зорко следят за происками империалистов, бдительно охраняют мирный труд советского народа, строящего коммунистическое общество, и по приказу Родины готовы нанести сокрушительный удар по любому агрессору, если он посягнет на честь, свободу и независимость социалистического Отечества.



# ИЛЫ НА СЛУЖБЕ РОДИНЫ

Рассказывает Генеральный конструктор  
генерал-полковник ИТС С. ИЛЮШИН



**К**РАТКИЙ исторический обзор творческой деятельности нашего коллектива, написанный по просьбе редакции, сделан не строго в хронологической последовательности. Думается, целесообразно рассмотреть наши работы в области развития трех родов авиации — штурмовой, бомбардировочной и пассажирской. Каждый из них насчитывает большое количество типов самолетов. Общее же число построенных ИЛов достигает 57 000.

Практика нашего конструкторского бюро с первых дней его деятельности базировалась на пяти главных направлениях, проходящих через все этапы проектирования и конструирования, начиная с предэскизных исследований. К ним относятся: стремление к достижению максимальной боевой или коммерческой эффективности, высокой надежности и безопасности, технологичности и простоте. Причем мы стремились к простоте во всех конструктивных решениях, которые обеспечивают простоту производства, пилотирования и эксплуатации.

Известно, что самолет, особенно современный, — машина весьма сложная, характеризующаяся значительным числом разнообразных параметров и оснащенная большим количеством различного оборудования. Естественно поэтому, что высокая его эффективность создается решением не только конструкторских, но и многих научно-технических проблем. Одна из

главных и часто определяющих — это все же проблема общего размера самолета. И мы всегда стремились создать самолет минимальных размеров при заданной боевой эффективности или коммерческой производительности. Многократный опыт подтвердил рациональность этого направления. Коллективу удавалось создавать самолеты по тоннажу и размерам значительно меньшие, чем самолеты других коллективов, при неперенном, конечно, условии решения равных задач. Эту неизменную тенденцию минимального размера можно проследить как в развитии штурмовой, так и бомбардировочной авиации.

Другая определяющая проблема, решению которой мы уделяем исключительное внимание, — аэродинамическая компоновка самолета. Широкие исследования аэродинамики привели нас к ряду интересных решений. Например, благодаря аэродинамической компоновке крыла ИЛ-28 при нестреловидной его форме в плане самолет имеет скоростные характеристики, практически не уступающие характеристикам самолета со стреловидными крыльями.

Не менее энергично ведутся работы по созданию и совершенствованию эффективных средств механизации крыла — одно- и двухщелевых закрылков, интерцепторов, спойлеров (которые нами уже давно применяются), а также элеронов оригинальной конструкции.

Наши усилия, направленные на достижение наилучшей устойчивости и управляемости, увенчались успехом не только на самолетах типа ИЛ-28, но и на крупнейшем воздушном лайнере ИЛ-62, где крыло имеет стреловидность 35°, а оперение Т-образную форму. Если рассматривать не изолированно достоинства крыла, а исследовать в совокупности крыло и оперение, аэродинамическое качество и характеристики устойчивости, не упуская взаимосвязи аэродинамики и веса, то скажется, что аэродинамическая компоновка ИЛ-62 близка к оптимальной. В наше время трудно предложить какое-то новое крыло, которое могло бы привести к заметному общему усовершенствованию самолета, т. е. такое крыло, которое бы, улучшая одни параметры, не приводило к заметному ухудшению других.

Все перечисленные направления тесно связаны. Так, высокоэффективные самолеты, будь то штурмовики, бомбардировщики или пассажирские, неизменно строились на многих заводах и поступали в эксплуатацию в большом количестве. Это обстоятельство предъявляет жесткие требования к технологичности конструкции, простоте пилотирования и наземного обслуживания. Технологией вследствие этого приходится заниматься в широком плане. Например, в период создания цельнобронированных штурмовиков острой была проблема штамповки криволинейных (с малым радиусом кривизны) листов жесткой броневой стали достаточной большой толщины. Другим примером может быть первый отечественный реактивный бомбардировщик ИЛ-28, запущенный в массовое серийное производство на многих заводах. Для значительного расширения фронта работ мы разработали и запатентовали новую технологию сборки крыла, оперения и фюзеляжа, которые конструктивно как бы разрезались вдоль горизонтальной оси. Таким образом, каждую из этих частей самолета изготавливали из двух половинок. Такое členение конструкции значительно расширяло фронт работ и уменьшало трудоемкость. Такое решение было достигнуто малыми издержками — вес конструкции увеличился всего на 1,5% от веса пустого самолета. Применение в конструкции крыла, фюзеляжа и оперения крупногабаритных монолитных панелей, производимых механическим фрезерованием, использование крыла как емкости для заправки топлива без баков и другие подобные меры не только уменьшали вес конструкции самолета, но и упрощали в конечном счете технологию производства.

Другое принципиальное положение в нашей творческой деятельности —

ориентация на самые последние достижения науки и техники. Поэтому для вновь проектируемых ИЛов, как правило, разрабатываются и новые двигатели, и новые системы различного оборудования. Этот прогрессивный путь — путь минимальной преемственности в решении кардинальных вопросов — позволяет создавать перспективные самолеты, конкурентоспособные в течение длительного срока их эксплуатации. Более длительные сроки, необходимые в этом случае на проектирование и испытание новой техники, с лихвой окупаются впоследствии.

В соответствии с этим наш коллектив находится в бесперывных поисках новых решений, которые ведутся на основе всестороннего теоретического и экспериментального их обоснования. Не меньшее значение, как уже упоминалось, мы придаем простоте решений. Известно ведь, что наиболее трудно создавать как раз простое. Разрабатывая простые конструкции, мы воспитываем мастеров простых решений.

Мы стремимся к достижению совершенства самолета, характеризующегося наилучшим выполнением его назначения, т. е. к достижению наивысшей боеспособности военных самолетов и максимальной производительности гражданских. Только самолеты, наиболее полно решающие свои задачи, могут длительное время находиться в производстве и эксплуатации. А их создание основывается на тщательных проектировании, испытании и производстве.

Таким образом, конструирование самолетов — это многогранный творческий процесс, охватывающий широкий круг проблем от чисто научных до практических. Оптимальное их решение позволяет создать подлинно массовые средства транспорта и надежное вооружение для воздушных сил, по техническому совершенству не уступающие, а зачастую опережающие зарубежные.

## ШТУРМОВАЯ АВИАЦИЯ

Следует заметить, что идея штурмовой авиации зародилась в России еще в 1912—1913 годы, когда делались попытки создать самолет с вооружением, предназначенным для поражения наземных целей, с броневой защитой кабины со стороны днища. В 1913 году были проведены опыты стрельбы с самолета по наземным мишеням из пулемета. Подобные опыты за границей стали проводиться значительно позже. Например, в США они были начаты только в 1927 году. Попытка, принятая в Германии, приспособить «Юнкерс» Ю-1 для штурмовых дейст-



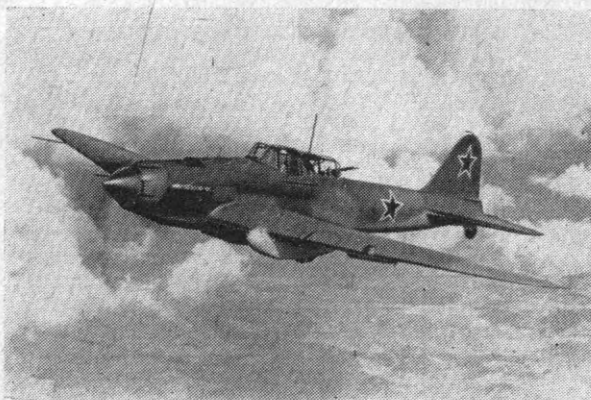


Рис. 1 Штурмовик ИЛ-2.

вий не удалась, после чего за рубежом и не пытались создать самолет такого типа.

В тридцатые годы в Советском Союзе велись работы по проектированию самолета подобного назначения, но задача пока не была решена. Не получался низковысотный самолет с нужными качествами. И действительно, непросто заковать самолет в броню при минимальных затратах весовых резервов, так необходимых для оснащения штурмовика бомбами, ракетами, пушками, пулеметами. Непростыми были и задачи сочетания размера и веса, скорости и маневренности, летных данных, бомбардировочно-стрелкового вооружения и бронирования. Эти сложные проблемы были решены при создании первого в мире самолета-штурмовика ИЛ-2 (рис. 1), разработка которого была начата в 1936 году.

Был спроектирован бронекорпус, включающий все жизненно важные части самолета, а именно: двигатель, кабину экипажа, масляную и топливную системы, а также водяную систему охлаждения двигателя. Корпусу была придана обтекаемая форма, несмотря на технологические затруднения со штамповкой толстой брони. Впервые броня была включена в силовую схему фюзеляжа с максимальным использованием ее прочностных свойств, а минимальный ее вес был достигнут путем дифференцированного раскроя брони, т. е. распределения различной толщины по поверхности корпуса с учетом тактики боя и обороны.

Другими, может быть не менее сложными, проблемами было создание самолета с широким диапазоном скоростей и достижение высокой маневренности при предельно возможной в то время максимальной скорости. Эти проблемы решались тщательным выбором аэродинамической компоновки

крыла на основе всестороннего анализа и экспериментов.

С созданием самолета ИЛ-2, как известно, на вооружении Советской Армии появилась боевая авиация нового типа: цельнобронированные штурмовики — «летающие танки» с мощным пулеметно-пушечным и реактивным вооружением, обладающие также и значительным бомбовым залпом. Созданием этого класса самолетов утверждалась и развивалась концепция об авиации как виде Вооруженных Сил, взаимодействующем с наземными средствами, в противоположность концепции генерала Дуэ о самостоятельной роли авиации в военных опера-

циях. Поэтому конструкторская мысль нашего коллектива нацеливалась на то, чтобы авиационная техника могла наиболее эффективно помочь войскам в их наземных операциях. В соответствии с этим в нашем бюро задолго до войны были созданы самолеты двух типов — ИЛ-2 и ИЛ-4, при проектировании которых удалось предугадать тактику будущего.

Решение инженерных проблем создания штурмовика и тактики его применения осложнялось из-за непонимания многими специалистами значения этого типа самолета. Вначале дискуссионным оказался вопрос выбора числа членов экипажа и огневой защиты хвостовой части фюзеляжа. Мы были убеждены в необходимости иметь на самолете стрелка, защищающего заднюю полусферу. Опытный экземпляр самолета в соответствии с этим был построен двухместным. Но с нами не согласились и в серию запустили одноместный вариант. Забегая несколько вперед, следует сказать, что фронтовые летчики поддержали нашу точку зрения и в ходе войны мы вернулись к двухместной схеме.

Вследствие той же недооценки нашей машины запуск ее в серию тормозился. Серийное производство началось с задержкой на целый год и в масштабах далеко не достаточных. В результате к началу войны самолетов ИЛ-2 было около сотни. Но затем производство было развернуто широко, и при контрнаступлении под Москвой (зимой 1941 года) массированные удары штурмовиков способствовали разгрому танковых соединений противника.

Самолет ИЛ-2 с двигателями АМ-38 конструкции А. А. Микулина (взлетная мощность 1760 л. с.) развивал скорость более 400 км/час при дальности полета около 800 км; его взлетный вес

В те памятные дни и месяцы мы жили одним порывом, одним дыханием. нас была одна цель — как можно еще подготовиться к первому полету в космос. Трудились, не зная усталости.

Были радости, были разочарования. Не обходилось и без досадных промахов. Так бывает в любом новом деле. И вот тогда, на общих собраниях группы космонавтов, где анализировались причины чьей-нибудь ошибки, мы узнали еще об одной, может быть, наименее известной широкому кругу людей, черте характера Юрия Гагарина. Я имею в виду его глубоко партийную принципиальность. Интересы дела, заботы коллектива он ставил превыше всего.

Быть первым в космосе, вступить на один в небывалый поединок с природой — об этом мечтал каждый из нас. Однако мы понимали и всю ответственность этой задачи. На всех этапах подготовки Юрий Гагарин как командир напоминал нам об этом, призывал отдавать новоделу весь пламень сердец, все силы. Он был для нас примером в учебе и полетах, на испытаниях.

Путь Юрия в отряд космонавтов весьма примечателен. Ремесленное училище и одновременно учеба в школе рабочей молодежи. Занятия в техникуме и полеты в аэроклубе. Училище летчиков и служба в авиационной части. Рабочий паренек, прошедший закалку, стал первым кандидатом на первый полет в космическое пространство.

Юра много видел в жизни, много испытал. Мальчишкой два года вместе с родителями находился на временно оккупированной фашистами территории. Он познакомился с ужасами войны и голодом. Рано узнал Юрий вкус хлеба, трудовой копейки. В нашей стране человек через трудности идет к высокой цели.

«На каждом шагу своей учебы, жизни и работы, — говорил Юрий Алексеевич после полета, — я постоянно ощущал заботу и внимание родной партии, членом и сыном которой я являюсь. Мне особенно хочется отметить ту любовную человеческую заботу, которая проявляется у нас, в Со-



Таким его запомнят люди Земли.  
Фото С. Баранова.

**ПЕРВЫЙ** в мире летчик-космонавт Юрий Алексеевич Гагарин родился 9 марта 1934 года в селе Клушино Гжатского района Смоленской области в семье колхозника. В 1951 году окончил с отличием ремесленное училище в г. Люберцы по специальности формовщика-литейщика и одновременно школу рабочей молодежи. Затем Юрий Гагарин обучался в Саратовском индустриальном техникуме, который тоже успешно закончил в 1955 году.

Любовь к авиации, мечта стать летчиком привела Гагарина сначала в Саратовский аэроклуб, а затем в военное авиационное училище летчиков в городе Оренбурге. В 1957 году Юрий Гагарин окончил училище и начал службу в истребительной авиации Краснознаменного Северного флота.

Авиация дала молодому летчику путевку в космос. В числе первых он был зачислен в отряд космонавтов.

В 1960 году Гагарин вступил в ряды Коммунистической партии Советского Союза.

12 апреля 1961 года на корабле «Восток» Юрий Алексеевич Гагарин первым в мире совершил полет в космос, с честью выполнив задание партии и правительства.

За героический подвиг — первый полет в космос, прославивший нашу социалистическую Родину, — за проявленное мужество, отвагу, бесстрашие и беззаветное служение советскому народу, делу коммунизма, делу прогресса всего человечества 14 апреля 1961 года ему было присвоено звание Героя Советского Союза.

Юрий Алексеевич Гагарин был награжден высшими орденами многих государств мира. Он посетил десятки стран Европы, Азии, Африки и Америки и всюду был пламенным пропагандистом, всюду нес слова правды о нашей великой Родине, о достижениях советского народа в освоении космоса.

Как летчик-космонавт Ю. А. Гагарин был неутомимым и страстным исследователем всего нового в авиационной и космической технике. Он принимал непосредственное и самое активное участие в обучении и тренировке экипажей космонавтов, руководстве полетами космических кораблей, умело передавал свой опыт товарищам.

В феврале 1968 года он с отличием окончил Военно-воздушную инженерную академию имени проф. Жуковского, где ему было присвоено звание «летчик-инженер-космонавт».

Юрий Алексеевич вел большую общественно-политическую работу. Он являлся депутатом Верховного Совета СССР, членом ЦК ВЛКСМ, активно участвовал в деятельности различных общественных организаций.

бетском Союзе, к простым людям со стороны Центрального Комитета партии, Советского правительства».

Он говорил всегда то, что думал, в чем был глубоко убежден.

Он был сыном партии, плоть от плоти советского народа. Помню, с какой гордостью Юрий говорил журналистам: «Я простой советский человек».

Разве забудут люди, которые видели стартующую ракету с космическим кораблем «Восток», первого человека, побывавшего в космосе! Никогда не забудут апрельские дни 1961 года и те, кто в это время был на улицах Москвы, на улицах тысяч городов и сел планеты.

А я помню как заревели двигатели ракеты, как из динамика донеслось: «Поехали!» — и серебристая стрела устремилась ввысь к звездам.

Он первым из людей увидел нашу планету с космической высоты. И

первым, вернувшись из полета, произнес: «Здравствуй, родная страна!»

Сегодня трудно говорить о радости той встречи. Но я не могу не сказать о вкладе, который внес Юрий в успех моего полета. Все, что он узнал, ощутил, пережил в космосе, отправляясь в свой полет, я знал так, будто уже не раз побывал там.

Мы все, кто пришел в отряд с Юрием, помним его совсем юным. На наших глазах он мужал и взрослел. С каждым годом все больше проявлялся его талант вдумчивого, волевого командира и организатора, прекрасного психолога, замечательного товарища. Командирская требовательность у Юрия сочеталась с отзывчивостью и душевной теплотой, умением расположить к себе людей.

Слава не вскружила головы первому советскому космонавту — он всегда оставался скромным и простым.



В гостях у ленинградских рабочих.

Фото А. Хоробрых.



За время совместной работы, учебы в академии мы все больше убеждались в незаурядных способностях нашего товарища. Нелегко было сочетать большую ответственную работу по специальности с учебой и депутатскими делами. Однако он умел четко и продуманно планировать свое время, всегда был весел, собран, целеустремлен. Мы старались подражать ему в этом. Да разве только в этом!

Будучи командиром, полковник Гагарин не переставал оставаться душой нашего дружного коллектива. Он любил смех, шутку, любил жизнь и ценил ее. И в то же время в любую секунду готов был, не задумываясь, отдать ее за Родину, за свой народ.

Гагарин никогда не жаловался на трудности. Тяжелое детство, служба на Севере закалили его, помогли выработать характер, научили преодолевать трудности. Он обладал исключительным трудолюбием, упорством, мужеством, настойчивостью, желанием выполнить как можно лучше доверенное ему дело, каким бы трудным оно ни было.

У нас было много разговоров о будущих полетах в космос. Проходили они всюду: в учебных аудиториях, у костра на рыбалке, на охоте. Мы вместе мечтали о том, как человек вступит на Луну, Марс, Венеру, говорили о путях развития науки. Юрий любил помечтать. Он много читал, любил стихи, занимался спортом, прекрасно знал физику, математику, небесную механику, астрономию. Разносторонняя подготовка, жадное стремление узнать как можно больше, постоянная хорошая неудовлетворенность собой помогали ему идти вперед. Он жил яркой, интересной, наполненной жизнью и заражал своей энергией окружающих.

Как-то журналисты спросили Гагарина, хочет ли он еще раз полететь в космос. Юрий ответил, что он не собирается быть живым памятником и



На Красной площади.

Фото В. Гжельского.

сделает все, чтобы добиться разрешения на новый полет.

Потом он писал в статье: «Надеюсь, что и я, и мои товарищи, уже летавшие в космос, будем иметь возможность еще раз отправиться в космический рейс. Поэтому мы много тренируемся, чтобы, как говорят спортсмены, сохранить форму...»

И он много тренировался, много летал. Летчику нельзя без полетов: в них у него вся жизнь.



# ЛЕТАТЬ РОЖДЕННЫЙ

**В**ЛАДИМИР Сергеевич Серегин почти двадцать восемь лет отдал небу, службе в Военно-Воздушных Силах. И все время — летал. О таких говорят: он рожден для полетов. И он был именно таким: настоящим летчиком, достойным сыном доблестных Вооруженных Сил нашей страны.

Когда запылала война, комсомолец Володя Серегин добровольно встал в ряды бойцов крылатого строя. Он готовил себя к защите социалистического Отечества, к жестоким схваткам с врагом.

На фронт летчик-штурмовик Серегин прибыл в конце переломного сорок третьего. Его отец, бывший служащий московского почтамта, уже прошел к тому времени сотни километров многотрудных дорог войны. «Ты бей эту нечисть в воздухе, а я, сынок, не дам им житья на земле...» — писал он своему первенцу. Владимир с честью выполнял наказ отца, наказ Родины. Вот несколько эпизодов, о которых он скупом поведал спустя двадцать лет.

«Вел пару в составе шестерки. Штурмовали колонну на марше. При подходе к цели — зенитки, истребители фашистов — сущий ад. Эрликон продырявил крыло. Что-то хрустнуло под фюзеляжем. Но машина слушалась рулей. Мотор тянул.

Над целью разделились на пары. Ударили бомбами по автомашинам — горят. Еще заход. От эрзесов вспыхнул бензовоз. Но и фашисты не дремали. Смотрю «фокке-вульф» атакует «ИЛ». Довернул, дал залп из пушек. Друг спасен, а гитлеровский самолет рассыпался в воздухе».

«Сорок раз водил группы до эскадрильи. Был «охотником», летал на

разведку. Какой вылет запомнился больше всех? Пожалуй, тот, над Балатоном. Штурмовали скопление войск и техники. Удачно. Сам видел несколько очагов пожара. А на обратном маршруте досталось нам крепко. Пришлось на бреющем вести бой с шестеркой истребителей. Весь мой «ИЛ» изрешетили. Но и мы сбили два «фокке-вульфа». Садиться, правда, пришлось на одну «ногу», но ничего — обошлось».

Он не любил говорить о своих полетах на фронте, редко рассказывал и о работе при испытаниях новой авиационной техники. Такая уж у него была натура, натура скромного человека.

Скупы и его аттестации. Но за ними — жизнь, полная риска, напряженного творческого труда. Ведь после окончания инженерной академии он стал летчиком-испытателем. Взять хотя бы эту строку: «Способен выполнять в воздухе испытания любой сложности». За ней — многолетний напряженный труд. Владимир Сергеевич показал себя опытным летчиком и грамотным инженером. Именно ему в свое время было поручено впервые в ВВС поднять в воздух один из новейших сверхзвуковых самолетов.

Этот полет вошел в историю испытаний самолетов как пример мужества и самообладания, молниеносной реакции летчика. Через две минуты после взлета — первого взлета новой машины! — он сумел найти то единственное решение, которое предотвратило аварию.

Немногие летчики, поднимающиеся ныне с грунта современный истребитель-бомбардировщик, знают о том, что в числе первых, кто проводил подобные полеты был Владимир Сергеевич Серегин. Ему, бывшему штурмови-

ду, как никому другому было известно, что значит взлетать в любых условиях, с любых площадок.

Инженер-полковник Серегин умело учил летать своих молодых боевых друзей. Незаурядный талант педагога, постоянная тяга к новому, безупречное летное мастерство привели его в часть, где проводят летную подготовку на самолетах первые покорители космоса.

Владимир Сергеевич всегда ставил интересы дела превыше всего. С присущей ему энергией он взялся за освоение полетов на невесомость на истребителе. Учил этому сложному виду летной подготовки сначала своих подчиненных, а потом и летчиков-космонавтов СССР.

Вот что рассказывает о Серегине один из его учеников Александр Устенко:

«Владимир Сергеевич был летчиком экстракласса. Как-то он попал на сверхзвуковом истребителе в исключительно сложную обстановку: мощный снежный заряд преградил путь к аэродрому. Богатейший опыт, самообладание и мастерство выручили нашего командира. Он совершил посадку на своем аэродроме почти в сплошном снегопаде».

А теперь слово — Герою Советского Союза летчику-космонавту СССР полковнику В. Ф. Быковскому:

«Полеты с Владимиром Сергеевичем для каждого из нас, космонавтов, были радостью, наслаждением. Еще до старта «Востока-5» он познакомил меня с невесомостью, помог в какой-то мере ощутить то, что пришлось испытать на орбите.

Теплота, сердечность Владимира Сергеевича органически сочетались с высокой требовательностью. Он был и останется для нас примером во всем».

Он был рожден для полетов, полетам жил. В небе возмужали и окрепли его ученики. Новые бойцы крылатого строя готовы по первому зову партии и народа подняться в небо и космос. Эстафета в надежных руках. Герои не умирают. Они живут в делах и свершениях своих учеников и боевых друзей.



**В**ЫДАЮЩИЙСЯ советский летчик Владимир Сергеевич Серегин родился 7 июля 1922 года в городе Москве. После окончания школы-десятилетия он в сентябре 1940 года добровольно вступает в Советскую Армию и начинает учебу в Тамбовской военной авиационной школе пилотов.

С 1943 года комсомолец Серегин на фронте. Он мужественно сражается с фашистскими захватчиками на прославленном штурмовике ИЛ-2. 170 успешных боевых вылетов, 19 воздушных боев, 3 сбитых самолета, множество уничтоженной наземной техники и живой силы врага значится на его боевом счету. Между вылетами на штурмовик фашистов в 1945 году коммунисты приняли В. С. Серегина в свои ряды.

За образцовое выполнение боевых заданий на фронте борьбы с немецко-фашистскими захватчиками и проявленные при этом мужество и героизм старшему лейтенанту Серегину Владимиру Сергеевичу в 1945 году было присвоено высокое звание Героя Советского Союза.

После войны летчик-фронтовик садится за парту. Он окончил Военно-воздушную инженерную академию имени Ленина Краснознаменную академию имени профессора Н. Е. Жуковского и стал работать летчиком-испытателем. Почти десять лет он отдавал этому трудному и сложному делу. В 1960 году В. С. Серегину было присвоено звание «летчик-испытатель первого класса».

В последнее время В. С. Серегин командовал авиационной частью. Он был одним из пионеров полетов на невесомость на самолете-истребителе, умелым командиром-воспитателем. Его летный опыт использовали летчики-космонавты СССР.

27 марта 1968 года при выполнении совместно с первым летчиком-космонавтом СССР Ю. А. Гагариним тренировочного полета на самолете инженер-полковник Серегин трагически погиб.

Владимир Сергеевич был неутомимым тружеником. Все свои знания и богатый опыт, весь жар своей души он щедро отдавал любимому делу, был умелым наставником крылатой молодежи. Интересы дела, интересы народа он всегда ставил превыше всего. Активный член партии, скромный человек, требовательный и заботливый командир, хороший семьянин, он навсегда останется образцом принципиальности, дисциплинированности, безупречного выполнения служебного и партийного долга.



# КОСМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ СЛУЖИТ НАРОДНОМУ ХОЗЯЙСТВУ

*В связи с Днем радио редакция обратилась к известному специалисту в области радиосвязи члену-корреспонденту Академии наук СССР Владимиру Ивановичу Сифорову с просьбой ответить на ряд вопросов.*

## 1. МОЖНО ЛИ В ОБЩИХ ЧЕРТАХ ОЦЕНИТЬ ПРАКТИЧЕСКИЙ ВЫИГРЫШ ОТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИСЗ ДЛЯ ДАЛЬНЕЙ СВЯЗИ?

Проведенный технико-экономический анализ показал, что системы радиосвязи с использованием ИСЗ экономически выгодны для передачи сообщений на дальние, порядка нескольких тысяч километров, расстояния. Для нашей страны, имеющей громадную территорию и труднодоступные районы с небольшой плотностью населения, это имеет важное значение.

Представьте, с какими трудностями и расходами связано строительство кабельных и радиорелейных линий связи на значительные расстояния. Каждая такая линия, состоящая из большого количества промежуточных ретрансляционных станций, требует установки приемо-передающей аппаратуры, строительных работ, источников электропитания, технического обслуживания. В отдаленных и малонаселенных районах страны сделать это особенно затруднительно. Строительство таких линий связи требует значи-

тельного времени, и они могут быть введены в строй только после завершения строительства и наладки всех как промежуточных, так и конечных звеньев радиолинии.

Наземные приемные станции системы космической радиосвязи вступают в строй независимо друг от друга, как, например, при создании системы «Орбита».

Подобные системы космической связи особенно экономически эффективны, поскольку строительство и ввод в эксплуатацию новых приемных пунктов не связаны с увеличением расходов на вывод дополнительного спутника или строительство передающего центра.

Таким образом, с увеличением приемной сети станций системы космической радиосвязи увеличивается и ее рентабельность.

Однако есть еще один очень важный фактор, который невозможно оценить никакими экономическими критериями, но который является смыслом всей деятельности нашего социалистического государства. Это постоянная забота об улучшении быта советского человека, максимальном удовлетворе-

нии его растущих материальных и духовных потребностей.

Во исполнение Директив XXIII съезда КПСС в канун всенародного праздника — 50-летия Великого Октября — в отдаленных областях нашей страны за короткий срок построена широкая сеть станций приема программ центрального телевидения через космос — «Орбита». Благодаря этому программы центрального телевидения уже к концу прошлого года стали достоянием еще более двадцати миллионов советских телезрителей.

Создать подобную сеть приема программ центрального телевидения в таких отдаленных областях нашей страны, как районы Крайнего Севера и Дальнего Востока, и к тому же в такой короткий срок без использования ИСЗ в настоящее время было бы невозможно.

А чем измерить радость, принесенную людям, то чувство благодарности, которым были полны сердца советских людей, в ответ на заботу партии и правительства!

Из многочисленного потока телеграмм, полученных от телезрителей и общественных организаций по поводу ввода в строй станций «Орбита», я хочу привести лишь одну из г. Кемерово: «Телевизионные передачи Московского телевидения, посвященные 50-летию Великого Октября, принятые станцией «Орбита», позволили еще раз убедиться всем трудящимся Кузбасса в неопределимом значении созданной советскими учеными системы космовидения. К большому удовольствию почти трех миллионов трудящихся Кузбасса перед их взором был весь ход совместного торжественного заседания Центрального Комитета КПСС и Верховного Совета СССР, события на Марсовом поле, парад и демонстрация трудящихся на Красной площади, спортивные соревнования и салют Родины.

Содержание телевизионных передач было интересным, а качество высоким, поэтому все чувствовали себя в эти дни как бы участниками знаменательных исторических событий. Обком КПСС, облисполком сердечно благодарят создателей «Орбиты», организо-

ров телепередач за замечательный подарок трудящимся...»

Строительство и ввод в строй менее чем за год двадцати станций «Орбита» — крупное достижение отечественной науки, техники и промышленности и означает переход к массовому использованию космической техники в народном хозяйстве страны.

## 2. КАК В ДАЛЬНЕЙШЕМ БУДЕТ РАЗВИВАТЬСЯ СИСТЕМА ДАЛЬНЕЙ СВЯЗИ ЧЕРЕЗ КОСМОС С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СПУТНИКОВ «МОЛНИЯ»?

В научно-исследовательских институтах и конструкторских бюро ученые и инженеры самых различных специальностей продолжают работать над повышением экономичности, надежности, увеличением пропускной способности систем космической связи. Разрабатываются новые узлы и элементы аппаратуры, совершенствуются наземные приемные пункты.

В дальнейшем намечаются регулярные запуски спутников связи для обеспечения нормального функционирования уже существующей сети станций космической связи и ее совершенствования. Предполагается строительство новых станций «Орбита» для приема программ центрального телевидения и дальнейшее расширение их технических и эксплуатационных возможностей. Станции «Орбита» помимо приема программ центрального телевидения смогут осуществлять передачу программ местных телестудий, телефонных, телеграфных и фототелеграфных сообщений. Система космической радиосвязи будет использоваться также для передачи карт погоды и матриц центральных газет. Это позволит снабжать население отдаленных районов нашей страны центральными газетами в день их выхода из печати.

Не менее важная роль отводится космической связи в широком внедрении цветного телевидения в нашей стране.

В июле 1966 года было принято решение избрать для внедрения в Советском Союзе советско-французскую систему цветного телевидения «Се-

*В дни всенародного праздника — 50-летия Советских Вооруженных Сил — Указом Президиума Верховного Совета СССР за большой вклад в дело укрепления оборонной мощи Советского государства, за успехи в боевой и политической подготовке были награждены орденами ряд военных округов, частей и кораблей, военных учебных заведений и учреждений. Орденов и медалей удостоились тысячи военнослужащих. Среди награжденных — и передовые воинские коллективы, летчики и авиаспециалисты наших Военно-Воздушных Сил.*

## ЗА ЗАСЛУГИ

На торжественном собрании, посвященном вручению Военно-воздушной Краснознаменной академии ордена Кутузова 1 степени, выступил заместитель Министра обороны СССР, Главного командующий Военно-Воздушными Силами Главный маршал авиации К. А. Вершин.

## ПЕРЕД РОДИНОЙ

Он сердечно поздравил коллектив прославленной академии, которая за 27 лет своего существования стала одним из крупных учебных и научных центров ВВС, с

высокой наградой. С ответным словом выступили начальник академии Герой Советского Союза маршал авиации С. А. Красовский; доктор военных наук, профессор генерал-майор авиации Г. А. Пшенянин; Герой Советского Союза кандидат военных наук, доцент полковник Г. Н. Елецких; слушатель академии майор И. И. Чага. Они горячо благодарили партию и правительство за высокую награду и заверили, что коллектив акаде-

мии будет и впредь отдавать все силы и энергию подготовке идейно закаленных, высококвалифицированных авиационных командиров.

кам-III», которая обеспечивает также прием цветных программ в черно-белом виде на обычные телевизионные приемники и прием черно-белых программ на телевизоры цветного изображения. Поэтому во всех городах, где осуществляется прием центрального телевидения через спутники связи, окажется возможным и прием передач цветного телевидения.

Использование спутников связи открывает широкие перспективы создания международных систем космической связи. На основе соглашения между социалистическими странами о совместном создании системы космической радиосвязи намечается строительство станций связи через космос не только на территории нашей страны, но и в других странах.

**3. КАКИЕ НОВЫЕ ЗАДАЧИ В ОБЛАСТИ СВЯЗИ МОГУТ БЫТЬ ВОЗ-**

### ЛОЖЕНЫ НА ИСКУССТВЕННЫЕ СПУТНИКИ ЗЕМЛИ В БУДУЩЕМ?

Системам связи с использованием искусственных спутников Земли отводится ведущая роль в обеспечении дальней межконтинентальной связи и в конечном итоге в создании глобальной системы космической радиосвязи. При этом может быть обеспечена связь не только между любыми радиостанциями земного шара, но и с подвижными объектами — самолетами, кораблями на любых расстояниях.

После решения ряда технических проблем может быть создана система радиосвязи через ИСЗ, обеспечивающая прием программ радиовещания и телевидения непосредственно на телевизоры и приемники населения. Зоной уверенного приема телевизионных программ станет тогда любая точка Земли, а телевизор — столь же вездесущим, как и транзисторный приемник.



За заслуги в боях против врагов нашей Родины и большие успехи в боевой и политической подготовке орден Красного Знамени удостоена Н-ская авиационная часть ордена Ленина Московского военного округа. Награду полку вручил член Военного совета — начальник политуправления ВВС Герой Советского Союза генерал-лейтенант авиации И. М. Мороз. Выступившие затем авиаторы, их командир выразили горячую признательность Коммунистической партии за высокую оценку ратного труда, заявив, что будут с еще большей энергией крепить боеготовность родной части.

Боевым орденом отмечен самоотверженный ратный труд личного состава авиационной части, где командиром военный летчик первого класса В. К. Андреев. В годы Великой Отечественной войны эта часть прошла славный боевой путь. В мирные дни традиции фронтовиков с честью приумножают молодые воздушные бойцы. В части есть подразделения, где все летчики имеют высшую летную квалификацию. Находясь на переднем крае социалистического лагеря — в Группе советских войск в Германии, авиаторы зорко несут боевую вахту.

Высокой награды — ордена Красного Знамени за большие заслуги в подготовке квалифицированных технических кадров для строевых частей Военно-Воздуш-



Военный летчик первого класса капитан Виктор Яковлевич Павленко, удостоенный ордена Красной Звезды. Это передовой офицер, коммунист, командир отличного звена, мастер перехвата воздушных целей, искусный стрелок по наземным мишеням. Все задания и упражнения он выполняет на «отлично». Свой опыт капитан В. Павленко передает молодым летчикам.

Фото Г. Омельчука.

ных Сил удостоено 1-е Харьковское высшее авиационно-техническое училище ордена Красного Знамени Киевского военного округа. Выступая на торжественном собрании по случаю вручения награды, начальник училища генерал-майор инженерно-технической службы И. Шеститко, инженер-полковник В. Климишен и курсант А. Магнитов выразили сердечную признательность партии и правительству за высокую оценку ратного труда.

Награды Родины — это новое яркое свидетельство отеческой заботы партии, правительства, всего народа о своих вооруженных защитниках, в том числе и о крылатых воинах — советских

авиаторах. Глубоко сознавая это, личный состав наших Военно-Воздушных Сил с неиссякаемой энергией штурмует новые рубежи боевого мастерства, настойчиво борется за дальнейшее укрепление воинской дисциплины и боеготовности летных частей и подразделений.

Задача командиров и политработников, партийных и комсомольских организаций — всемерно поддерживать и развивать огромный политический подъем в войсках, вызванный полувековым юбилеем Вооруженных Сил, активно внедрять в практику опыт лучших авиаторов, все новое и передовое, что рождается в ходе социалистического соревнования.



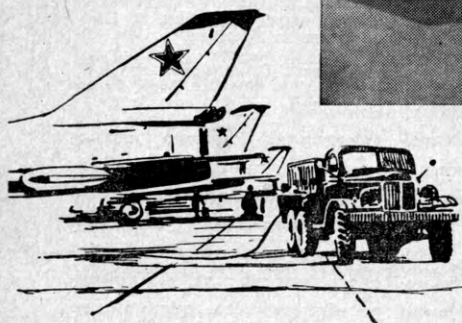
# ИДУТ ПОЛЕТЫ...

**О**дин день на аэродроме. В части сегодня полеты. Пока летчики заняты предполетной подготовкой, стартовая стоянка во власти авиационных специалистов. Оружейники готовят вооружение. Среди них — отличник ВВС гвардии сержант А. Павлов. Проводится предполетный контроль приборов, агрегатов и механизмов. В боевой готовности системы заправки и запуска.

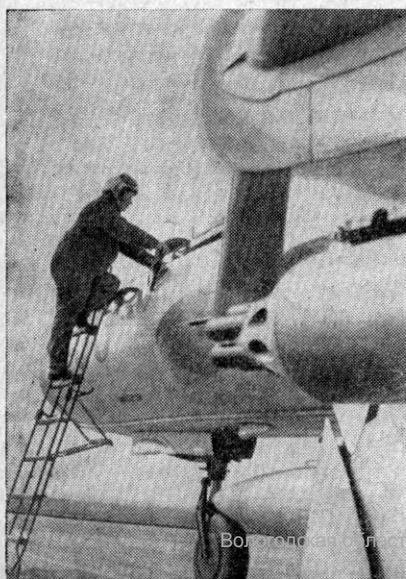


На стремянке военный летчик второго класса В. Карклин (слева внизу). Возвратился на аэродром военный летчик третьего класса Н. Мелехин. Он доволен: полетное задание выполнено успешно (справа внизу).

Фото Г. Товстухи.



На стоянке появляются летчики. Один за другим взлетают ракетно-носцы. Начинает разгон спарка. Хлопок, из-под самолета бьет пламя. Короткий разбег, промелькнули стреловидные крылья, и вот уже гул двигателя замирает вдали — это опытный воспитатель военный летчик первого класса В. Чернышов учит молодых взлетать с пороховыми ускорителями.



# ТЕМ, КТО МЕЧТАЕТ СТАТЬ ЛЕТЧИКОМ

«Дорогая редакция!

Я учусь в девятом классе, мечтаю стать летчиком. Понимаю, что для этого нужно быть физически крепким, закаленным. Посоветуйте, какими видами спорта следует заниматься, чтобы подготовить себя к летной службе.

Николай Карсека».

С такими же вопросами в редакцию обращаются многие юноши, мечтающие о полетах. Семиклассник Н. Каргин, в частности, спрашивает о том, как можно развить и укреплять вестибулярный аппарат.

По просьбе редакции нашим юным читателям отвечает майор медицинской службы В. Хомутов.

Какими же видами спорта надо заниматься, чтобы подготовить себя к поступлению в летное училище?

При выборе видов спорта и комплексов упражнений надо исходить прежде всего из того, что главное в физической подготовке летчика — формирование и совершенствование навыков в координации и плавности движений, в соразмерности мышечных усилий, быстроты действий и широкого распределения внимания. Выработке этих качеств способствуют игры в баскетбол, волейбол, настольный теннис, а также гимнастические и акробатические упражнения.

Полезны для будущего летчика физические упражнения, повышающие устойчивость организма к воздействию радиальных ускорений и к укачиванию — это упражнения, укрепляющие сердечно-сосудистую систему и брюшной пресс (упражнения на перекладине, брусьях, гимнастических кольцах, прыжки в воду и т. п.). А для тренировки вестибулярного аппарата, от состояния которого зависит устойчивость организма к укачиванию, применяются упражнения с быстрыми и многократными (по 15—20 раз) наклонами головы вперед и назад, вправо и влево, а также упражнения с вращениями головой по часовой стрелке и против нее, различные прыжки с поворотом, вращение корпуса. Тренировочный эффект повышается с увеличением количества повторений, темпа движений при выполнении этих упражнений с закрытыми глазами. В начальный период тренировки они вызывают неприятные ощущения. Нужны определенные волевые усилия для того, чтобы продолжать тренировку.

Физическая тренировка должна быть систематической и обязательно дополняться утренней гимнастикой и водными

процедурами, являющимися эффективным средством воспитания волевых качеств и закаливания организма.

«Недавно я прошел медкомиссию, — пишет нам М. Рудаков. — Врач-окулист признал меня негодным для поступления в летное училище. Я с этим не согласен. Ведь у меня острота зрения нормальная, равна единице. И все органы зрения, как было написано врачом, хорошие. Вот только, по словам врача, рефракция правого глаза М-1,0Д. И эта рефракция мешает мне осуществить мечту. Что делать? Посоветуйте».

Николай Попов в своем письме просит рассказать о том, что такое близорукость и как ее устранить. Александра Середонина интересуется, одинаковые ли требования предъявляются к зрению летчика и другого авиационного специалиста, допустим бортрадиста?

Эти письма проконсультировали полковник медицинской службы П. Мартимонов и подполковник медицинской службы Е. Авксентьев.

Зрительная функция человека складывается из многих элементов, и наиболее важный из них — острота зрения. Нормальная острота зрения обозначается цифрой не менее 1,0. Такие требования предъявляются к молодым людям, поступающим в учебные заведения, готовящие летчиков, штурманов и планеристов. Желая освоить другие специальности — бортового радиста, бортового механика и др. — должны иметь остроту зрения не ниже 0,9 на каждый глаз (без коррекции оптическими стеклами).

Причина понижения остроты зрения в молодом возрасте — чаще всего аномалия рефракции глаз (близорукость, дальнорукость, астигматизм). Рефракция — это преломляющая сила оптической системы глаза, выраженная в диоптриях. Зависит она от индивидуальных особенностей строения глаза человека. Аномалии рефракции исправляются только оптическими стеклами (очками).

Обычно чем больше степень аномалии рефракции, тем ниже острота зрения. Однако строгой зависимости между ними нет. В молодом возрасте при небольших степенях аномалии рефракции человек может показывать нормальную остроту зрения, что, вероятно, и отмечалось у тов. М. Рудакова.

Юноши, желающие стать летчиками, штурманами и планеристами, не допускаются к обучению при близорукости и астигматизме более 0,5 диоптрий, дальнорукости более 2,0 диоптрий на один или оба глаза. Поступающие в учебные заведения по подготовке других членов экипажей самолетов признаются негодными при близорукости и астигматизме более 1,0 диоптрий, дальнорукости более 2,0 диоптрий на один или оба глаза.



# ВОСПИТАНИЕ ЧУВСТВА ОТВЕТСТВЕННОСТИ

Майор В. ЕЛЬЧАНИНОВ,  
военный летчик первого класса

**С**ЛУЧАЙ этот давний, и, быть может, не стоило к нему возвращаться, если бы не стал он одной из памятных вех в жизни коммунистов части, в их борьбе за работу без летных происшествий и предпосылок к ним.

А было так...

Шли полеты. Летчики уходили на маршруты, в зоны пилотажа. Авиаспециалисты деловито готовили к вылету боевые машины. Плановая таблица выполнялась без малейших отклонений. Словом, был обычный летный день.

...Возвращался с задания самолет, пилотируемый летчиком-инженером старшим лейтенантом Л. Харченко. Молодой офицер сравнительно недавно в части, но летает уже по нормативам второго класса. Вот и сейчас он уверенно выполнил заход на посадку по системе и приземлил машину у посадочных знаков.

Но что это? Самолет, не снижая скорости, несется по бетонной полосе. Еще немного — и он окажется за ее пределами...

— Отсечь двигатель! Энергично тормозите! Выпустить тормозной парашют! — едва успел скомандовать руководитель полетов.

Поздно! Истребитель, миновав полосу, выскочил на грунт.

Почему же произошла предпосылка к летному происшествию, которая только

случайно не привела к поломке самолета? Ведь офицер Харченко всегда успешно выполнял достаточно сложные задания, перерывов в полетах не имел, отдыхал накануне нормально.

Анализ причин случившегося показал, что ошибка произошла исключительно из-за недисциплинированности летчика. «Притерев» истребитель на повышенной скорости в полосе точного приземления, Харченко решил: «ВПП длинная, тормоза надежные, остановить машину всегда успею». Пренебрег он и указанием руководителя полетов об обязательном использовании тормозного парашюта. А когда понял, что полосы ему вряд ли хватит, парашют был уже малоэффективен, а тормозами он пользовался не лучшим образом...

Случай этот взволновал весь коллектив, и в первую очередь коммунистов. Ведь Л. Харченко — член партии, он не мог не знать о той большой работе, которая велась в части в интересах образцового выполнения полетных заданий. Казалось, все было сделано, чтобы каждый коммунист, комсомолец, все воины-авиаторы прониклись чувством ответственности за выполнение своего воинского долга, активно боролись за всемерное повышение боеготовности, за безаварийность, эффективность каждого летного дня. И вдруг предпосылка.

Поразмыслив над этим, командир, партийные активисты пришли к выводу, что в воспитательной работе с личным составом есть еще немало недостатков, таких, в частности, как общий характер ряда проводимых мероприятий, слабая порой индивидуальная работа, неумение пользоваться наиболее эффективными методами партийно-политической работы для того, чтобы воздействовать на каждого члена нашего боевого коллектива.

Но что конкретно надо сделать для улучшения воспитательной работы, для повышения влияния партийных организаций на положение дел в части? На заседаниях партийных бюро, на собраниях в первичных партийных организациях, где стоял вопрос о личной примерности и ответственности, коммунисты проявили подлинную партийную принципиальность, кровную заинтересованность в повышении боевой готовности части. Коммунисты не только строго спросили с виновника предпосылки, но и подвергли справедливой критике отдельных товарищей, которые не стали еще примером в службе и в быту. Забегая вперед, скажу, что старший лейтенант Л. Харченко, как и положено коммунисту, по-партийному воспринял критику. С помощью товарищей он сумел преодолеть недостатки и в настоящее время образцово несет службу.

Личная примерность коммуниста... Обостренное чувство ответственности за состояние дел на своем участке, за успехи всего коллектива. Эти требования отражены и в уставе КПСС и с новой силой подчеркнуты в решениях XXIII съезда партии. Сейчас, в период развернутого строительства коммунизма, в дни, когда советский народ решает грандиозные по масштабу и сложности задачи, нет для коммуниста другого места, кроме первой шеренги. Девиз: «Сам вперед иди и других за собой веди!» — это руководство к действию.

Мы стремимся к тому, чтобы так понимали свой партийный и воинский долг все коммунисты нашей части. Ставим в пример лучших. Часто упоминается при этом капитан Е. Середа. Первокласный военный летчик, заботливо обучающий подчиненных на земле и в воздухе, командир звена, которое вот уже несколько лет подряд удерживает звание отличного. Человек скромный и отзывчивый, он непре-

клонен там, где нужно проявить командирскую требовательность, партийную принципиальность. Высок его авторитет у командиров и подчиненных. Молодые авиаторы стремятся брать с него пример. Коммунисты не раз избирали его партийным вожаком. И понятно то удовлетворение, с которым однополчане встретили весть о награждении передового офицера в юбилейном году Советской власти орденом Красной Звезды.

Учим молодых и на примере командира другого отличного звена — коммуниста военного летчика второго класса капитана А. Власова. Большую работоспособность, неизменно серьезное отношение к каждому полетному заданию, строгий контроль за подготовкой к полетам подчиненных он сочетает с умелой воспитательной работой.

Многое для себя А. Власов почерпнул у своих наставников, таких, например, как командир эскадрильи майор Н. Воспьяков. Каждый летчик стремится стать мастером своего дела и особым его уважением пользуется тот, кто безупречно пилотирует самолет в любых условиях, без промаха поражает наземные и воздушные цели. Он служит как бы эталоном, по которому авиаторы сверяют уровень своей летной подготовки. Таким и стал для Власова, да и не только для него, офицер Воспьяков — первокласный воздушный боец, вдумчивый воспитатель, требовательный и заботливый командир.

Много ценного есть в опыте и первокласного летчика майора Н. Меринова, и молодых авиаторов старшего лейтенанта П. Корчемного, и лейтенанта В. Плющая, и старших техников-лейтенантов М. Горшкова и С. Постникова.

Опыт лучших помог многим авиаторам добиться первых успехов. Партийная организация у нас умеет заметить эти первые успехи, поддержать и ободрить человека. На заседаниях партийных бюро первичных парторганизаций часто заслушиваются опытные и молодые коммунисты.

Кроме обсуждения на бюро для пропаганды опыта используются возможности наглядной агитации. Такая работа у нас проводится систематически и дает хорошие результаты, причем помимо известных, уже проверенных практикой, форм таких, как выпуск бюллетеней, листов-

«молний», конференций по обмену опытом мы стремимся использовать и новые, которые подсказывает сама жизнь.

Так, на одном из летно-тактических учений, когда летчики части обеспечивали действия бомбардировщиков и истребителей-бомбардировщиков над «полем боя», большой интерес участников ЛТУ вызвал специальный бюллетень, в котором воспроизводилась благодарность летчикам-истребителям от гвардейцев-штурмовиков за отличное прикрытие их боевых действий. Другой бюллетень ознакомил участников учения с фронтовыми воспоминаниями офицера Пригоды, командовавшего во время войны истребительной эскадрилей, надежно прикрывавшей группы наших бомбардировщиков. Славные боевые дела ветеранов части вдохновили летчиков на успешное решение задач ЛТУ. Летчики доказали, что с честью несут эстафету поколений.

Особенно серьезное внимание мы уделяем идейной закалке молодых офицеров-коммунистов. Их становление и рост как специалистов, их политическое и воинское воспитание находятся под неослабным контролем. Большую помощь в формировании высоких морально-политических качеств воздушных бойцов оказывает школа молодых коммунистов. Окон-

чивший эту школу летчик-инженер старший лейтенант П. Корчемный стал политработником.

Партийные организации помогают командирам в борьбе за выполнение планов учебно-боевой подготовки без предпосылок к летным происшествиям, за высокую воинскую дисциплину и уставной порядок. Партийно-политическая работа в передовых подразделениях стала более целенаправленной, конкретной. Коммунисты проявляют нетерпимость ко всему, что мешает повышению боевой готовности части.

Рост активности коммунистов благотворно сказывается на работе всех служб. Под партийным влиянием таких опытных офицеров-воспитателей, как С. Ратничихин, Я. Франкштейн, Н. Стрельников и другие, выросли и окрепли многие молодые авиационные техники, авиаспециалисты. Так, самолет, обслуживаемый техником-лейтенантом В. Пелехатым имеет наибольший налет в подразделении, причем без каких-либо отказов по вине технического состава. Мы понимаем, что не все еще сделано, не все рубежи взяты. Но активность наших коммунистов, повседневная их борьба за достижение поставленных задач — залог новых успехов в боевой учебе.

Инженер эскадрильи коммунист капитан Юрий Серафимович Борисов проводит разбор полетов с техниками самолетов. Авиаспециалисты добились больших успехов. Часть награждена Памятным знаменем. На снимке (слева направо): коммунисты старший техник-лейтенант Анатолий Востриков, капитан Юрий Борисов, старшие техник-лейтенанты Петр Игнатьев и начальник группы обслуживания Николай Старостин, самолет которого первым в части был объявлен отличным.

Фото Д. Петряева.





# НЕТЕРПИМОСТЬ К НАРУШЕНИЯМ

## С комсомольской конференции

**Н**А КОМСОМОЛЬСКУЮ конференцию одного из авиационных соединений Краснознаменного Закавказского военного округа прибыли посланцы молодежи многих частей и подразделений — летчики, техники, авиационные специалисты, чтобы подвести итоги работы, поделиться опытом, наметить планы на будущее. Выступая с трибуны конференции, встречаясь в перерывах, активисты вели разговор о том, как участвует молодежь в борьбе за высокую боеготовность, за крепкую воинскую дисциплину. Приводили поучительные примеры из практики комсомольской работы. Об одном из них, услышанном от капитана Пенькова, хотелось бы рассказать.

Однажды перед полетами сержант Седе́нко заметил, что укладчики тормозных парашютов Андреев и Свиридов выглядели усталыми, работали нерасторопно. Он подошел к ним, спросил, в чем дело. Оказалось, что накануне вечером, находясь в самовольной отлучке, они употребляли спиртные напитки. Седе́нко предложил обо всем откровенно рассказать своему начальнику парашютнодесантной службы капитану Петрову, а после их отказа сам подошел к офицеру и доложил о случившемся. Андреев и Свиридов были тут же отстранены от обеспечения полетов. Для укладки тормозных парашютов пришлось выделить механиков, а ведь они в это время должны были готовить авиатехнику к полетам.

Проступок Андреева и Свиридова разбирался на комсомольском бюро, а затем на общем комсомольском собрании.

Повестка дня гласила: «Комсомолец, не проходи мимо недостатков!» Воины осудили недостойное поведение товарищей. Свиридов был исключен из комсомола, а Андрееву объявлен выговор. Обращаясь к комсомольцам, последний сказал:

— Это мое первое нарушение воинской дисциплины. Поверьте, это не повторится, я верну себе доброе имя.

Проступок укладчиков обсуждался также на собрании комсомольского актива. Договорились не ставить точку на этой неприятной истории, решили добиться того, чтобы нарушители дисциплины всегда встречали отпор.

Вот какую историю услышал я на конференции. Она наглядно свидетельствует о нетерпимости армейских комсомольцев ко всему тому, что мешает боевой учебе и службе. В этом важном деле комсомольские активисты — надежные помощники командира. Они не оставляют без внимания ни одного проступка молодых воинов. Но их участие в борьбе за укрепление дисциплины, воспитание у авиаторов высоких морально-боевых качеств этим не ограничивается.

В комсомольских организациях ведется большая работа по предупреждению нарушений уставного порядка. Она идет одновременно по нескольким направлениям. Комсомольские активисты — группы, секретари первичных организаций — большое внимание уделяют индивидуальной работе. Знакомясь с биографиями молодых воинов, они интересуются их трудовой и общественной деятельностью до призыва в армию, наблюдают за отношением солдат к занятиям по боевой и политической подготовке, к службе, к товарищам. Это позволяет им своевременно влиять на людей.

В одно из подразделений прибыл служить комсомолец Кёроль, авиационный механик. До армии он работал, неплохо зарабатывал, любил в свободный час посидеть за столиком в веселой компании.

По характеру молодой солдат был приветливым, но в то же время проглядывала в его поведении грубоватая бесшабашность. Это насторожило командира, активистов, в частности секретаря комсомольской организации подразделения техника-лейтенанта Белайца: ведь солдату предстояло работать на самолетах. А боевые машины не терпят бесшабашности, требуют внимательнейшего отношения.

Стал Белайц все чаще беседовать с механиком. Расспрашивал его о шахтерском труде, рассказывал о боевых традициях части, о мужестве летчиков. Время от времени давал солдату комсомольские поручения: то просил заметку подготовить в стенгазету, то на собрании выступить. Заметив, что Король играет на гитаре, Белайц вовлек его в художественную самодеятельность.

Трудно сказать, как бы повел себя рядовой Король, если бы не попал сразу же в поле зрения командира, комсомольских активистов. Во всяком случае, сегодня это уважаемый в подразделении солдат. Товарищи избрали его комсомольским группоргом.

Таких примеров, когда человеку помогают твердо встать на правильный путь, образцово нести службу, можно привести много. Ведь индивидуальная работа проводится каждый день и во всех подразделениях. И это дает свои результаты.

В комсомольских организациях соединения внимательно подходят к подбору актива. Как правило, это самые авторитетные воины, которые имеют моральное право вести за собой молодежь. Среди них — мастер воздушных перехватов лейтенант Гладышко, отличник боевой и политической подготовки летчик-инженер лейтенант Железняк, старший летчик гвардии лейтенант Каразеев, награжденный Почетной грамотой ЦК ВЛКСМ, командир передового отделения механиков младший сержант Иванов, воздушный стрелок-радист ефрейтор Ануфриев, водитель рядовой Должанский, за время службы двадцать пять раз поощренный командованием части...

В минувшем году Почетной грамотой ЦК ВЛКСМ был награжден летчик старший лейтенант Коба, секретарь комсомольской организации эскадрильи, пользующийся у молодежи подразделения большим авторитетом. В подразделении крепкая воинская дисциплина, и это помогает боевой учебе. Как правило, все задания выполняются с высоким качеством. По вине комсомольцев эскадрильи не было ни одной предпосылки к летному происшествию.

Надо сказать, что такое же положение с комсомольской работой и в других подразделениях той части, где служит старший лейтенант Коба. Молодежь здесь сплоченная, трудолюбивая, дисциплинированная. Восемьдесят процентов экипажей части — отличные.

В последнее время благодаря усилиям комсомольских активистов в соединении оживилась работа клубов, ленинских комнатов. В частях и подразделениях регулярно проводятся Ленинские чтения, диспуты, всевозможные вечера, встречи со знатными людьми, с рабочими предприятий.

Вся деятельность комсомольских организаций, направляемая командирами, политработниками и партийными организациями, способствует воспитанию идейно закаленных, знающих свое дело, дисциплинированных воинов. А это в свою очередь определяет успех молодежи. Не случайны потому и те красноречивые цифры, которые привел в своем докладе на конференции капитан Лебедев: каждый второй комсомолец соединения — отличник боевой и политической подготовки, каждый четвертый — специалист первого или второго класса.

Комсомольцы этого авиационного соединения, как и все молодые воины армии и флота, горячо откликнулись на новый патриотический почин комсомольцев и молодежи Н-ской гвардейской части Ракетных войск стратегического назначения, выступивших инициаторами социалистического соревнования в честь 50-летия ВЛКСМ.

Е. СМЕРНОВ.



# ПЕРВЫЙ КЛАСС ПОЛУЧЕН. А ЧТО ДАЛЬШЕ?

Подполковник С. КАШИРИН

**ПОЖАЛУИ**, не будет преувеличением сказать, что в наши дни в авиационных частях большинство воздушных бойцов — первоклассные военные летчики. А ведь совсем недавно таких было, как говорится, раз-два и обчелся. Помнится, в свое время у нас в полку знак с цифрой «1» носил лишь один офицер — капитан Евгений Петрович Козлов.

Не буду говорить о том, как мы ему завидовали. И у командования он был на особом счету. Собрание проходит — его непременно в президиум изберут; ответственное задание надо выполнить — его прежде других пошлют.

Вскоре Козлова назначили командиром звена. Он оказался способным инструктором. Евгений Петрович и мне, и многим другим, тогда еще молодым, начинавшим пилотам, помог обрести крепкие крылья.

При всем этом Козлова недолюбливали. Слава что ли вскружила ему голову: уж очень любил он похвастать своими летными успехами. Появится новая отличная оценка в его летной книжке, он тут же покажет ее кому-либо:

— Учитесь, юноша, как летать надо!

И вдруг, к всеобщему удивлению, покатылся наш Евгений Петрович под откос. Сначала у него прямо-таки ни с того, ни с сего появились, как сейчас помню, две «тройки» за расчет и посадку при безоблачной погоде. Потом пошли «четверки», «тройки» и даже «двойки»

за выполнение других элементов полетных заданий.

Тут бы и спохватиться человеку, да, видать, уязвленное самолюбие помешало. Не осознал он того, что в совершенствовании боевого мастерства нельзя останавливаться на достигнутом. Сочтя себя обиженным, замкнулся, стал прикладываться к рюмке. Закончилось тем, что при посадке Козлов допустил поломку самолета, а поскольку и после этого вел себя вызывающе, с ним распростились, списав с летной работы, как утратившего навыки в технике пилотирования и боевом применении.

Мне могут возразить — нетипичный случай. И так и не так. Можно привести достаточно примеров, когда летчики, достигнув завидных высот, продолжали с неослабевающей настойчивостью свою выучку, становясь по-настоящему зрелыми мастерами пилотажа и воздушного боя. Вместе с тем на протяжении ряда последних лет мне не раз приходилось сталкиваться и с такими фактами, когда некоторые первоклассные летчики не только не могли подтвердить свою классность, но были списаны с летной работы, так как утратили качества воздушных бойцов и навыки в технике пилотирования.

Конечно, подобные случаи не столь уж часты. Но все-таки они бывают, и их, очевидно, нельзя обойти молчанием. Надо прислушаться к голосу летчиков: «Ну, хорошо, первый класс нами получен. Мы



его ежегодно подтверждаем. А дальше что? Вон нас уже молодые догнали».

Такие суждения в последние годы стали довольно распространенными. И не случайно. Сейчас в части уже из училищ стали приходить летчики, подготовленные до уровня третьего класса. Ясно, что они очень быстро догоняют тех, кому пришлось добиваться высшей квалификации весьма продолжительное время.

Вот, к примеру, старшие лейтенанты А. Ткаченко и Ю. Недиков уже спустя год после прихода в эскадрилью сдали экзамены и повысили свою классность.

Что ж, можно только приветствовать, если молодые летчики быстро становятся в ряды первоклассных. Отрадно, что молодая поросль достойна своих старших товарищей, своих учителей и наставников. Но при этом, очевидно, еще острее встает вопрос: «Первый класс получен. А что дальше?»

Поскольку мы вспомнили Ткаченко и Недикова, то нельзя не сказать о том, как складываются их летные биографии дальше. Недиков ушел из эскадрильи в академию, а Ткаченко продолжает службу в части. И от него уже можно услышать суждения на то, что «долго ходит в рядовых».

Естественно, не каждый летчик может быть быстро повышен в должности, стать командиром звена. Это, заметим, разго-

вор особый, ибо для того, чтобы заслужить такое высокое право, летчику надо приобрести не только отточенное профессиональное мастерство, но и необходимые командирские качества, стать организатором и воспитателем. Но каждый летчик прежде всего обязан быть настоящим мастером своего дела, тактически грамотным воздушным бойцом.

Слов нет, прежде чем научиться вести воздушный бой, летчик должен научиться хорошо, уверенно летать. Но ведь ясно и то, что критерий зрелости первоклассного летчика — его тактическое и огневое мастерство.

В последнее время система классной квалификации летчиков была пересмотрена и улучшена, полнее и строже стали ее требования. И все-таки боевому применению в ней уделяется мало внимания.

Тактическая тренировка должна преобладать во всей боевой учебе летчика, на протяжении его становления как воздушного бойца. Ведь военный летчик — не просто хороший пилот. Ему мало уверенно пройти при самых сложных условиях по маршруту или, скажем, зайти на посадку при минимуме погоды. Ему нужно уметь маневрировать, вести бой, метко поражать воздушные и наземные цели. Стало быть, все то, чему он учится, должно быть подчинено требованиям современного боя.

## МОЛОДЕЖЬ СПРАВИТСЯ

Летчики осваивали новый сверхзвуковой истребитель, требующий к себе большого внимания, тщательной подготовки к полетам. У молодых офицеров, а их было большинство в подразделении, возникали трудности. Случалось, что некоторые допускали ошибки в воздухе по своей оплошности. Однажды лейтенант Андрианов, выполняя пилотаж в зоне, заметил повышенный расход топлива. Пришлось прекратить задание и вернуться на аэродром. Оказалось, что виноват был сам летчик: не проконтролировал отключение форсажа. Его промах был подробно проанализи-

рован на послеполетном разборе:

— Контроль режима полета — первая заповедь летчика, — напомнил майор Шекшуев.

В эскадрилье стало правилом любую ошибку, даже незначительную, разбирать досконально. В разборах, как правило, участвуют все летчики подразделения. Таким образом, на ошибках учатся не только те, кто их допускает, но и их товарищи.

Как-то лейтенант Быстров вылетел на перехват. Ночь выдалась светлая. Когда на экране бортового прицела появилась метка, летчик начал сближение, визуально

наблюдая за целью. Неожиданно самолет подбросило вверх. В глазах потемнело, будто на лицо накнули черное покрывало. Инстинктивно лейтенант отдал ручку управления от себя, чтобы сохранить скорость. После посадки доложил:

— Товарищ майор, задание не выполнил... Попал в спутную струю от самолета-цели.

Комэск задумался. Вытащил папиросу, закурил.

— Во время атаки куда смотрели? — в его прищуренных серых глазах сквозило скорее любопытство, чем строгость.

— На цель.

— Вот именно на цель, а про приборы забыли,

Все хорошо понимают, что классность — не самоцель, а стимул к совершенствованию боевой выучки. При этом подчеркивают, что, дескать, после того как летчик получит первый класс, он и начинает в полную меру совершенствовать свое боевое мастерство.

Да, после получения высшей квалификации перед летчиком, что называется, открываются все возможности для такого совершенствования. Но почему же тогда наблюдаются такие случаи, об одном из которых мы вели речь вначале? Может быть, самоуспокоенность, зазнайство?

Подготовке летчиков, получивших первый класс, надо уделить большее внимание. И вот почему. Система классной квалификации четко определяет восходящие ступени профессионального и боевого мастерства: третий класс, второй, первый. Это хорошо, поскольку конкретно определяет цели, рубежи в учебе и позволяет летчику видеть перспективу, не давая ему останавливаться.

Но вот летчик получил первый класс. Что дальше? Какова программа его учебы, дальнейшего становления?

Здесь предполагается многое: и шлифовка техники пилотирования, и совершенствование бомбо-стрелкового мастерства, и тактической выучки, и, конечно же, морально-психологическая закалка,

и повышение технической грамотности. А как все это определено конкретно? Да никак. Чтобы, скажем, в последующем году летчику подтвердить первый класс, он, по сути, должен повторить пройденное. Это расслабляет летчиков, является причиной самоуспокоенности.

Как мы уже убедились, некоторые офицеры именно по этой причине теряли свою квалификацию.

Бывают случаи, когда некоторые летчики подтверждают классификацию едва ли не в самом начале учебного года. Так, в одной из частей в прошлом году буквально за несколько месяцев звание первокурсных подтвердили семь летчиков.

Впрочем, может, в этом ничего плохого и нет. Возможно, это даже закономерно: в части летчиков много, и если все будут готовиться подтверждать классность лишь к концу года, то в последние месяцы трудно будет даже спланировать и провести для них полеты. Да и проверяющих не всегда дождешься в нужный срок.

Но процесс боевого совершенствования должен быть непрерывным. А все ли летчики из подтвердивших классность в начале года будут с полным напряжением летать и в дальнейшем? И не станут ли их «притормаживать», чтобы дать возможность продвинуться другим?

блага метеоусловия протые.

Тщательный разбор ошибок также послужил для всех хорошим уроком.

От полета к полету учили молодые летчики.

На одном из учений эскадрилья майора Шекшуева была поставлена задача совершить посадку на аэродром с грунтовой полосой и с него продолжать боевые действия. Эскадрилья успешно перебазировалась. Техники и авиационные специалисты быстро подготовили боевые машины к повторному вылету. Надев еще не успевшее подсохнуть высотное снаряжение, летчики вновь поднялись в воздух. На земле в небе шла боевая учеба. Учения проводились в

обстановке, максимально приближенной к боевой. Авиаторы подразделения майора Шекшуева успешно справлялись с полетными заданиями, действовали по-фронтовому.

Но новые, более сложные полетные задания требуют еще больших усилий, тщательной подготовки. Между тем кое у кого из молодых начала было появляться беспечность. Командир поставил перед каждым авиатором конкретные задачи, разъяснил ответственность за успех задания, благополучный исход полета. Большую помощь командиру оказывают партийная и комсомольская организации. Здесь развернулось широкое соревнование за достижение новых

высот. Пример выполнения обязательств показывают коммунисты и комсомольцы. На первом плане в этой большой повседневной работе боевая выучка авиаторов, забота об укреплении боеготовности эскадрильи.

...Готовясь к стрельбам боевыми ракетами по радиоуправляемой мишени, летчики отрабатывали атаки цели с большими скоростями сближения. Условия жесткие — не больше одной атаки за полет.

Не каждому удалось быстро освоить маневр. Не получался он и у лейтенанта Иванова. Во время предварительной подготовки, когда летчик просматривал фотопленку, к нему подошел комэск.

Очевидно, в таком важном деле, как подготовка летчика к подтверждению классной квалификации, должны быть свой порядок, своя система, своя определенная программа. Думается, программа эта должна быть более сложной, чем при подготовке к сдаче экзамена на первый класс. Это диктуется логикой, необходимостью стимулирования учебы летного состава.

Не случайно, наверно, в иных частях самостоятельно разрабатываются методы стимулирования дальнейшей подготовки первоклассных летчиков. Так, в одной части многие летчики готовились и сдавали экзамены на звание классных техников. Там же в минувшем году авиаторы боролись за право заслужить звание снайперов бомбового и пушечного удара.

Было бы неправильным отрицать такие стимулы, ибо они дают хороший эффект в боевом совершенствовании. Быть технически грамотным, быть мастером маневра и огня — это основное требование к летчику, имеющему первый класс.

Именно такими зарекомендовали себя первоклассные воздушные бойцы В. Романов, В. Моисеев, В. Новиков, чей ратный труд в связи с 50-летием Вооружен-

ных Сил отмечен высокими правительственными наградами.

И еще одно. У ракетчиков, танкистов и артиллеристов есть звание «мастер», а для летчиков такого рубежа почему-то не определено.

Могут сказать, что у нас есть звание «заслуженный военный летчик СССР». Но эта ступень весьма высока и для большинства пока что недосыгаема. А звание «мастер» или что-то в этом роде, думается, следовало бы ввести, определив соответствующую программу. Необходимость этого диктуется уже и тем, что в некоторых подразделениях первоклассными стали все летчики. Такова, в частности, эскадрилья, которой командует офицер Д. Тарасенко, недавно награжденный орденом Красного Знамени.

Боевые возможности современных самолетов и вертолетов открывают широкие перспективы для непрерывного повышения профессиональной и тактической выучки летчиков. Справедливо говорится, что в совершенствовании боевого мастерства пределов нет. Но по достижении определенного рубежа, скажем, после получения первого класса, каждый очередной шаг летчика должен быть таким же целеустремленным, как и на предыдущих этапах.

— Как пленка?

— Незачет, — сокрушенно вздохнул лейтенант.

Просмотрев пленку, майор предложил:

— Нарисуйте на доске экран прицела. — После того как схема была нарисована, спросил: — Видите разницу в масштабах экранов в режимах обнаружения и захвата?

— Да, — еще не совсем понимая, к чему клонит командир, ответил летчик.

— Теперь обратите внимание на крен в процессе маневра. На пленке это хорошо видно.

— Все понятно, товарищ майор! — обрадовался Изанов.

— Вот и хорошо, раз так, — сказал комэск. — А сейчас — на тренажер. Посмотрим, как будете выполнять атаку. Учтите, что при

этом нельзя спешить, но и медлить нельзя. Только четкие, точные действия могут принести успех.

В упорных тренировках на земле и в воздухе крепились навыки авиаторов, приобреталось мастерство. Незаметно подошел день перелета на ракетный полигон.

Выруливая на полосу, боевые машины на несколько секунд останавливались, словно изготавливались к прыжку, затем стремительно уходили в небо. Под крыльями истребителей проплывали леса и реки, города и села; позади остались многие сотни километров пути. Прилетев на ракетный полигон, летчики приступили к боевым стрельбам. Это — серьезный экзамен на боевую зрелость для каждого ави-

атора. И он был выдержан успешно.

Немало потом было еще и других рубежей в боевой учебе, завоеванных в напряженном труде. Но звание «молодежная» так и осталось за эскадрильей. Правда, теперь, когда заходит разговор о сложных заданиях, можно услышать: «Поручим это молодежи — она справится». Да, она действительно неплохо справляется.

И когда полку вручали Памятное знамя ЦК КПСС, Президиума Верховного Совета СССР и Совета Министров СССР, его принимали и летчики отличной эскадрильи.

**Старший лейтенант  
А. ЕВЛАНОВ,  
военный летчик второго  
класса.**



# К ПОЛЕТАМ НА БОЕВОЕ ПРИМЕНЕНИЕ



Майор Л. ПЛЯХТУР

**О**БУЧЕНИЕ курсантов элементам воздушного боя, стрельбе, бомбометанию по наземным целям и перехвату — это завершающий этап их становления как боевых летчиков. Поэтому полетам на боевое применение инструкторы-летчики уделяют самое серьезное внимание. Рассмотрим некоторые вопросы, связанные с подготовкой курсантов к полету на земле и с их действиями в воздухе.

Основная цель наземной подготовки — дать курсантам конкретные знания и привить твердые навыки, необходимые для выполнения определенных летных упражнений.

Глубокое осмысливание обучающимися разбираемых вопросов во многом зависит от инструктора, его педагогического мастерства, умения построить занятия. При наземной подготовке, особенно в начальный период, на мой взгляд, наряду с устным изложением, показом порядка действий, тренажем и розыгрышем полета одно из главных мест должна занимать беседа. Во время бесед, как показывает опыт, гораздо лучше закрепляются теоретические знания; кроме того, можно точно определить, что усвоено хорошо, что плохо, наметить конкретные меры по устранению недостатков.

Вот один из примеров. Курсант Дадченко, имевший отличную технику пилотирования, выполнял самостоятельный полет. Занимая исходное положение для атаки с имитацией пуска ракет, он до-

пустил резкие движения рулями управления. Это вызвало тряску. Нос самолета опустился, и непроизвольно увеличился крен. Курсант потерял из виду цель. Опасаясь сближения с нею, убрал обороты, выпустил тормозные щитки и отдал ручку управления по диагонали от себя. На выводе самолет потерял высоту. В результате курсант не выполнил задания.

Разбирая этот случай с новой группой, я детально объяснил и теоретически обосновал причины подобной ситуации, подробно остановился на действиях Дадченко в полете. Курсанты принимали активное участие в разборе, высказывали свое мнение о действиях летчика при выводе самолета из создавшегося положения.

Особое место в плане наземной подготовки я отвожу рассказам о грамотных действиях курсантов в сложной обстановке. На этих примерах воспитывается выдержка, самообладание, решительность действий при особых случаях в полете.

Если учесть значительный объем вопросов, которые необходимо разобрать при наземной подготовке, занятия лучше всего проводить в классе подготовки к полетам, на самолете и тренажной аппаратуре. Такое обучение помогает курсантам быстрее приобретать навыки и теоретические знания.

Несколько слов о тренажах. Мы их организуем вначале на самолете, а затем на тренажерах, стремясь, чтобы учеба

была целенаправленной и проводилась в том темпе, который присущ реальному полету.

Для летной группы обычно выделяется самолет и аэродромный источник питания. Тренаж начинается так. Курсанты осматривают самолет и вооружение, проверяют подвеску ракет и зарядку самописца спецбумагой.

После этого один из курсантов осматривает кабину, проверяет установку кассеты ФКП и садится в самолет. Остальные располагаются на стремянках около кабины. Сидящий в ней курсант рассказывает о порядке проверки, подготовке к работе и эксплуатации в воздухе прицела, радиодальномера, ФКП и о мерах безопасности при использовании вооружения самолета.

Далее он рассказывает о порядке распределения и переключения внимания по этапам полета, а затем тренируется в работе с оборудованием кабины. Инструктор, давая вводные, учит принимать грамотные решения в особых случаях полета, соблюдать меры безопасности. Если в ответах допускаются неточности, инструктор спрашивает других курсантов группы, а при необходимости уточняет или дополняет их ответы сам.

После окончания тренажа инструктор оценивает действия каждого, намечает пути устранения недостатков и дает индивидуальные задания на самостоятельную подготовку.

Важно, чтобы курсанты научились определять дальность до цели по видимой величине ее силуэта в сетке прицела. Мы тренируем обучающихся так. Модель самолета масштаба 1:100, укрепленную на стержне, выносим перед подключенным к аэродромному питанию самолетом на расстояние от сетки прицела соответственно на 10 или 6 м.

Курсант определяет расстояние до цели в момент начала стрельбы или выхода из атаки при дальности соответственно 1000 или 600 м.

В дальнейшем такие тренажи с курсантами проводятся систематически: в нелетные дни, в дни срывов полетов, на предполетной подготовке.

После того как обучающиеся научились работать с прицелом, оборудованием кабины и вооружением, приступаем к тре-

нировкам на тренажерах, чтобы привить навыки в стрельбе по движущейся цели.

При подготовке к тренировкам на специальной аппаратуре необходимо составить план, отражающий последовательность решения вопросов и конкретную цель, которая должна быть достигнута в результате тренажа. Методика тренажей остается такой же, как на самолете.

После занятий на конкретных примерах нужно показать, к каким последствиям могли бы привести ошибки, допущенные курсантами при выполнении элементов полета, и как предупредить их повторение в дальнейшем.

Практика показывает, что для закрепления знаний и привития навыков вполне достаточно 8—10 тренировок на каждом из тренажеров.

Теперь о предварительной подготовке. Ее содержание может быть самым различным. Оно зависит от многих факторов: периода обучения, уровня подготовки и индивидуальных особенностей курсантов, результатов прошедших полетов и содержания предстоящих, от метеорологических условий и т. д. Все элементы должны находить отражение в плане. Тогда инструктор получит возможность подойти к организации предварительной подготовки творчески, с учетом конкретно сложившихся условий каждого летного дня.

Предварительную подготовку курсантов мы проводим по следующей схеме (см. стр. 35).

Подготовка инструктора к занятиям, особенно когда полеты планируются два дня подряд, фактически начинается на старте. По мере выполнения плановой таблицы можно судить о задачах группы и характере предстоящих полетов. Тогда легче намечать мероприятия, направленные на улучшение качества полетов и устранение замеченных недостатков.

Во всех случаях инструктор должен стремиться не затягивать разбора на предварительной подготовке, а больше времени предоставлять курсантам для самостоятельной работы, тем более что при полетах на боевое применение довольно много времени тратится на детальный анализ результатов фотострельбы и имитацию пуска ракет.

Одна из форм контроля готовности к полетам — проверочная беседа. Ее реко-

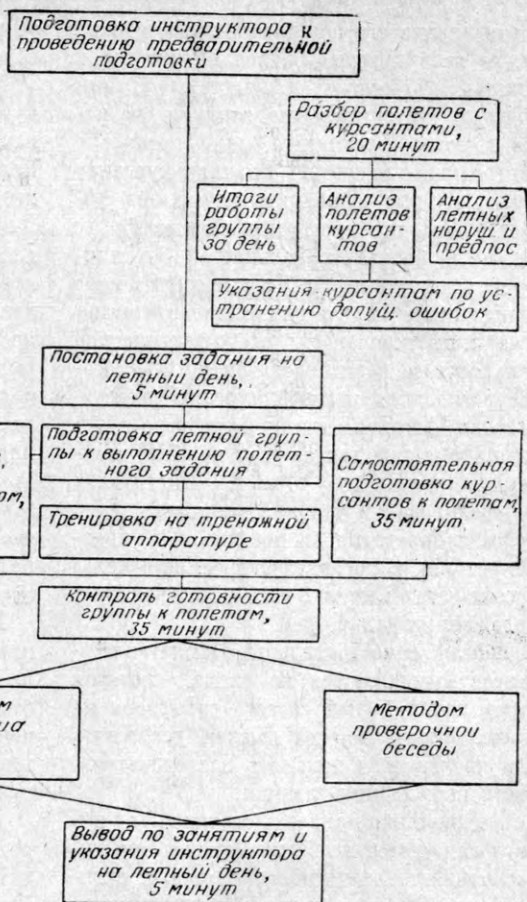
мендуется проводить по заранее подобранным вопросам, которые бы отражали особенности предстоящих полетов. В конце предварительной подготовки инструктор ставит задачу на доработку неясных вопросов.

Следующий этап — предполетная подготовка. Она охватывает большой круг вопросов. Инструктор проводит тренаж курсантов на тех самолетах, на которых будут выполняться задания. Это очень важная деталь, так как оборудование кабин на разных сериях самолетов расположено по-разному. Курсанты, летящие первыми, кроме того, осматривают самолет, устанавливают кассеты ФЭП, одним словом, проводят предполетный осмотр.

Затем совместно разбираются особенности старта, порядок входа в круг и выхода из него, метеоусловия в данную летную смену, повторяются правила использования РТС своего и запасных аэродромов.

В заключение инструктор дает конкретные указания о порядке ведения осмотристельности, построения маневра и соблюдения мер безопасности.

Обучение курсантов воздушному бою начинается с вывозных полетов, которые выполняются в той последовательности, какая будет при первых самостоятельных вылетах. Методом показа внимание курсанта нацеливается на запоминание исходного положения перед атакой по заданному интервалу и углу визирования. Показывается выполнение атаки в горизонтальной плоскости. Тактично руководя действиями курсанта, инструктор постепенно предоставляет ему возможность самому выполнить атаку в горизонтальной плоскости. При этом особое внимание обращает на работу РУД. Это очень важно для обеспечения заданной скорости



сти сближения с целью. Если он замечает неправильные действия курсанта, то показывает еще раз, а затем снова предоставляет ему самостоятельность. В такой же последовательности курсант обучается выполнению атак сверху и снизу.

Из опыта обучения известно, что наиболее часто повторяющейся ошибкой в полетах на боевое применение является фотострельба с большой дальности. Причины, вызывающие ее, могут быть разными — несоответствие заданным интервала, угла визирования на цель и скорости перед вводом в атаку, неправильная работа рычагом управления двигателем и др. Инструктор должен быть особенно внимательным при определении истинных причин ошибок, допускаемых курсантами.

Вспоминается такой случай. Курсант Сименко утверждал, что соблюдал меры безопасности, ведя фотострельбу с очень больших дальностей. Детальный же раз-



бор и анализ его полетов показал, что на самом деле курсант боялся сближения с целью до заданных дальностей. С ним провели дополнительные занятия, тренажи с моделью самолета, дали несколько контрольных полетов. Вначале курсанту показали, как выполнять атаки без фотострельбы для отработки сближения с целью до заданных дальностей без приборного контроля (УД-1 заклеен). По мере сближения с целью внимание обучающегося акцентировалось на фактической дальности до цели подсказом по СПУ. После нескольких показов курсант самостоятельно выполнял атаки и по мере сближения с целью докладывал по СПУ примерную дальность до нее. Инструктор контролировал и уточнял дальность, если курсант определял ее неточно. Тренировки помогли. В последующих самостоятельных полетах Сименко вел фотострельбу с положенных дальностей.

Первые самостоятельные полеты курсантов выполняются по схеме, которая перед вылетом была строго разыграна на земле. Инструктор не должен усложнять или произвольно изменять последовательность выполнения задания.

Основное внимание инструктор в период самостоятельной тренировки курсантов уделяет безопасности полета и прочному закреплению навыков выполнения атак и ведения фотострельбы, полученных в вывозных полетах. Являясь руководителем воздушного боя, наблюдая за действиями подопечных, инструктор по радио оказывает им необходимую помощь. Если какой-либо курсант допускает ошибки, его действия более тщательно анализируются на земле и при необходимости проводится дополнительный тренаж. Самостоятельные полеты должны планироваться с таким расчетом, чтобы перед последующим полетом инструктор, хотя бы по предварительным данным, мог судить о результатах предыдущей фотострельбы.

Основной метод отработки элементов воздушного боя — вылет курсантов на самолет-цель, пилотируемый инструктором или старшим командиром. В начальный период летчик, пилотирующий самолет-цель, информирует обучаемых о направлении поиска в зоне ожидания подсказом по радио. В дальнейшем по ме-

ре приобретения курсантами навыков необходимости в этом отпадает.

Наиболее распространенная ошибка курсантов при атаках с имитацией пуска ракет в стратосфере — потеря цели. Причина кроется прежде всего в затруднении поиска цели.

Чтобы создать более благоприятные условия в первых атаках под ракурсом 0/4, исходное положение занимает на отставании за счет выпуска воздушных тормозов и с принижением, затем на догоне выполняется атака. Курсанты видят цель не через лобовое остекление, а несколько выше, что исключает ее потерю. Для повторной атаки делается отворот с креном 30° на угол 20 — 30°. Контроль за полетами пары осуществляется с КП, что позволяет в случае потери цели определить местоположение самолетов и обеспечить безопасность полета.

Когда курсанты приступают к обучению полетам на перехват воздушных целей, они уже имеют хорошую общую подготовку. Однако, учитывая важность обучения перехватам, мы стремимся подготовку к ним проводить более целенаправленно.

Каждого курсанта летной группы перед вылетом на перехват контролирует командир звена или штурман эскадрильи. Курсант при себе обязательно должен иметь карту с маршрутом полета самолета-цели и нанесенной на ней тактической обстановкой, а также схему полета на перехват и атаки цели.

Сам процесс обучения перехватам особых трудностей не представляет, так как в предшествующих полетах курсанты обучены поиску воздушных целей и занятию исходного положения перед атакой. Но отдельные курсанты, обращая все внимание на поиск цели, не выдерживают заданного режима, запаздывают с выполнением команд, подаваемых с КП.

Для отработки четкого взаимодействия между перехватчиком и штурманом наведения инструктор должен широко применять тренажер.

При обучении перехватам нужно следить за тем, чтобы курсанты после обнаружения цели атаковали ее как можно быстрее и не тратили времени на излишнее маневрирование.

# СЕГОДНЯ—ЛЕТЧИК-ШТУРМАН, ЗАВТРА—КОМАНДИР

Капитан В. КУДРЯВЦЕВ,  
военный летчик второго класса

**КОМАНДИРСКАЯ** подготовка и современность... Интересный вопрос поднят на страницах журнала. Капитан Р. Рейно и другие товарищи в основном вели речь о планировании теоретических занятий, о соотношении полетов и наземной подготовки, о зачетной сессии. Раздавались голоса и о научно обоснованном объеме знаний летчика (штурмана). Все это, безусловно, важно. Мне же хочется взять более узкую, но не менее важную тему. Я имею в виду обучение и воспитание летчиков-штурманов, их становление как командиров.

Большие и сложные задачи приходится решать летчику-штурману в вертолетной авиации. С его помощью мы, командиры экипажей, уверенно водим машины по маршрутам, точно выходим на незнакомые и необозначенные площадки днем и ночью, в сложных метеорологических условиях, производим десантирование войск и боевой техники. Именно поэтому самое пристальное внимание при подготовке летчиков-штурманов уделяется вертолетовождению.

И это дает хорошие результаты. В нашей эскадрилье признанными мастерами своего дела стали офицеры Сивогризов, Савин, Чуприна и другие. С любым из них командиры экипажей готовы вылететь на самое сложное задание.

Но разговор пойдет о тех недостатках, которые мешают всем летчикам-штурманам стать признанными мастерами своего дела. Приведу один пример.

В наш экипаж на должность летчика-штурмана получил назначение лейтенант Бишев, выпускник вертолетного училища. Молодой, но знающий офицер, он в первых же полетах показал отличную технику пилотирования. Казалось бы, что еще — совершенствуй свое мастерство, но... На деле все получилось, мягко говоря, не совсем так. Через год с небольшим Бишев утратил многие навыки в технике пилотирования.

Почему это случилось? Может быть, виноват я, как командир экипажа? Попробуем разобраться.

После прохождения специальной программы Бишев стал летчиком-штурманом. Скажу прямо, что о таком помощнике я мечтал давно. Пролетали мы вместе больше года, побывали и в сложных ситуациях, но Бишеву я так и не сделал ни одного замечания. Штурман — что надо. И летчик отменный. В полете пилотирует прекрасно. Но вот посадка...

Навыки выполнения посадки, приобретенные в училище, но не подкрепленные систематической тренировкой в строевой части, стали утрачиваться. Особенно это проявилось при посадке на площадку ог-

раниченных размеров. Бишев не мог правильно совместить темп снижения вертолета с необходимой поступательной скоростью. То он зависал на большой высоте, то подходил к земле с низко опущенной балкой.

В чем же корень зла? Ответа долго искать не потребовалось. Он крылся в самом принципе подготовки летчиков-штурманов.

Раньше планом летной подготовки предусматривалась тренировка летчиков-штурманов в течение определенного количества часов с места командира экипажа, т. е. с левого сиденья. Сейчас это положение по каким-то соображениям отменено, и тренировка в технике пилотирования летчиков-штурманов планируется только со своего рабочего кресла и за счет упражнений, которые отрабатывает командир. Таким образом, мне — командиру экипажа — дано право решать: когда, где и сколько дать своему помощнику управлять вертолетом в полете.

Казалось бы, все правильно. Летчики, периодически передавая управление друг другу, тренируются в тех условиях, в которых проходит полет. Но вся беда в том, что командир экипажа имеет право передать управление на всех этапах полета, кроме... взлета и посадки. Комментарии, как говорится, излишни. Выходит, случай с Бишевым закономерен.

Мне могут возразить: летчику-штурману разрешено наиболее сложные элементы техники пилотирования отрабатывать с инструктором. Согласен, это приносит пользу. Но сколько раз в году летает экипаж с инструктором? Раз-два и обчелся.

Такое положение ненормально. А поче-

му бы летчикам-штурманам после освоения специальной программы и соответствующей проверки не давать допуск на взлет и посадку со своего рабочего места? От этого бы только повысилась боеспособность экипажа. Очевидно, необходимо решить вопрос и о полетах с левого сиденья.

Где взять время? Определенное количество часов можно было бы безболезненно изъять из плана налета командира экипажа. Ведь не секрет, что некоторые упражнения кочуют из года в год, не давая чего-нибудь нового для опытного летчика. Кроме того, командиру экипажа разрешено комплексировать упражнения с выполнением специальных заданий. Вот и резерв, который можно использовать для полетов летчиков-штурманов с левого сиденья в районе аэродрома.

Правильная организация летного обучения летчиков-штурманов имеет далеко идущие последствия. Я уже писал, что при умении летчика-штурмана взлетать и садиться с правого сиденья повышается боеспособность экипажа. Но это только одна сторона дела. Вторая и не менее важная — воспитание чувства ответственности у молодого офицера.

Опыт показывает, что чем больше командир экипажа доверяет летчику-штурману в технике пилотирования, тем быстрее последний растет как командир-единичный, зреет как летчик. К сожалению, возможностей у нас для этого не так уж много.

Известную трудность в обучении летчиков-штурманов, на наш взгляд, ставит и положение о классификации. Для получения звания военного летчика второго

## ПО СТОПАМ ОТЦА

НА ЭКРАНЕ прицела появляется бледно-зеленая точка — это импульс от самолета-нарушителя. Цель найдена. Теперь атаковать и уничтожить ее — вот важнейшая задача перехватчика.

Свыше десяти лет служит в авиации достойный преемник своего отца — старейшего авиатора генерал-лейтенанта запаса Героя Советского Союза Владими-



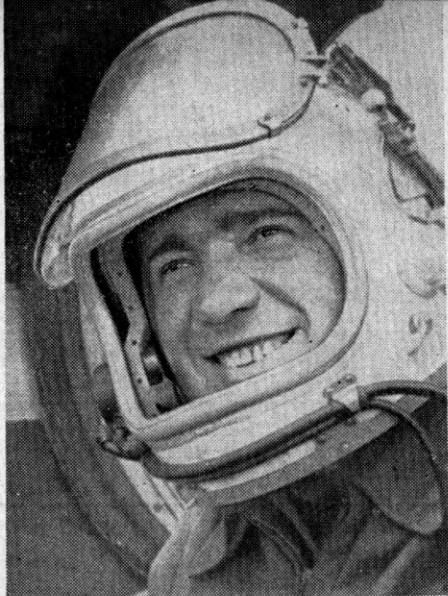


класса летчику-штурману засчитывается половина налета с его рабочего места. Вторая половина налета на боевое применение должна быть выполнена самостоятельно. И тут снова вопрос упирается в планирование. Где же взять этот налет, если план для летчиков-штурманов предусматривает только полеты с правого сиденья.

Говоря о подготовке летчиков-штурманов, хочется затронуть еще один вопрос, который имеет отношение и к подготовке командиров экипажей. Речь идет о тренажере для отработки техники пилотирования вне видимости естественного горизонта. Для этой цели можно приспособить, что и сделано в соседнем гарнизоне, самолетный тренажер ТЛ-1. Рационализаторы вместо сектора газа установили ручку шаг-газа, несколько переоборудовали приборное хозяйство. Тренажер позволяет имитировать полет на вертолете.

Кстати, об использовании тренажной аппаратуры. Практика показывает, что ее широкое применение для обучения летного состава не только помогает поддерживать достигнутый уровень подготовки, сохранять приобретенные навыки, но заметно уменьшает расход ресурса вертолетов при отработке вывозных полетов в закрытой кабине. Очевидно, здесь тоже нужен научный подход, глубокие исследования, которые бы помогли выработать конкретные рекомендации командиру, организующему обучение и воспитание летного состава.

Каждый год в наше подразделение приходят выпускники вертолетных училищ. Их специальная подготовка не вызывает нареканий. Они уверенно пилотируют,



Опытный инструктор-методист военный летчик первого класса коммунист Юрий Сергеевич Сучилин учит молодежь ведению боев и перехвату «противника».

Фото Д. Петряева.

хорошо разбираются в теории. Правда, желает лучшего их подготовка как командиров-единоначальников, но это дело наживное. И здесь, как показывает практика, очень большое значение имеет органическое единство летного обучения с воспитанием у молодого офицера командирских качеств. Без широкой инициативы и самостоятельности, которые, к сожалению, очень ограничены, этот вопрос решить в подразделении очень трудно. Тут нужны другие, радикальные меры. И прежде всего в планировании полетов летчиков-штурманов с левого сиденья.

ра Варделовича Нанейшвили — офицер Гайоз Владимирович. Отец воевал за Родину в Великой Отечественной войне, а сын охраняет наше мирное небо. Вся жизнь Гайоза связана с авиацией. С раннего детства он слышал о полетах, самолетах, и эта страсть сохранилась на всю жизнь. В 1950 году он поступает в военное училище летчиков. Здесь же двадцать лет назад овладевал мастерством вождения самолетов и его отец Владимир Варделович. Много времени прошло с тех пор. На смену поршневым машинам пришла новая техника — сверхзвуковые красавцы самолеты. Но глав-

ное — это люди, которые пришли на смену поколению ветеранов. Они так же, как и их отцы, влюблены в воздушный океан, в скорости, в свои крылатые машины.

Быстро прошли курсантские годы. Молодой летчик в строевой части. Шлифуются техника пилотирования боевых машин, накапливается опыт. И вот над зеленым полем Тушинского аэродрома в дни традиционных праздников проносятся реактивные истребители, а замыкающим ромба — парадного строя — идет Гайоз Владимирович. Ему, как наиболее умелому летчику, было поручено это важ-

ное и сложное задание. Два человека — две судьбы. В чем-то они разные, но в главном похожие.

Отец и сын. Оба авиаторы. Оба влюблены в свое дело. Не беда, что старший Нанейшвили сейчас в отставке. Его дело продолжает сын, крепкие руки которого, держащие ручку управления могучей машиной, поддерживают мирный порядок в небе нашей великой Родины.

На снимке: генерал-лейтенант в отставке Герой Советского Союза В. В. Нанейшвили и его сын Гайоз Владимирович.

Фото Д. Петряева.

# НЕ ВЫЗЫВАЯ ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ ЭМОЦИЙ

**УЛУЧШЕНИЕ** боевых свойств современных самолетов, сложность радиотехнических устройств, используемых для управления и боевого применения, а также значительно возросший удельный вес приборного пилотирования — все эти и другие факторы вызывают необходимость такого объема информации, адресуемой летчику, что она в ряде случаев начинает выходить за рамки возможностей полной, своевременной переработки. Дефицит времени в скоростном полете особенно ощутимо сказывается в быстро меняющейся обстановке.

С физиологической точки зрения информация представляет собой поток экстра раздражителей, требующих для своей реализации сложных реакций со стороны высших отделов центральной нервной системы. Среди многочисленных раздражителей, поступающих к летчику в реальном полете, одно из ведущих мест принадлежит слову, или точнее, словесному радиосигналу, направляемому к нему от руководителя полетов, штурмана командного пункта, инструктора и т. д.

Слово не безразлично для функционального состояния организма человека. Еще с давних времен известно, что оно в зависимости от смыслового значения, интонации, условий произношения и произносящего лица может вызывать различные физиологические, психологические и моторные реакции у воспринимающего его человека.

Центральное место в словесной информации, поступающей на борт самолета, занимает руководитель полетов, активно

влияющий на деятельность летчика в воздухе. Чувствуя в его лице, с одной стороны, командира, высококвалифицированного специалиста летного дела, с другой — опытного педагога, призванного помогать в сложной обстановке и учить, летчик остро ощущает слово руководителя полетов и беспрекословно выполняет его команды. Иначе и быть не может. Это один из основных летных законов.

Однако слово (команда, указание, запрос и т. д.) даст эффект только в том случае, если оно вызывает у летчика положительные эмоциональные реакции и целе-

направленные соразмерные моторные действия, соответствующие создавшейся в данный момент воздушной обстановке. В противном случае оно может приводить к усложнению этой обстановки и больше того — к возникновению угрозы безопасности полета.

В этом плане мы считаем не лишним остановиться на недопустимости радиобмена (со стороны руководителя полетов, дежурного штурмана командного пункта, летчика-инструктора, сменного руководителя посадки и других лиц) в такой форме, которая в некоторых случаях наносит вред в обучении летному делу, а порой является причиной летных происшествий и предпосылок к ним. Вот, в общем-то обычный пример. При заходе на посадку летчик Л. неточно выполнил расчет. Как же поступил руководитель полетов? Вместо того чтобы четко и спокойно подсказать авиатору, что надо сделать для исправления допущенной ошибки, он грубым окриком вывел его из состояния психического равновесия, вследствие чего в действиях обучаемого появилась напряженность и растерянность. Летчик стал проявлять поспешность и еще более усугубил свой промах. А вслед за этим со стартового командного пункта последовали непрерывные подсказки: «Подтяни!», «Убери газ!», «Не тяни!» и т. д. Такая «помощь» привела к тому, что летчик не смог правильно оценить создавшуюся ситуацию и вовремя реагировать на отклонение машины. Неумело подаваемые команды по радио дезорганизовали его внимание. Самолет приземлился с

большим левым креном и выкатился за пределы взлетно-посадочной полосы.

Вполне очевидно, что в случившемся в немалой степени повинен и руководитель полетов. Он вряд ли имел ясное и четкое представление о психофизиологическом состоянии, в котором находится летчик в полете, особенно при выполнении столь ответственного элемента, как посадка, где требуются и высокое напряжение профессиональной активности и большое внимание. А разве допустимы, скажем, поспешные негативные выводы о летных способностях недостаточно опытного авиатора? Нет, конечно. Они лишь дезориентируют летчика, снижают его психологическую направленность и интерес к летной работе, а в сложных условиях полета вызывают излишнюю нервность, напряженность и психогенное утомление. Уместно здесь привести такой пример.

Прибывший в часть молодой летчик К. был допущен к летной работе. И вот после одного из первых контрольных полетов проверяющий сказал ему: «Вам, молодой человек, лучше было бы трактор водить, чем летать...» Каких-либо конкретных замечаний и указаний он не дал, повернулся и заспешил от самолета, а летчик остался стоять удрученный. В последующих контрольных полетах, подмечая тот или иной промах авиатора, инструктор бросал недовольно: «Что делаете, разве так надо пилотировать машину?»

Такая «методика», что и говорить, не давала заметных результатов.

Офицера отстранили от летной работы и направили на госпитальное обследование как непригодного к службе в авиации по своим индивидуально-психологическим качествам. Однако врачебно-летная экспертиза признала его годным к летной работе без ограничений. Летчик убыл к новому месту службы. И что же? Там за сравнительно короткий срок он приобрел классификацию военного летчика третьего класса, затем успешно переквалифичился на сверхзвуковой истребитель.

О чем говорит этот пример? О том, что офицеры, которые в дальнейшем обучали молодого авиатора, разобрались как следует в причинах его неудач, сумели вселить в него веру в свои силы. Да и офицер К. в откровенной беседе признал, что нетактичность прежнего инструктора вызвала у него неуверенность в себе, сом-

нение в возможности стать хорошим летчиком, чувство скованности и напряженности в полетах. «Даже будучи хорошо подготовленным к полету, — сказал он, — я подходил к самолету с мыслью о том, что, как бы ни старался все в воздухе сделать лучше, меня все равно будут отчитывать».

Да, из-за неодобрительной реплики, обидного слова летчик потерял уверенность в своих летных возможностях и психологическую направленность на полеты. Он садился в самолет уже отрицательным эмоциональным фоном, который, естественно, не способствовал успешному выполнению задания. К тому же в воздухе этот фон усиливался необдуманными замечаниями инструктора.

Подобные факты неправильного индивидуального подхода к отдельным летчикам без учета их психологических особенностей являлись серьезным тормозом в летном обучении. По той же причине бывает невозможно получить от летчика откровенный и правдивый доклад о его самочувствии в полетах, степени усвоения летной программы, допускаемых в воздухе ошибках. Поэтому нельзя считать нормальным, когда на предполетных указаниях или непосредственно перед вылетом летчика отчитывают в резкой, а порой в грубой форме за какие-то упущения, тем самым нарушая его психологическую уравновешенность, а следовательно, и необходимую работоспособность. Нет, речь здесь не о властном командирском тоне, который активизирует действия подчиненного, побуждает его быть более внимательным, собранным и точным при выполнении своих функциональных обязанностей. Недопустимы окрик, разнос.

Следует учитывать также, что действия летчика в воздухе могут осложняться неграмотной радиоинформацией, поступающей на борт самолета. Например, в одном из вылетов ночью на перехват цели у летчика У. появилась иллюзия крена самолета. Он с трудом был выведен на свой аэродром и произвел посадку при ограниченном остатке топлива. Беседа с летчиком и прослушивание магнитофонной записи радиообмена показали, что данная предпосылка произошла в результате нечетких, порой противоречивых команд штурмана наведения. К тому же они не



отличались командирской точностью и соответствующей дикцией. На планшете линия полета перехватчика представляла собой замысловатую кривую с многими поворотами, разворотами и отворотами, которые летчику приходилось выполнять с кренами, порой превышающими допустимые. Все это и явилось причиной опасного осложнения полета.

Разумеется, эффективность команд, адресуемых летчику, определяется не только тоном и содержанием, но и количеством их во времени. В подтверждение можно было сослаться на ряд примеров, когда даже опытные авиаторы, оказываясь в сложной обстановке радиообмена, затруднялись своевременно отвечать на радиозапросы и команды, поскольку занятость пилотированием самолета в условиях дефицита времени лишает их такой возможности.

Овладевая боевым мастерством, летчик, естественно, сталкивается с трудностями и неудачами, которые сами по себе вызывают те или иные огорчения и переживания. Важно не усугубить их неосторожным словом, а вовремя заметить ошибку и затруднение, подсказать, если нужно, человеку правильное решение, ободрить в трудную минуту, вселить в него уверенность в достижении цели.

Сознание летчика должно быть безраздельно подчинено полетам и вносить в него отрицательные эмоциональные реакции — недопустимо. Это отнюдь не способствует успеху летного обучения и безопасности полетов. Отрицательные эмоции вызывают изменение в характере действий летчика. Даже в условиях «полета» на пилотажном тренажере в подобных случаях отмечается снижение точности координации движений, нечеткое выполнение необходимых действий, рассеянность внимания и т. д. Нет нужды доказывать, что в реальном полете, особенно в сложных метеоусловиях, такие явления могут привести к нежелательным последствиям, поэтому их правомерно квалифицировать как потенциальные, невидимые причины летных происшествий (А. Бабйчук, А. Пиковский, 1966 г.).

Наоборот, ободряющее напутствие летчику перед вылетом снимает отрицательные предстартовые психофизиологические реакции, мобилизует на качественное вы-

полнение полетного задания. Аналогично и во время полета. Можно привести множество примеров, когда обдуманные, спокойные команды, подаваемые руководителем полетов, помогают летчику найти правильное решение, вдохновляют его, мобилизуют его возможности, самообладание и волевые качества на решение сложных задач. Так, например, впервые вылетевший самостоятельно на сверхзвуковом самолете летчик Г. оказался в сложной обстановке. При заходе на посадку внезапно поднялась пыльная буря. Визуальная видимость резко ухудшилась.

Следовать на запасной аэродром? Но и там погода была не лучше. Оставалось одно — приземлять машину на своей базе.

По радио летчика своевременно информировали об изменении метеорологической обстановки в районе аэродрома. Командир хорошо знал офицера, верил в него. И когда на глиссаде снижения летчик начал было уклоняться в сторону, руководитель полетов, спокойно и четко подававший команды, помог ему справиться с задачей и благополучно совершить посадку.

Полеты — это школа, где есть ученики и учителя, воспитатели воздушных бойцов. Следовательно, летное обучение представляет собой педагогический процесс, который и должен строиться в соответствии с принципами педагогики. И ведущая роль здесь по праву принадлежит принципу индивидуального подхода. А это означает, что каждый авиационный командир призван не только учить летчика, но и учиться сам — постоянно совершенствовать свои знания, опыт и методы в области педагогики и психологии летного обучения и воспитания.

Только при этом условии можно активно формировать высокие морально-боевые качества у крылатых воинов, повышать их летное и боевое мастерство. От педагогической зрелости командира-воспитателя в решающей степени зависит и успех выполнения главных задач боевой подготовки авиации — дальнейшее укрепление боеготовности каждого подразделения и части в целом и безаварийность летной работы.

**Полковник медицинской службы Г. ГУРВИЧ,  
доктор медицинских наук;  
майор медицинской службы М. ФЕНИН.**

# «ТЕХНИК, ПОДКРУТИ КОЭФФИЦИЕНТЫ!..»

Инженер-подполковник А. ГАМУЛИН,  
кандидат технических наук

ПОЛЕТЫ закончились. Последний самолет с бортовым номером «11» зарулил на стоянку.

— Разрешите получить замечания? — обратился к летчику замещавший начальника группы обслуживания старший сержант Поликарпов.

Летчик устало провел ладонью по лицу, как бы собираясь с мыслями. По-видимому, он хотел в деталях воссоздать картину полета.

— Техника работала в общем нормально, — наконец сказал он. — Но вот автопилот... Опять он как-то вяло реагирует по тангажу...

Поликарпов слышал это уже не первый раз. Но тогда самолет уходил на регламентные работы. В ТЭЧ самым тщательнейшим образом проверили каналы угловой стабилизации — все параметры укладывались в допуски. И вот снова...

— Понятно, товарищ капитан, — твердо сказал Поликарпов. — Придется кое-что перенастроить...

Он принял решение с помощью регулировки повысить передаточный коэффициент автопилота. Тот самый коэффициент, который «заведовал» порцией управляющего сигнала  $\omega_z$  — угловой скоростью вращения самолета вокруг поперечной оси. «Если увеличить этот коэффициент, — рассуждал Поликарпов, — то это будет компенсировать запаздывание в канале тангажа. Значит, самолет начнет более энергично выбирать рассогласование и быстрее действие автопилота повысится».

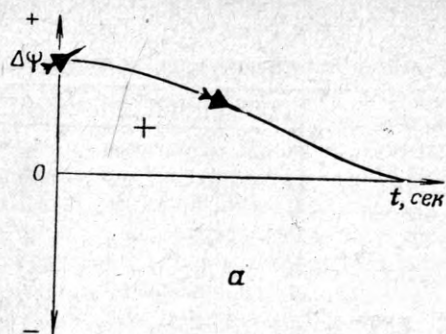
...Через день истребитель снова ушел в небо.

Прошло совсем немного времени. Впереди первый поворотный пункт маршрута. Но вот в динамике звучит тревожный доклад летчика:

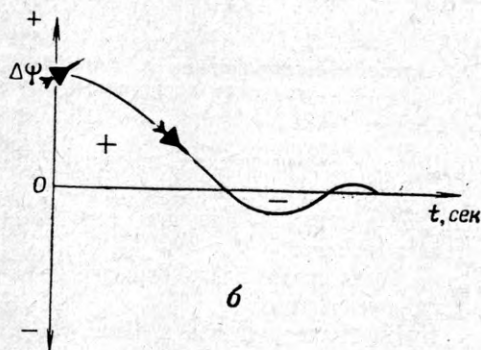
— Резко кренит влево. Выполнение задания прекращаю.

Предпосылка родилась в общем-то из благородных намерений, которыми руководствовался технический состав, пытаясь удовлетворить пожелания летчика. Нет-нет и сейчас еще бывает, что летчик обращается к технику или инженеру с просьбой подрегулировать автопилот, «подкрутить» там кое-где коэффициенты. Основательны ли претензии летчика? И да и нет.

Каждый летчик обладает своей манерой пилотирования. Допустим, что летчик заметил по гиромагнитному компасу, что самолет отклонился от курса. Он немедленно через систему управления отклоняет аэродинамические рули. Самолет, повинувшись управляющим командам, возвращается на заданную линию пути. Но как возвращается? Одним летчикам нравятся плавные переходные процессы, при которых ошибка по курсу устраняется постепенно (монотонно), без перерегулирования, т. е. без изменения знака ошибки (рис., а). Другие предпочитают более энергичные эволюции, в результате которых время переходного процесса сокращается, но возможны небольшие выбросы, т. е. отклонения самолета от курса в противоположном направлении (рис., б). Поэтому вполне понятно желание летчика, чтобы и его помощник — автопилот — работал так же, как и он сам, т. е. в соответствии с индивидуальной манерой пилотирования.



a



б

Графики переходного процесса при возвращении самолета на заданный курс.  
 $\Delta\psi$  — угол начального отклонения от заданного курса.

Бортовые системы автоматического управления полетом в последние годы находят все большее применение практически на всех самолетах, эксплуатирующихся в наших частях. Роль автоматики возросла в связи с тем, что в ряде случаев выполнение боевой задачи и даже обычное пилотирование без автоматического управления стало весьма затруднительным.

Из большого количества автопилотов, демпферов рыскания, автоматов парирования колебаний самолета выделим автопилот АП-28. В процессе эксплуатации этого автопилота уже накоплен определенный опыт, который позволяет совершенствовать его техническое обслуживание, повышать безопасность в полете. Опыт эксплуатации АП-28 имеет большое значение также для освоения инженерно-техническим и летным составом новых комплексных систем автоматического управления полетом.

АП-28, как и всякий современный автопилот, является сложной кибернетической системой и имеет свой запас устойчивости. Это значит, что система «самолет — автопилот» устойчива только при вполне определенных значениях ее коэф-

фициентов. При других же значениях устойчивость системы понижается, иными словами, самолет может выйти на критические углы атаки, совершить опасные эволюции и т. д.

Когда техник в описанном случае «подкрутил» коэффициент автопилота по угловой скорости  $\omega_z$ , он совершенно упустил из виду, что установленное им значение передаточного числа является наилучшим (оптимальным) лишь для одного режима полета. На других же режимах переходный процесс обязательно будет или несколько затянутым или, наоборот, с перерегулированиями. Кроме того, техник не принял во внимание взаимосвязь пилотажных параметров (в данном случае — каналов крена и тангажа). Поэтому общая настройка автопилота стала оптимальной для какого-то крайнего режима полета, при достаточном удалении от которого система «самолет — автопилот» потеряла устойчивость.

Если автопилот не снабжен специальным корректирующим устройством, автоматически изменяющим его коэффициенты по режимам полета в зависимости, например, от скоростного напора или числа  $M$ , то летчик всегда будет ощущать разницу в качестве управления самолетом. На некоторых режимах ему будет нравиться работа автопилота, а на некоторых, естественно, нравиться не будет. Знать природу этой особенности автопилота надо как технику, так и летчику.

А вот другой пример разрегулировки автопилота. Речь идет о так называемом самоходе рулевой машины или, как его еще именуют, «подвижке». Сущность «подвижки» заключается в том, что при отсутствии на входе автопилота каких-либо управляющих сигналов руль все же отклоняется от балансировочного положения. В полете это приводит к потере высоты или уходу самолета с заданного курса. Поскольку причины «подвижки» кроются в несимметричности электромагнитной или механической системы управляющего реле, то попытки некоторых техников скомпенсировать самоход рулевой машины путем регулировки магнитного усилителя автопилота нельзя признать правильными.

Аналогично дело обстоит с ДУС — датчиком угловой скорости вращения самолета относительно осей стабилизации.



В эксплуатации было отмечено несколько случаев завышенного значения остаточного сигнала на выходе ДУС. Что следует понимать под термином «остаточный сигнал»?

Остаточным сигналом не совсем удачно названо выходное напряжение ДУС при отсутствии угловой скорости вращения самолета. Природа появления остаточного сигнала заключается в отклонении подвижной системы скоростного гироскопа и датчика сигнала от нейтрального положения, в котором она удерживается специальными центрирующими пружинами.

Пружины с течением времени и от воздействия неизбежных в полете вибраций, перегрузок и перепадов температур могут изменять свои упругие свойства. При этом центровка датчика будет нарушаться, а на его выходе появится напряжение. Превышение установленного допуска напряжения приводит к тому, что при вращении самолетов в одном направлении демпфирующий сигнал будет завышен, а в другом — наоборот, занижен. Возникший разбаланс вызывает в полете раскачку самолета.

И вот на основе замечаний, сделанных летчиком, техники иногда пытались скомпенсировать этот сигнал разбаланса регулировкой «нуля» на выходе магнитного усилителя автопилота. Но эти регулировки не могут дать какого-либо положительного эффекта, поскольку несимметрия скоростного сигнала остается, а подстройка «нуля» лишь вводит техника в заблуждение, ибо достигается балансировка канала у самолета, находящегося в положении статического равновесия.

Для повышения надежности автопилота в полете в настоящее время широко используются специальные средства обеспечения безопасности, так называемые устройства встроенного контроля.

Бортовые устройства контроля автопилота АП-28 измеряют углы отклонения рулей, углы крена самолета, его реакцию на специальные испытательные (тестовые) сигналы, пропускаемые по электрическим цепям автопилота. При достижении параметрами предельных значений автопилот автоматически отключается. Сами контролируемые параметры выбира-

ются из условия обеспечения безопасности на различных режимах полета.

Каковы особенности работы схемы безопасности полета, о которых не должен забывать летный состав, особенно при выполнении реального задания, скажем, на боевое применение на учениях?

В условиях, например, воздушного боя летчику придется использовать весь диапазон располагаемых перегрузок самолета, совершать при этом энергичные эволюции, отклоняя рули на большие углы. Если такое управление самолетом осуществлять через автопилот, то для предотвращения его ложных отключений схемой безопасности надо датчик предельных отклонений настроить на максимально возможное отклонение руля. Однако, с другой стороны, при внезапном повреждении автопилота контролирующее устройство схемы безопасности может тогда не дойти до установленного порога срабатывания и летчик окажется в сложной ситуации. Таким образом, при настройке средств безопасности в режиме автоматического управления ищется компромиссное решение вопроса. Особенно четко это обстоятельство должен понимать летчик, чтобы знать, когда для более эффективного выполнения задания целесообразно перейти на ручное управление.

В свою очередь инженерно-технический состав обязан уделять самое пристальное внимание состоянию средств обеспечения безопасности полета. Схема безопасности только в том случае будет полезна, если надежность ее работы на порядок выше надежности автопилота.

При выполнении регламентных и профилактических работ следует тщательно осматривать элементы схемы безопасности, а если необходимо, то и производить регулировку порогов срабатывания контрольных устройств. Всякая регулировка, разумеется, должна обязательно проводиться с использованием совершенной контрольно-измерительной аппаратуры. Никогда не следует забывать о том, что современный автопилот — это сложная многоканальная электронная система, у которой параметры взаимосвязаны и перестройка даже одного из них должна осуществляться в строгом соответствии с методикой комплексной проверки всего автопилота.

# ЗАБОТЫ ВОИНОВ ТЫЛА

**В** ПРОШЛОМ году воины авиационного тыла добились заметных успехов в боевой и политической подготовке, укреплении воинской дисциплины. Выращены десятки отличных отделений, взводов и рот.

Днем и ночью, в самых сложных условиях офицеры и младшие специалисты службы тыла со знанием дела, с чувством высокой ответственности готовили аэродромы, горючее, специальную технику и другие материальные средства, обеспечивали бесперебойность полетов.

Большая роль в успешном выполнении тыловыми подразделениями поставленных перед ними задач принадлежит политоргам, партийным и комсомольским организациям, рядовым коммунистам, которые своей организаторской деятельностью и личным примером воодушевляли весь личный состав на новые достижения в учебе и работе. Особенно высоких результатов добилось подразделение, где командиром подполковник А. Левагин и заместителем по политической части майор Д. Птицын. За достигнутые успехи в боевой и политической подготовке, отличную воинскую дисциплину оно награждено Памятным знаменем Военного совета ВВС. Многие работники тыла отмечены правительственными наградами, грамотами и ценными подарками.

Однако, как бы ни были значительны и радостны успехи минувшего года, воины тыла понимают, что нельзя успокаиваться на достигнутом. С настойчивостью, энергией трудятся они в текущем учебном году. Офицеры и младшие специали-

сты тыла делают все зависящее от них для того, чтобы содержать в постоянной боевой готовности как основные, так и полевые аэродромы, взлетно-посадочные полосы, рулежные дорожки и места стоянок самолетов. Известно, что ни один самолет не может приземлиться на полевом аэродроме, пока он не будет должным образом подготовлен своевременно прибывшими туда подразделениями тыла. А умение работать в полевых условиях — это важнейший элемент боеготовности тыловых подразделений. Они должны в ограниченные сроки, с ходу быстро развернуться, обеспечить прием самолетов, выдать материальные средства, организовать питание, связь, заправку самолетов и принять меры по охране, оброне и защите аэродрома, людей и техники от оружия массового поражения.

Следует заметить, что задачи, которые решают воины тыла в настоящее время, более сложны и ответственны, чем в минувшем учебном году. Для их успешного выполнения необходимо умело использовать накопленный опыт. Боевая готовность тыловых подразделений немыслима в отрыве от боевой готовности авиационных подразделений. Она тесно связана с ней. Поэтому всю свою энергию и мастерство воины обязаны направлять на сокращение сроков вылетов. Командиры частей и подразделений тыла обязаны научиться с высокими маршевыми скоростями водить автомобильные колонны днем и ночью, в любую погоду. Достигнуть этого можно систематическими тренировками и постоянным повышением своих специальных знаний. Для того чтобы грамотно эксплуатировать сложные современные средства аэродромно-технического обеспечения, различные агрегаты и приборы, от воинов тыловых подразделений требуются высокие технические знания.

Важнейшим показателем технической грамотности специалистов является классность. Повышение классности специалистов тыла ведет к более грамотному использованию новейшей техники, помогает улучшать материально-техническое обеспечение летной работы.

В настоящее время воины тыла борются за то, чтобы полностью исключить лет-

ные и автомобильные происшествия и не допускать предпосылок к ним по вине специалистов тыла. Это большая и трудная задача. Ее решение требует серьезного отношения каждого специалиста к своим непосредственным обязанностям, высокого чувства личной ответственности за порученное дело. Например, выход аэродрома из строя по вине специалистов тыла или некачественная подготовка его к полетам совершенно недопустимы и чреваты срывом выполнения боевой задачи. Поэтому каждый воин обязан самокритично оценивать результаты работы, постоянно совершенствовать формы и методы тылового обеспечения полетов.

Одной из важнейших задач тыла является обеспечение летных частей высококачественным топливом. Работники службы снабжения горючим неплохо справляются с этой задачей. Уже поступило и внедрено несколько рационализаторских предложений по двойной и тройной фильтрации авиатоплив как на основных, так и на полевых аэродромах, более широко стали внедряться централизованные системы заправки самолетов. По инициативе офицеров И. Старкова и С. Жерлицына освоено применение самолетных фильтров тонкой очистки для двойной-тройной фильтрации авиатоплив и авиамасел на

топливозаправщиках и маслозаправщиках, что увеличивает гарантию высокого качества топлива и масла, а также обеспечивает возможность экономного расходования подвижных сил и средств, сокращение сроков подготовки самолетов к повторным вылетам.

Для поддержания высокой боевой готовности летных подразделений немало делают работники службы авиационно-технического снабжения. Они видят свою задачу в том, чтобы исключить простои самолетов из-за отсутствия запасных частей, агрегатов и расходных материалов. Такие случаи редки, но они, к сожалению, в прошлом были.

С чувством высокой личной ответственности трудятся автомобилисты. Абсолютное большинство частей работает без автопроисшествий. А такое подразделение, где командиром офицер Корнейчук, не имеет автопроисшествий семь лет. Большую работу в этом направлении проделал офицер Н. Миронов. Обучая водителей, особое значение он уделяет их предрейсовой подготовке, анализу метеорологических и дорожных условий, заботится об организации нормального режима работы и отдыха подчиненных. Не менее успешно трудятся специалисты служб тыла,

## ИДУ НА ВЫСОТУ...

ЕЩЕ В ДЕТСТВЕ, когда отец приходил с полетов, я с восторгом облачался в его летные доспехи. И мне казалось, что чувствовал при этом запах неба. А какое было счастье попасть на аэродром! Там, часами бродя вокруг самолетов, слушая мужественных людей, которые повелевают крылатыми машинами, забывал обо всем на свете. Так я впервые узнал авиацию. После окончания десятилетия один год работал, а потом поступил в училище летчиков. Вначале было очень трудно. Многие из нас не ожидали, что придется здесь заниматься и строевой подготовкой, и нести наряды внутренней службы. А тут еще столько новых теоретических дисциплин, которые, казалось, не связаны непосредственно с полетами. С нетерпением я, как и все мои сверстники, ждал встречи с небом.

Трудно рассказать о том, что ощутил, когда впервые взлетел с инструктором на учебном самолете. Думаю, что словами просто невозможно передать все те чувства, которые нахлынули на меня в первом полете. «Очнулся», когда уже заходили на посадку. И первая «земная» мысль была: стать летчиком мне не под силу.

Но шло время. И с каждым полетом росло умение, обреталась уверенность. А когда мне разрешили самостоятельный вылет, окончательно «заболел небом».

Летая на легкомоторных ЯКах, мы с завистью смотрели на вонзающиеся в небо реактивные самолеты и мечтали о них. Но прежде чем овладеть ими, снова пришлось много заниматься теорией, высшей математикой, физикой, радиоэлектроникой и другими, как думали, отвлеченными предметами. Потом с большой радостью принялись за изучение конструкции реактивного самолета, двигателей.

В летной группе нас было несколько курсантов — и все с разными характерами, неодинаковым уровнем техники пилотирования. А первым нашим инструктором-летчиком на боевой реактивной машине был офицер М. Хайруллин. Это грамотный, спокойный, любящий свою работу человек. Не знаю, как это получилось, но с первой же встречи инструктор всем нам очень понравился.

Настал срок, и мы начали летать на новом самолете. Не все в воздухе сразу получалось хорошо, но Хайруллин никогда не отчитывал за это. Он всегда говорил,



возглавляемые офицерами А. Дядиным и И. Самойленко.

Опыт показывает, что в учебе и жизни личного состава тыловых подразделений важное место занимает воспитательная работа. Если она ведется со знанием дела, как правило, войны добиваются отличных результатов в боевой и политической подготовке, меньше нарушений уставов, выше уровень боевой готовности. Вот почему командиры и политработники непрерывно совершенствуют формы и методы политического воспитания воинов. Особое место в своей деятельности они уделяют вопросам, связанным с улучшением жизни и быта воинов. Здесь нет мелочей. От того, как устроен быт человека, как организованы питание, обеспечение положенным довольствием и культурный досуг, во многом зависят настроение людей, работоспособность и в конечном счете успех выполнения поставленных перед ними задач.

За последние годы наша партия и Советское правительство приняли ряд важнейших решений, направленных на дальнейшее улучшение материально-бытовых условий советских воинов. Увеличились нормы питания и улучшилось качество обмундирования для солдат, сержантов и офицеров.

В прошлом году работники продовольственной службы в большинстве своем хорошо справились с возложенными на них задачами. Неплохо подготовили материально-техническую базу к новому учебному году, создали все необходимые условия для дальнейшего улучшения качества и разнообразия питания всех категорий военнослужащих, рабочих и служащих Советской Армии. Однако кое-где еще есть серьезные недостатки в работе солдатских столовых, особенно в подразделениях, где за организацию питания отвечает офицер Н. Куклев. Здесь нарушается уставной порядок посещения столовых, плохо относятся к сбережению посуды. Санитарное состояние кухонь не отвечает предъявляемым требованиям. Все это отрицательно влияет на настроение воинов, снижает культуру в работе столовой, а утрата посуды к тому же наносит материальный ущерб государству.

Мириться с подобными фактами нельзя. Долг командиров и политработников поставить дело так, чтобы добиться бережного отношения к военному и государственному имуществу.

Каждый командир, политработник и хозяйственник прежде всего должен проявлять заботу о человеке, воине наших Советских Вооруженных Сил.

**Генерал-майор авиации Н. ХОЛЕВИЦКИЙ.**

не повышая голоса, но мы чувствовали себя очень неуютно под его укоряющим взглядом, когда были виноваты.

Долгое время у меня не получался правый вираж. А я молчал и все пытался сам найти ошибку. Но сделать это было трудно, так как практического опыта не было. Наконец, отважившись, обратился за советом к инструктору. В полете на спарке он показал мне, как нужно выполнять эту фигуру. Многому меня научил инструктор Хайруллин, и я ему благодарен за это.

Если спросят у меня сейчас: «Как стать военным летчиком? На что обратить внимание, готовясь к поступлению в училище?» — я отвечу: «Прежде всего мечтающему стать летчиком необходимы прочные знания. Ведь современный самолет — сложная машина. Чтобы освоить ее в совершенстве, нужно глубоко понимать физическую сущность явлений полета. Кроме того, должно быть хорошее здоровье».

Вспоминаю с благодарностью тех преподавателей, которые, не жалея ни сил, ни времени, часто засиживались с нами в аудиториях, раскрывая тайны аэродинамики, радиотехники, автоматики, конструкции самолета и двигателя. Хотелось назвать их имена. Это офицеры Пирогов и Репин, Кондратьев и Павлов, Усик и Масликов, Коднер и Дубинин, Сорокин и Сергеев, преподаватель Жалковская.

Да, поначалу кое-кто из нас не понимал,

для чего нужны летчику физика, математика, электротехника и многие другие, как нам казалось, сугубо «наземные» предметы. Помню такой случай. Подполковник Пашковский поставил мне «неуд» за умение быстро вести счет в уме. Пришлось основательно заняться тренировкой. Помогло — освоил. А потом, уже послужив в полку, с благодарностью вспоминал наставника. Очень мне пригодилось в летной практике умение быстро считать в уме. Да иначе и не могло быть. Ведь летчику в полете на раздумья порой отводятся считанные секунды.

Авиация оснащена техникой, созданной на основе самых современных достижений научной мысли. Чтобы грамотно эксплуатировать эту технику, необходимо хорошо знать ее. Без инженерных знаний невозможно разобраться в сложнейших схемах, в принципах работы различных агрегатов, систем и устройств.

Сейчас я летаю на новейших сверхзвуковых самолетах. Вроде бы появился свой собственный опыт. И все же постоянно приходится сидеть над книгами, пополнять свои знания.

Рядом со мной служат командиры, мои старшие товарищи — летчики высшего класса. С них я беру пример, у них учусь штурмовать высоты боевого мастерства.

**Старший лейтенант Е. ВОРОПАЙ,**  
военный летчик второго класса.

# ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ ОТ ШУМА

Инженер-подполковник А. ГРОМОВ,  
инженер-майор В. КУЗНЕЦОВ,  
кандидат биологических наук

**П**РИМЕНЯЕМЫЕ в авиации двигатели стали столь мощными, что возникла проблема уменьшения генерируемого ими шума. За последние 10—15 лет акустическая мощность авиационных шумов увеличилась в 8—10 раз.

Важнейшими средствами снижения шума в авиации считаются инженерные методы: конструирование двигателей с шумоглушителями, применение насадок на всасывающие и выхлопные сопла, использование стационарных аэродромных глушителей, строительство звукозащитных домов, бункеров и будок, внедрение методов дистанционного контроля и управления агрегатами, издающими шум.

Но нельзя недооценивать и индивидуальные средства защиты слуха — противошумы.

Развитие противошумов началось с использования ватных шариков, вкладываемых в уши. Затем появились многочисленные конструкции ушных втулок. Но они оказались недостаточно эффективными. К тому же неудобства, связанные с их применением, не компенсировались выигрышем в снижении шума, проникающего к среднему и внутреннему уху.

В последнее время большое распространение получили слуховые заглушки, изолирующие от окружающей среды ушную раковину вместе с околоушной областью головы. Рассмотрим работу слуховых за-

глушек и параметры, определяющие шумоглушение. На рис. 1,а схематически показаны силы, действующие на заглушку. Акустическая сила, связанная с действием шума на внешнюю поверхность заглушки, площадью  $Q_{вн}$ , обозначена буквой  $F$ ; сила реакции корпуса системы и участка тела, на который она опирается, —  $F_c$ , а реакция воздушного объема под корпусом —  $F_o$ .

Коэффициент шумоглушения показывает, во сколько раз снижается звуковое давление, действующее на барабанную перепонку, при использовании заглушки; он равен отношению внешнего звукового давления к внутреннему

$$A = \frac{P_{вн}}{P_o}$$

Из формулы видно, что заглушка тем эффективнее, чем больше величина  $A$ .

Сила  $F$ , вызванная внешним звуковым давлением, гасится корпусом заглушки и создает под ним звуковое давление  $P_o$ , действующее на барабанную перепонку. Этому условию соответствует равенство  $F = F_o + F_c$  и эквивалентная электрическая схема, показанная на рис. 1,б. Через  $Z_c$  и  $Z_o$  обозначены полные комплексные сопротивления (импедансы) корпуса заглушки и внутреннего объема.

Закрытый воздушный объем под корпусом заглушки эквивалентен емкости в

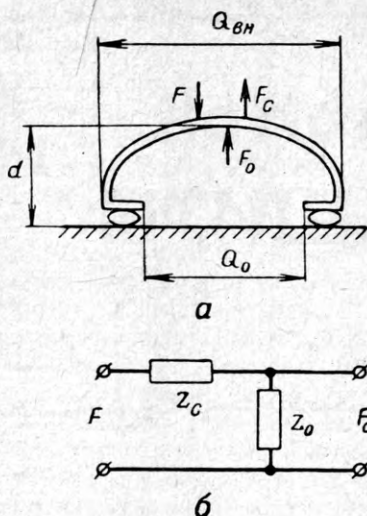


Рис. 1. Схема действующих сил (а) и эквивалентная электрическая схема (б) слуховой заглушки.

электрической системе. Можно получить следующую формулу для коэффициента шумоглушения, выраженную через параметры заглушки:

$$A = \frac{d}{Q_{\text{вн}}} \cdot \frac{|Z_c + Z_0|}{\rho v^2} \cdot \omega \quad (1)$$

где  $\rho = 1,2 \text{ кг/м}^3$  — плотность воздуха;

$\omega = 2\pi f$  — круговая частота;

$v = 340 \text{ м/сек}$  — скорость звука;

$d$  — внутренняя глубина заглушки.

Из формулы (1) следует, что затухание увеличивается с повышением  $\frac{d}{Q_{\text{вн}}}$

по закону, близкому к линейному. Поэтому высокие заглушки малой площадью дают при прочих равных условиях большее заглушение шума, чем низкие и широкие. Это первый вывод.

Если объем воздуха под корпусом большой, то для сообщения ему колебаний необходимо большее количество энергии. С другой стороны, если площадь системы, на которую падают звуковые волны, мала, то и энергия, передаваемая ей, незначительна, и защитный эффект еще больше увеличивается.

Коэффициент шумоглушения не остается постоянным с изменением частоты звука. Как и всякая колебательная система, заглушка имеет резонанс, на частоте которого обнаруживается минимальное ослабление звука. Для большинства образцов

эта частота лежит в диапазоне 200—300 гц, и только при очень хорошем прилегании к уху она может быть снижена до 100 гц. Под действием звуков низкой частоты заглушка колеблется как единая система, и коэффициент шумоглушения зависит главным образом от гибкости валика, на который опирается корпус противושума, а также от гибкости мягких тканей околоушной области. Если гибкость валика достаточно мала, то

$$A \cong \frac{d}{Q_{\text{вн}}} \cdot \frac{1}{\rho v' \cdot C_{\text{тк}}}, \quad (2)$$

где  $C_{\text{тк}}$  — гибкость мягких тканей под заглушкой. Согласно исследованию ряда авторов  $C_{\text{тк}} = 3 \cdot 10^{-6} \text{ м/ньютон}$ . Следовательно, второй вывод состоит в том, что на частотах ниже резонанса шумоглушения  $C_{\text{тк}}$  не зависит от частоты и определяется гибкостью тканей околоушной области и прижимного валика.

Выше резонанса (т. е. 200 гц) полное сопротивление системы  $Z_c$  пропорционально массе заглушки ( $M$ ), которая служит акустической индуктивностью. Поэтому

$$A \cong \frac{d}{Q_{\text{вн}}} \cdot \frac{\omega^2 M'}{\rho v^2}. \quad (3)$$

В этом диапазоне частот эффективность защиты прямо пропорциональна массе заглушки и квадрату частоты звука. Коэффициент шумоглушения в данном случае повышается с увеличением частоты по хорошо известному в акустике закону масс, т. е. чем больше вес заглушки, тем труднее ее заставить колебаться и тем лучше при прочих равных условиях ее защитные свойства. Итак, на частотах выше резонансной шумозащиту можно улучшить, повышая до определенного предела вес наушника. Однако комфортное значение массы не должно превышать 200 г.

Но подобный анализ работы против шумов применим только для частот меньше 1000 гц. На более высоких частотах длина звуковой волны становится соизмеримой с размерами головы ( $\lambda 1000 \text{ гц} = 34 \text{ см}$ ,  $\lambda 10 \text{ кгц} = 3,4 \text{ см}$ ), а на величину коэффициента шумоглушения может существенно влиять звук, проходящий через кость к барабанной перепонке. Коэффициент  $A$  может уменьшаться, если звуки, прошедшие через кость, складываются в фазе с волнами воздушной проводимо-



сти, и возрастать при противофазном сложении. Костная проводимость звуков ограничивает возможность повышения эффективности заглушек. В самом деле, если звуки, приходящие к чувствительным образованиям внутреннего уха через кости черепа, ослабляются по данным ряда авторов лишь на 45 дБ, то не имеет смысла стремиться получить коэффициент шумоглушения заглушек, больший указанного значения. Вследствие этого дальнейшее развитие индивидуальной защиты от шума, очевидно, пойдет по пути изоляции не только околоушной области, но и всей головы, а затем и других частей тела.

Рассмотрение эквивалентной электрической схемы слуховых заглушек позволило оценить значение различных факторов, определяющих эффективность защитного действия. Из формулы (1) следует, что на величину коэффициента  $A$  не влияет выбор материала, из которого изготовлен корпус заглушки. Шумоглушение зависит от веса и конструкции противошума.

Считается, что шумоглушение можно значительно повысить, если увеличить активную составляющую полного механического сопротивления ( $Z$ ). Оказалось, что применение валика из тонкой эластичной нерастягивающейся оболочки, заполненной несжимающейся жидкостью, позволяет существенно увеличить коэффициент шумоглушения. При температуре, равной температуре тела, наполнитель разжижается, благодаря чему достигается, во-первых, хорошее сопряжение заглушки и головы, исключающее наличие щелей, резко уменьшающих коэффициент шумоглушения, а во-вторых, вязкость жидкости является источником высокого активного сопротивления. Падающая звуковая волна заставляет корпус заглушки колебаться, но эти колебания затухают на валике и меньше передаются воздуху подзаглушечного объема. Количество жидкости должно быть строго дозированным: избыток ее приводит к появлению дополнительных колебаний, особенно на низких частотах, а недостаток — не обеспечивает плотного прилегания заглушки к голове.

Перечисленным выше требованиям отвечают все современные конструкции заглушек. На рис. 2 показаны противошумы. Они состоят из жесткого и высокого корпуса, эластичного валика и оголовья. Внутренняя область наушника заполнена

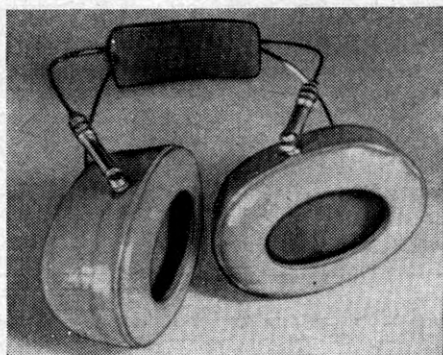


Рис. 2. Общий вид противошумов ВНА.

поролоном, который не влияет на величину шумоглушения.

У нас успешно применяются заглушки З-63 (рис. 3). На рис. 4 показаны летние шлемофоны для технического состава ВВС, выполненные в связном и обычном вариантах (ШШЛ-65 и ШШЛ-65с) с использованием указанных противошумов. Такие же варианты выпускаются для зимнего времени (ШШЗ-65). Заглушка З-63 состоит из тонкостенного (1,5 мм) алюминиевого корпуса, съемного эластичного валика из полихлорвиниловой пленки и поролонового вкладыша. Валик представляет собой полую кольцевую камеру, заполненную на  $\frac{1}{3}$  объема глицерином. Вес заглушки 210 г. Для обеспечения радиосвязи во внутренней полости наушника монтируется телефонный капсюль.

При эксплуатации шумозащитных шлемофонов следует учитывать то обстоятельство, что положительный эффект может быть получен только в случае плотного прилегания валика к околоушной области. Однако слишком сильное прижатие нежелательно, во-первых, потому что мо-

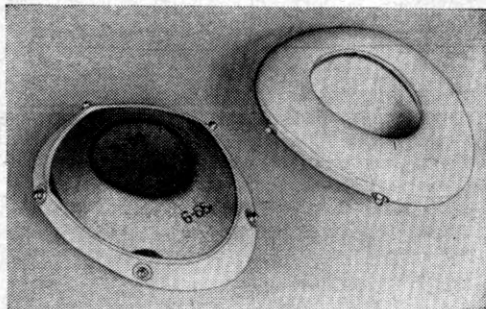


Рис. 3. Шумозащитная заглушка З-63.



Рис. 4. Общий вид шумозащитных шлемофонов в летном варианте с радиосвязью ШШЛ-65с (слева) и без нее ШШЛ-65 (справа).

жет вызвать болевые ощущения при длительном ношении, а, во-вторых, не исключена опасность повреждения барабанных перепонок при изменении барометрического давления. Это приходится учитывать при пользовании противошумами подобного типа в полете, когда возможен быстрый перепад внешнего давления. Чтобы избежать этого, в заглушках иногда делают небольшое отверстие, которое вы-

равнивает статическое давление, но несколько уменьшает шумоглушение на высоких частотах.

Заглушки позволяют снизить интенсивность действующего на слух шума реактивного самолета со 130 дБ перед шлемом до 100 дБ на входе слухового прохода. При этом спектральный характер шума изменяется и становится более низкочастотным, а это благоприят-

ный факт, так как высокие частоты обладают большим травмирующим действием.

Применение мягких шлемофонов с шумозаглушками З-63 создает ряд эксплуатационных преимуществ: удобство ношения, возможность использования вместе с головным убором, наличие телефонов для ведения связи. Все это позволяет считать, что они найдут широкое применение как индивидуальные средства защиты от шума.



## ОСОБЕННОСТИ РАБОТЫ ИЗОЛИРУЮЩЕГО КЛАПАНА

Изолирующий клапан системы топливopитания двигателей типов ВК-1 и РД-45Ф выполняет, как известно, роль аварийного устройства. В процессе эксплуатации иногда наблюдаются случаи ненормальной работы клапана.

Причиной отсутствия реакции двигателя при включении клапана на всех режимах работы могут быть обрыв цепи, особенно у мест подсоединения проводников к клеммам, короткое замыкание, перегорание обмотки соленоида. Бы-вает, клапан не срабатывает вовсе или работает нестабильно из-за временных подвисаний и затираний штока клапана в результате повреждения рабочей поверхности штока (наклеп, коррозия).

Во всех этих случаях на неработающем двигателе не прослушивается характерный щелчок при включении клапана.

Чтобы уяснить физическую суть неисправностей, разберем работу двигателя с включенным клапаном. Как

известно, первым поверочным режимом  $n_1$  (рис. 1) являются обороты 7500—8500 для двигателя типа ВК-1 (для двигателей РД-45Ф 9500—10 000 об/мин). Он характерен тем, что производительность одного насоса заведомо больше, чем это необходимо. При включении клапана прекращается слив топлива из полости сервопоршня нижнего насоса ПН-ЗТК (ПН-ЗТ), давление в этой полости растет, и насос переходит на максимальную подачу. Давление топлива перед дроссельным краном, т. е. за насосами, возрастает до  $P_{пред} = 105—107$  кг/см<sup>2</sup>. Это величина, на которую регулируется срабатывание клапана предельного давления насоса ПН-ЗТК (ЗТ). В результате давление в полости сервопоршня нижнего насоса перестанет увеличиваться и подача топлива этим насосом установится несколько меньше максимальной.

Одновременно увеличивается подъем клапана баростата, вследствие чего из

полости сервопоршня верхнего насоса ПН-2ТК (ПН-2Т) сливается несколько больше топлива, чем стравливалось до включения изолирующего клапана из полостей сервопоршней обоих насосов. Суммарная подача топлива в двигатель все же возрастает, поскольку располагаемое давление топлива перед дроссельным краном увеличивается (см. участок LM на рис. 2). Прирост оборотов двигателя при нормальной регулировке давления за насосами составляет 200—250 об/мин.

При включении клапана величина повышения давления за насосами (участки KM и LM) растет с уменьшением исходного давления ( $\Delta P_1 < \Delta P_2$ ), вследствие чего величина приращения оборотов также будет увеличиваться. Чрезмерное их приращение на поверочном режиме (более 250 об/мин) может быть следствием малого давления топлива за насосами на исходном режиме (до включения клапана).

Произвольное уменьшение давления топлива за насосами происходит при усадке пружины клапана баростата.

Как же восстановить давление топлива за насосами до нормальной величины? Для этого надо подсоединить манометр на 150 кг/см<sup>2</sup> к штуцеру замера давления топлива на концевнике шланга нагнетания у насоса ПН-2ТК (2Т); проверить давление топлива за насосами, поддерживаемое баростатом, на установившемся максимально-крейсерском режиме; учесть поправку на изменение барометрического давления (изменение барометрического давления на 10 мм рт. ст. вызывает изменение давления, поддерживаемого баростатом приблизительно на 1 кг/см<sup>2</sup>, см. график на рис. 3); учесть поправки на показания манометра.

Если давление топлива выходит за пределы  $90 \pm 5$  кг/см<sup>2</sup>, то нужно отвернуть колпачок регулировочного винта анероида баростата и, удерживая винт от проворачивания, отвернуть контргайку на  $1/4$ — $1/2$  оборота. Затем, поворачивая винт (не более чем на четверть оборота), отрегулировать давление в пределах  $90 \pm 2$  кг/см<sup>2</sup>, завернуть контргайку и колпачок. После проверки давления на работающем двигателе колпачок контрят и пломбируют.

С другой стороны, увеличение  $P_{нас}$  на исходном режиме сверх нормы влечет за собой уменьшение приращения оборотов при включении клапана. Когда  $P_{нас}$  станет равным предельному, ограничиваемому клапаном давления на насосе ПН-3ТК (3Т), двигатель перестанет реагировать на включение изолирующего клапана (ИК).

Возможными причинами произвольного увеличения  $P_{нас}$  могут быть: ос-

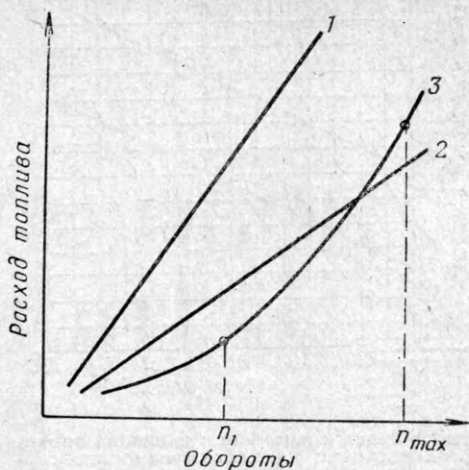


Рис. 1. Изменение расходов топлива по оборотам:

1 — общая максимальная производительность двух насосов; 2 — максимальная производительность одного насоса; 3 — потребляемый расход топлива;  $n_1$  и  $n_{max}$  — обороты поверочных режимов.

лабление затяжки регулировочного винта анероида баростата из-за усадки алюминиевых прокладок, слабой контровки винта; повышение сил трения в подвижных деталях узла эксцентриковой втулки баростата; неправильная регулировка баростата.

Устраняют неисправность регулировочной натяжки анероида баростата, как это описано выше. Если уменьшить  $P_{нас}$  не удается, то баростат заменяют.

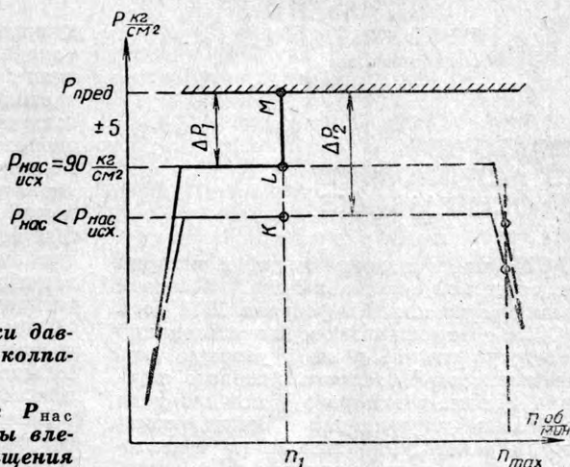


Рис. 2. Характер изменения давления топлива за насосами по оборотам:

$P_{пред}$  — давление срабатывания клапана предельного давления (на насосе ПН-3ТК (3Т);  $P_{нас.исх}$  — давление топлива за насосами при нормальной регулировке ( $90 \pm 5$  кг/см<sup>2</sup>);  $P_{нас}$  — давление топлива за насосами при заниженной регулировке;  $n_1$  — режим включения изолирующего клапана.



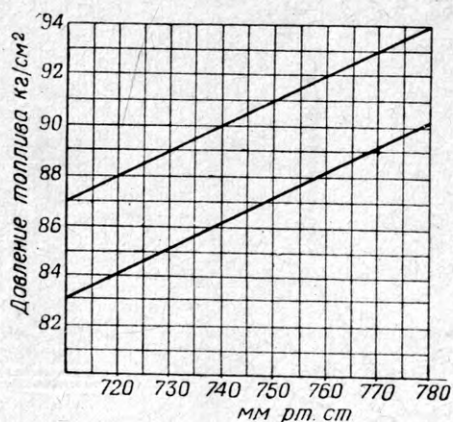


Рис. 3. График изменения давления топлива за насосами на максимально крейсерском режиме в зависимости от барометрического давления.

Следует иметь в виду, что старые, изношенные насосы могут искажать, усиливать или ослаблять дефект. Поэтому в некоторых случаях неисправность можно устранить, лишь заменив насос.

Второй поверочный режим работы изолирующего клапана — взлетный  $n_{\max}$  (рис. 1). На этом режиме подача топлива от одного насоса всегда меньше потребной для работы на исходном режиме.

При включении изолирующего клапана нижний насос переходит на мак-

симальную производительность, а верхний — на подачу, определяемую величиной подъема клапана ограничителя максимальных оборотов (ОМО).

Уменьшение числа оборотов при включении ИК значительно больше нормы (до 450—1000 и даже до 1500 об/мин) связано с дополнительными утечками топлива из полостей сервопоршневых насосов. Такие утечки обусловлены негерметичностью корпуса клапана ОМО и корпуса клапана предельного давления с корпусами насосов; корпуса клапана ОМО с гнездом клапана; гнезда клапана с корпусом баростата. Причинами дефекта могут быть также выработка рабочей поверхности клапана с посадочным местом гнезда, клапана баростата ОМО и клапана предельного давления или повышенный зазор по золотнику автомата прижимности с втулкой.

Для устранения дефекта приходится заменять агрегат, имеющий повышенные утечки. Дефект отыскивают обычно в такой последовательности: ПН-2ТК (2Т), ПН-3ТК (3Т), АРТ-8 и баростат.

Заметим, что неисправность агрегата АРТ-8 или Бр-2 можно выявить на работающем двигателе. Для этого нужно отсоединить шланг слива топлива из под клапана баростата. Слив топлива из шланга на режиме максимальных оборотов будет свидетельствовать о недопустимо большом перетоке и подскажет порядок замены агрегатов.

Инженер-подполковник Г. ЯРМОЛОВИЧ.



## СПРАВОЧНИК ПО АСТРОНОМИИ И КОСМОНАВИКЕ

**Е**СТЬ много памятных дат в истории советской космонавтики. Назовем лишь две из них. 12 февраля 1961 года в СССР с помощью усовершенствованной многоступенчатой ракеты успешно осуществлен запуск второго тяжелого спутника Земли, с которого в тот же день стартовала управляемая с Земли космическая ракета. Она вывела на траекторию к Венере автоматическую межпланетную станцию «Венера-1» весом 643,5 кг. 16 марта 1962 года был выведен на орбиту первый спутник серии «Космос». В связи с этим ТАСС опубликовал сообщение о дальнейших широких космических исследованиях с помощью ракет и искусственных спутников. Научная программа предусматривала сле-

дующие геофизические исследования: концентрации заряженных частиц в ионосфере, корпускулярных потоков и частиц малых энергий, энергетического состава радиационных поясов Земли для оценки радиационной опасности при длительных космических полетах, магнитного поля Земли, коротковолнового излучения Солнца и других космических тел, верхних слоев атмосферы, воздействия метеорного вещества на элементы конструкций космических аппаратов, распределения и образования облачных систем в атмосфере Земли. Кроме того, программой предусматривалась отработка многочисленных элементов конструкции космических аппаратов.

Кто и когда сделал то или иное открытие в области астрономии и космонавтики? Когда были важнейшие запуски спутников, межпланетных космических ракет?

На эти и другие вопросы можно найти ответы в кратком хронологическом справочнике С. И. Селешникова «Астрономия и космонавтика» (Изд. «Наукова думка», Киев, 1967 г., 304 стр., цена 83 коп.).

# ПОТОЧНО-УЗЛОВОЙ МЕТОД РЕМОНТА САМОЛЕТОВ

Инженер-капитан В. ПУШКИН

**Ч**ТО собой представляет поточно-узловая технологическая линия ремонта самолетов? В чем специфические особенности такой организации труда ремонтников? Суть их сводится к следующему.

Самолет условно поделен на технологические узлы, а рабочие места (оборудование и необходимые приспособления) располагаются в порядке выполнения операций. Исполнители выполняют одни и те же закрепленные за ними операции через равные или кратные промежутки времени. При этом или самолет передается с одного рабочего места на другое, или исполнители переходят с одного самолета на другой.

Что же собой представляют технологические узлы? К ним мы относим шасси носовое, шасси основное, крыло, кабины, Ф-1, Ф-2, силовую установку и дефектоскопию, малярные работы, самолетные агрегаты, приборное оборудование, кислородное оборудование, электрооборудование, радиооборудование, радиотехническое оборудование, вооружение. Для них составлен перечень операций, которые записаны в технологических или маршрутных картах, составленных для соответствующих узлов. Все узлы закреплены за специалистами.

Выполнение операций строго совмещено по времени. Регламентами и перечнями обязательных работ, выполняемых при профилактических ремонтах, весь самолет разбивается по системам. Однако такое деление удобно для изучения технологии ремонта данного типа самолета, но не практично для производства работ на поточной линии. Поэтому технологический узел может включать операции из разных систем.

Разбивка на технологические узлы и закрепление за ними специалистов производится с целью совмещения операций по времени с наибольшим коэффициентом загрузки исполнителей, обеспечения минимальных трудовых затрат на ремонтируемую единицу и сокращения цикла ремонта. При этом соблюдаем следующее правило: трудозатраты, приходящиеся на каждый узел, должны быть равны или кратны ритму технологического потока.

Ритмом называется время, выраженное в рабочих часах (днях) между окончанием ремонта двух следующих друг за другом самолетов. Время же, выраженное в рабочих часах (днях) от начала ремонта и до его конца, называется циклом.

Прежде всего необходимо рассчитать ритм. Пусть, например, данному предприятию на 1968 год наряду с решением ряда других задач требуется выполнить профилактический ремонт на 57 самолетах-истребителях. Время планово-предупредительного ремонта оборудования технологической поточной линии равно 4% от фонда полезного времени. Тогда ритм этого расчетного случая можно выразить формулой

$$R = \frac{\Phi_n}{N} (1 - \alpha) = \frac{(366 - П - Н) \cdot 7 + Н \cdot 6}{N} \cdot S(1 - \alpha) \dots \dots (1)$$

$\Phi_n$  — годовой фонд полезного времени;

$N = 57$  — годовая программа предприятия (в общем случае берется за любой календарный срок, как и  $\Phi_n$ );

$\alpha = 0,04$  — коэффициент, учитывающий время планово-предупредительного ремонта оборудования линии;

$\Pi = 60$  — количество праздничных дней в году;

$H = 57$  — количество предпраздничных дней;

$S = 1$  — количество смен.

Подставив эти значения в формулу (1), получим:

$$R = \frac{(366 - 60) - 57 \cdot 7 + 56 \cdot 6}{57} \cdot 1 \cdot (1 - 0,04) = 35 \text{ раб. час.}$$

Теперь можно приступить к составлению технологических узлов. Трудовые затраты, приходящиеся на каждый узел, в данном расчетном случае  $T_y = 35n$ , где  $n$  — коэффициент пропорциональности, равный 1, 2, 3 и т. д. При этом каждая операция должна иметь основное и вспомогательное время.

Возможность существования поточно-узловой технологической линии выражается следующим условием:

$$\frac{T_1}{C_1} = \frac{T_2}{C_2} = \dots = \frac{T_{n-1}}{C_{n-1}} = \frac{T_n}{C_n},$$

где  $T_1, T_2 \dots T_n$  — трудовые затраты на 1, 2, 3...  $n$  технологических узлов;

$C_1, C_2 \dots C_n$  — количество специалистов на 1, 2, 3...  $n$  технологических узлов соответственно.

Если это соотношение выдержано, то можно приступать к разработке циклового графика. При этом еще раз уточняем перечень операций. Часто здесь делаются две ошибки. Первая заключается в том, что окончательно принимается цикловой график ремонта одиночного самолета, и тогда получается не поточно-узловой, а узловой метод ремонта с параллельным, в

лучшем случае с последовательно-параллельным сочетанием операций. Чтобы не допустить этой ошибки, надо составлять график для определенного числа самолетов, находящихся на поточной линии одновременно. Число это определяется для первоначального построения по формуле

$$\Pi = \left( \frac{\Pi}{P} + 1 \right),$$

где  $\Pi$  — партия запуска, т. е. количество самолетов, на которых начинается ремонт одновременно;

$\Pi$  — цикл ремонта самолета;

$P$  — ритм поточно-узловой технологической линии.

Вторая ошибка заключается в том, что цикловой график строится не по полному рабочему времени, а по основному или оперативному. Он строится по расчетному времени  $T = T_0 \eta_n$ , где  $T_0$  — основное (технологическое) время;

$\eta_n$  — коэффициент переработки, представляющий отношение

$$\eta_n = \frac{T}{T_0},$$

где  $T$  — полное время (рабочее время).

Расскажем о формах поточно-узловых технологических линий. По числу типов ремонтируемых самолетов их можно разделить на однономенклатурные и многономенклатурные.

Объект ремонта может быть неподвижным или подвижным. В первом случае передвигаются исполнители, а во втором случае — ремонтируемый объект.

На рис. 1 представлена поточно-узловая технологическая линия с неподвижным изделием. При такой организации труда для выполнения заданной программы  $N = 57$  самолетов в год при ритме  $P = 35$  раб. час. и цикле  $\Pi = 140$  раб. час. достаточно иметь 9 рабочих мест (8 основных и газовочная площадка). В этом случае самолет

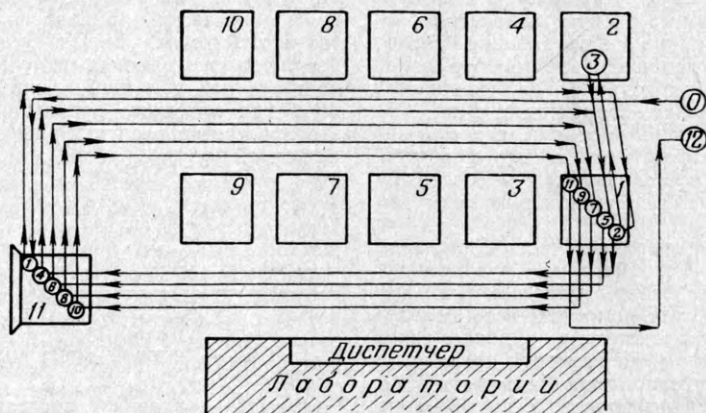


Рис. 1. Грузопоток на поточно-узловой технологической линии ремонта, когда самолет неподвижен.



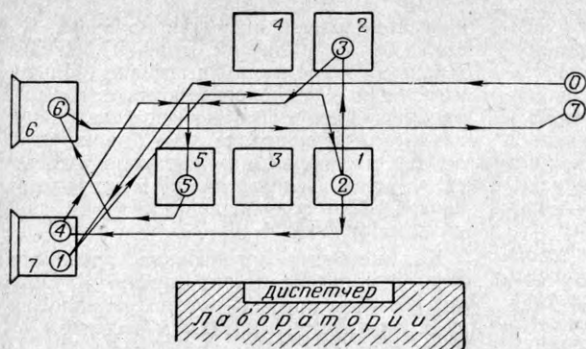


Рис. 2. Грузопоток на поточно-узловой технологической линии, когда самолет перемещается: 1, 2 — основное рабочее место; 5 — рабочее место для стыковки, монтажа и проверки оборудования, вооружения, средств спасения экипажа, малярных работ; 6 — рабочее место для проверки работоспособности систем самолета и двигателя; 7 — рабочее место для осмотра самолета, сдачи самолета в часть и для проведения предварительной и предполетной подготовки.

ходят на 3 и 4 и выполняют те же операции, но уже на втором самолете. Их место занимают другие исполнители, которые ремонтируют другие технологические узлы. Операции строго совмещены по времени, а переход исполнителей регламентируется ритмом технологического потока. В случае же с подвижным объектом ремонта исполнители постоянно находятся на закрепленных за ними рабочих местах, где выполняют операции согласно своим технологическим картам на всех поступающих сюда самолетах. Самолет последовательно проходит через равные или кратные промежутки времени через все рабочие места. Для предполагаемого расчетного случая работы достаточно иметь пять рабочих мест.

На рис. 2 представлена по-

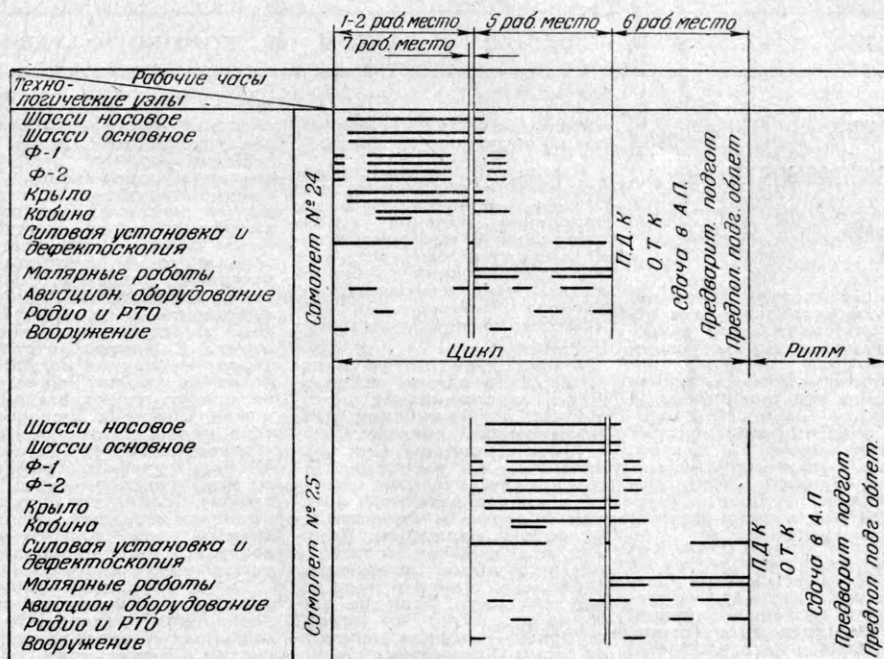


Рис. 3. Диспетчерский график.

находится на основном рабочем месте в течение всего цикла ремонта и сдачи его в часть для подготовки к облету. Исполнители в этом случае переходят с одного рабочего места на другое после выполнения перечня операций на закрепленных за ними технологических узлах. Так, сделав работу на 1 и 2 рабочих местах, они пере-

точно-узловая технологическая линия с подвижным объектом ремонта. Она имеет семь рабочих мест. Оборудование каждого из них позволяет выполнять предусмотренные для этого рабочего места операции.

В случае с неподвижным изделием основные рабочие места имеют необходимое

оборудование для проведения всего комплекса операций, за исключением опробования двигателей. В поточно-узловой технологической линии с подвижным изделием так оборудованы только запасные 3 и 4 рабочие места. Их необходимо иметь в обоих поточных линиях на случай выхода самолета из потока в результате нехватки каких-либо агрегатов или трудоемких дефектов.

Поточно-узловая технологическая линия ремонта представляет собой совокупность технологического потока и грузопотока. Технологический поток — это закономерная последовательность выполнения операций, определяемая диспетчерским (цикловым) графиком. Грузопоток — путь подачи ремонтируемого самолета, его оборудования и агрегатов на рабочие места в последовательности, определяемой технологическим потоком.

Для предлагаемого расчетного случая представлен неполный диспетчерский график поточно-узловой технологической линии с подвижным изделием (рис. 3). Для линии с неподвижным изделием будет

иное совмещение операций по времени, а стало быть, и другой график. Незначительные отклонения вызывают большие изменения в технологическом потоке. А нарушения его вызывают существеннейшие изменения грузопотока. Они бывают столь велики, что порою даже технологу кажется, что нет ничего общего между первоначальной и получившейся формой организации труда.

Как же будет организован грузопоток для данного расчетного случая? Грузопоток и работа поточно-узловой технологической линии с неподвижным изделием показаны на рис. 1.

В случае поточно-узловой технологической линии с подвижным изделием грузопоток будет иным. Он показан стрелками на рис. 2.

Какую организацию труда принять на участке в цехе или на предприятии? Решение этого вопроса зависит от конкретных условий. Можно только с уверенностью сказать, что будущее принадлежит поточно-узловым технологическим линиям.

## КОРОТКО О РАЗНОМ ♦ КОРОТКО О РАЗНОМ ♦ КОРОТКО О РАЗНОМ

### БИОНИКА

### И БЕЗОПАСНОСТЬ

### ПОЛЕТОВ

Ученые провели очень интересное исследование в области гидродинамики живого организма. При изучении кровеносной системы они сделали открытие, имеющее значение как для биологии, так и для совершенствования ряда промышленных гидравлических систем. Именно потребности техники, особенно в области авиа-и ракетостроения, сделали особо актуальным такое исследование.

Вследствие внезапных и необъяснимых скачков давления в самолетных гидравлических системах нередко случаются выходы их из строя. Ряд аварий и катастроф был вызван именно этими причинами. Американские специалисты даже считают, что несправности гидравлических систем наносят серьезный ущерб программе освоения космоса. В печати неоднократно отмечались случаи, когда срыв запуска или выход космического корабля на непредусмотренную орбиту был обусловлен неполадками в системах гидроснабжения. Все это объясняется тем, что до сих пор нет надежных средств предсказания характера работы гидравлической системы при

изменении нагрузки или условий окружающей среды.

При выяснении причин неадекватности гидравлических систем внимание ученых привлекли явления турбулентности. В местах возникновения турбулентности как в гидравлических трубопроводах, так и в кровеносных сосудах живого организма обычно прослушивается шум.

В последнее время выяснилось, что одним из главных анатомических устройств, регулирующих давление крови, являются полулунные клапаны. Они расположены на выходных отверстиях желудочков сердца в начале легочной артерии и аорты и представляют собой кармашки. Принцип их работы состоит в том, что кровь прижимает клапаны к стенке и идет далее по сосуду. Если же давление возникнет с другой стороны — клапан перекроет сосуд. Патологические изменения, например дистрофия мышечных волокон, нарушают работу клапана. Возникает турбулентность, поднимается давление крови. Полулунные клапаны, таким образом, являются своего рода согласующим устройством между аортой и ее отсительно жесткими ответвлениями. При этом модель аорты показывает, что, когда сечение клапана соответствует заданному перепаду скоростей, с которыми движется жидкость, давление ее на стенки будет минимально. Когда же контур

клапана искажен — давление потока повышается.

Моделирование этой системы показывает, что именно нарушения в строении и функциях клапанов вызывают различные виды гипертонии — заболевания, связанного с увеличением кровяного давления. Воздействие лекарств на функцию клапанов — одно из возможных средств лечения гипертонии. С другой стороны, червно-мышечная регуляция клапанов может изменить их контур в соответствии с изменяющимися условиями тока крови. Этот принцип «согласующего фильтра», по мнению ученых, применимо всем гидравлическим системам самолетов, топливным магистралям, используемым при дозаправке в воздухе, топливопроводам управляемых снарядов и пр.

Таким образом, бionика указала конкретные пути повышения надежности самолетных гидравлических систем. Кроме того, с помощью остроуправляемых микрофонных устройств ученые надеются по шуму своевременно обнаруживать магистрали с опасным повышением давления. Это имеет большое значение для безопасности полета, поскольку жизненно важные бортовые системы (бустерное управление, система выпуска шасси, аэродинамического конуса и пр.) работают на гидравлической энергии.

Кандидат биологических наук В. ЯКОБИ.



# «ЗАГАДКИ» РАДИОСВЯЗИ

С. ВИШЕНКОВ, Н. ЧЕРНЫХ

«Все в порядке, замечаний нет», — это самая желанная фраза, которую ждут от возвратившегося из полета летчика те, кто готовит и выпускает самолет в воздух.

На этот раз Василий Иванович не услышал ее, а по выражению лица летчика сразу почувствовал что-то неладное.

— Командная связь работает с перерывами, — недовольно произнес летчик, вылезая из кабины. — Проверьте станцию.

Он снял шлемофон, забросил его за плечо и зашагал было прочь от самолета. Потом вдруг остановился, как будто вспомнив что-то, и сказал технику:

— Дефект надо устранить сегодня же, Завтра с утра полеты.

Настроение у Василия Ивановича было испорчено. Ведь радиооборудование самолета всегда было на высоте. И вот на тебе — «связь работает с перерывами». Неприятно, но ничего не поделаешь. Раз есть замечания, надо искать дефекты и устранять их.

До позднего вечера он хлопотал на самолете. Проверял станцию. Она работала безупречно, связь на всех каналах была устойчивая.

На рассвете начались полеты. Проводив самолет, пока он не исчез из виду, Василий Иванович направился к курилке, где уже собрались техники. Они, как обычно, чтобы скоротать время, делились воспоминаниями.

— И вот мы почти всю ночь на своем ЛИ-2 топаем в облаках вокруг Москвы, —

услышал Василий Иванович. — Передаем на землю погоду. На рассвете разворачиваемся домой. Идем, идем... Давно уже должен быть Владимир, а внизу все леса и леса. Штурман, хотя и не спускает глаз с радиокompаса, но никак не может определить, где находится самолет. Горючего осталось в баках, что кот наплакал, а мы все плуаем. Тут бортрадист стал связываться с Землей. И вот одна добрая душа передает: «Скажу, где вы, если завтра ко мне на свадьбу с подарочком приедете. Такой уж у нас уговор с невестой».

— Ладно, приедем, — отвечает наш бортрадист. — Давай скорее пеленг.

Он нам дает пеленг, потом выстукивает адрес. Оказывается, летим в обратном направлении: не по стрелке радиокompаса, а по ее хвостику. Нашли мы свое место, развернулись и через полчаса были дома. К вечеру сложились на подарок, едем на свадьбу к своему спасителю. Прибываем на такси по адресу, а там, оказывается, гарнизонная гауптвахта...

Взрыв хохота покрывает последние слова рассказчика.

— Ну и сочинять ты здоров, Петро, — говорит Василий Иванович.

— Зачем сочинять? Всем известно: авиация — сложная организация. Проводничок один в радиокompасе отпаялся, вот он и начал нас по лесам водить. Не найдешь на своей станции дефект, и ты можешь на такую «свадьбу» угодить.

— Пошли машины встречать, — перебивает рассказчика другой техник, услы-





вела его. Теперь он окончательно убежден, что есть какой-то скрытый дефект в аппаратуре.

На этот раз Василий Иванович зовет на помощь старшего инженера.

Николай Александрович много лет работает по доводке новых радиоустройств. В его обязанности входит выявлять и устранять все до единой неисправности на опытных образцах перед запуском их в серийное производство. Одним словом, он специалист высокого класса. Сев в кабину самолета, инженер надевает шлемофон летчика и начинает проверять командную радиостанцию.

— Вроде бы все в порядке, — говорит он, оборачиваясь к Василию Ивановичу, и, словно поперхнувшись, обрывает фразу. Лицо его принимает несколько странное выражение.

— Интересно... — бормочет Николай Александрович и осторожно поворачивает голову в обратном направлении. И вдруг начинает энергично вращать ее влево — прямо — вправо, словно выполняя упражнения, предназначенные для укрепления шейных мышц и позвонков.

Через минуту-другую снимает шлемофон и говорит:

— Все ясно.

— Что ясно? — спрашивает техник.

— Позовите летчика, объясню.

Василий Иванович подзывает его.

— Ну что, убедились, что дело в технике? — не без иронии спрашивает он, подойдя к самолету.

— Убедился, — в тон ему отвечает инженер и, показав рукой в сторону столовой, говорит: — Взгляните вон туда. Что вы там видите?

Летчик оборачивается в указанном направлении. По аэродрому, оживленно беседуя, идет группа летчиков. Почти у всех шлемофоны висят на планшетах. Лишь один из них, убеждая в чем-то собеседника, размахивает шлемофоном, подобно спортсмену, раскручивающему молот, чтобы запустить его.

— Нормальная картина, — отвечает летчик. — Ребята после полетов идут обедать.

— Нормальная? — переспрашивает инженер. — А так обращаться со шлемофоном тоже нормально?

— Не совсем, конечно, но, сами понимаете, иногда увлечешься...

— Такие увлечения и приводят к неприятным последствиям, — говорит Николай Александрович. — Думаю, что неисправен ваш шлемофон.

— Вряд ли, — сомневается летчик.

— Не верите? Садитесь в кабину, проверим аппаратуру вместе.

Летчик занимает свое место в кабине, надевает шлемофон, подключается к радиостанции и, по просьбе инженера, повторяет комплекс шейных упражнений. После этого он снимает шлемофон и говорит:

— Связь неустойчивая. То работает, то нет. Об этом я и говорил. При чем же здесь шлемофон?

— Посмотрим, — говорит инженер. — Может быть, и в самом деле он не причем. Дайте-ка нож!

Василий Иванович подает инженеру остро отточенный нож. Николай Александрович осторожно разрезает на шлемофонном проводе нитяную оплетку (так называемый бандаж), отделяет от жгута телефонные провода и начинает потихоньку тянуть к себе каждый из них. Первый провод не поддался; зато второй стал растягиваться, как резина.

Летчик и техник с напряженным вниманием следят за действиями инженера.

Инженер смотрит на летчика, потом осторожно начинает надрезать резиновую оболочку провода.

И тут летчик вспоминает, как его жена примеряла и красовалась в шлемофоне перед зеркалом, как ее подруга тоже примеряла шлемофон и как они, смеясь, вырывали его друг у друга. И по мере того как он все это вспоминает и сейчас убеждается в том, что телефонный провод оборван, его лицо, шея и уши заливаются розовой краской...



# ОТДЫХ— ОБЯЗАТЕЛЬНО АКТИВНЫЙ

**П**ОСТОЯННО наблюдая за летным составом, врачи отмечают у некоторых летчиков снижение интереса к полетам и считают это ранним симптомом начинающегося утомления вследствие длительной летной нагрузки. И действительно, многие из обследованных летчиков говорят, что после длительной летной нагрузки даже по утрам, после ночного сна, они ощущают чувство усталости и вялость, а во время полетов хуже пилотируют самолет. Если своевременно не принять профилактических мер, то в дальнейшем могут появиться более серьезные изменения в организме летчика. В таких случаях наиболее эффективной мерой оказывается отдых, если он будет предоставлен летчику вовремя, т. е. до наступления признаков переутомления.

В клинической картине переутомления преобладают жалобы на головную боль, беспокойный сон, раздражительность, апатию, плохой аппетит, сердцебиение, потливость. В отдельных случаях отмечается нарушение деятельности желудочно-кишечного тракта.

Выявление у летного состава ранних признаков утомления возможно только при хорошем, дружеском контакте авиационного врача с летчиком. Летчик не должен скрывать от авиационного врача признаки расстройства здоровья, потому что именно врач поможет ему сохранить работоспособность и здоровье, даст совет, как избавиться от последствий утомления.

В зависимости от степени утомления летчик направляется на короткий срок в профилакторий или же очередной отпуск в санаторий, где отдых должен быть обязательно активным, организованным.

Обычно отдых бывает эффективным у людей, занимающихся такими видами спорта, как плавание, гребля, туристические путешествия (особенно высокогорный туризм), рыбная ловля, всевоз-

можные спортивные состязания, в процессе которых возникают сильные положительные эмоции. Если же спортивное мероприятие лишено элементов соревнования и личной заинтересованности, оно не может дать положительных эмоциональных стимулов, а они-то и являются главными для получения эффекта от отдыха.

В большинстве здравниц МО основным считается организация лечебного процесса. И поэтому структура их отделений лечебной физкультуры не позволяет широко проводить спортивные занятия и тренировки с практически здоровыми людьми, которые меньше всего нуждаются в лечебных процедурах.

В здравницах Военно-Воздушных Сил, где контингент отдыхающих представляет собой главным образом практически здоровых людей, наряду с усовершенствованием лечебного процесса большое внимание уделяется организации активного отдыха, способствующего восстановлению их сил и здоровья. С этой целью разработана специальная методика профилактических мероприятий.

Так, например, в санатории «Чемитаквадже» введены в практику ежедневные полуторачасовые занятия летного состава утренней гигиенической гимнастикой. Кроме того, днем проводятся тренировки на спецаппаратуре (лопинг, батут, ренское колесо), организуются спортивные игры, соревнования и т. п., а также различной продолжительности туристические походы в горы. Туристические походы так увлекают человека, что он забывает о всех заботах — в полном смысле слова отдыхает, освобождая свой мозг от тревоживших его мыслей. Все это, как показывают наблюдения, дает хороший эффект.

Но, к сожалению, не все отдыхающие понимают, что эти мероприятия необходимы каждому из них для поддержания летной формы. Не все, видимо, сделано здесь и со стороны работников санаториев. Кое-где проявляется неумение организовать, вовлечь в активный отдых всех приехавших в санаторий в соответствии с состоянием их здоровья.

Вполне понятно, что здесь дело не только в расписании дня и наличии возможностей. Прежде всего следует довести до сознания каждого отдыхающего, что пассивный отдых не дает требуемого результата, а тренировки и гимнастические упражнения поддерживают спортивную форму, способствуют лучшему снабжению кровью мышц тела, регулируют дыхание, закаляют организм, делают его стойким к неблагоприятным внешним влияниям.



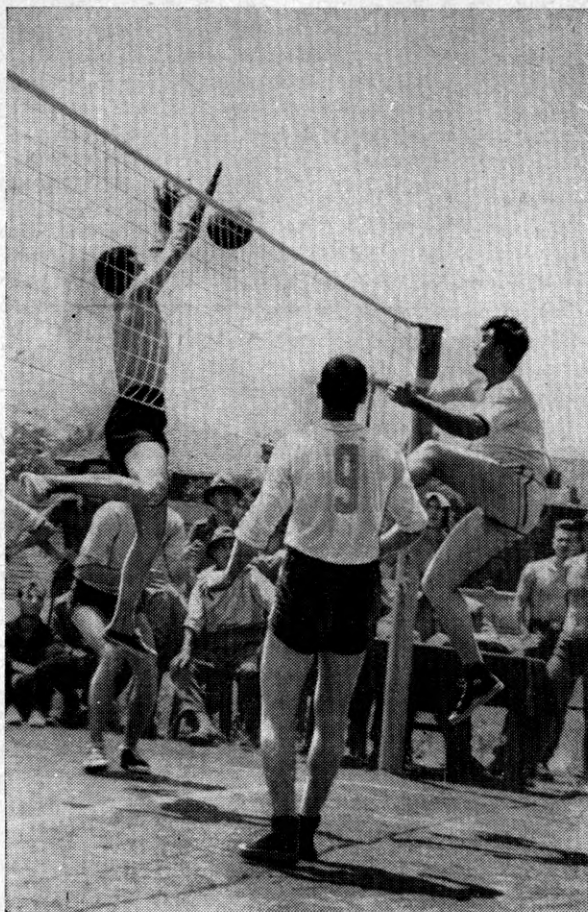
Такой вид спорта, как горный туризм, не только улучшает высотную выносливость летчика, его общее физическое состояние, но и развивает чувство товарищеской взаимопомощи.

С другой стороны, организацией спортивной работы должны заниматься люди знающие. Тут не может быть казенщины, формализма, которые отталкивают отдыхающих от спорта. Этим, собственно, объясняется тот факт, что в некоторых санаториях большая часть летного и инженерно-технического состава, приехавшая отдыхать, остается вне спортивно-массовых мероприятий. Работникам санаториев необходимо проявлять больше инициативы, больше настойчивости в использовании предоставленных возможностей для активного отдыха офицеров.

Каждый летчик должен знать, что важным фактором, укрепляющим его нервную систему, снимающим утомление, является соблюдение режима. Правильное использование для отдыха и закаливания климатических факторов (солнечные, воздушные ванны и морские купания) благотворно влияет на организм человека. Под влиянием таких элементов, как температура, влажность, давление, движение воздуха, лучистая энергия, атмосферное электричество и сама морская вода, повышается тонус нервной и мышечной систем, усиливаются окислительные процессы в организме и улучшается обмен веществ.

Перемена климата улучшает нервную регуляцию и процессы обмена, повышает устойчивость организма к неблагоприятным воздействиям внешней среды, закаливает его.

Солнечные лучи — это своеобразный раздражитель, который воздействует на организм человека своим тепловым, световым и химическим качеством, вызывая в нем ряд местных и общих изменений, направленных на укрепление здоровья. Само собой разумеется, что не-



разумное использование климатических факторов и морских купаний может дать обратный эффект. Необходимо во всех случаях советоваться с врачом и выполнять его рекомендации.

Летчики, организованно отдыхающие в любой здравнице или на турбазе, при правильном использовании всех природных факторов, надлежащем режиме и активном участии в спортивно-массовой работе, как правило, возвращаются в часть в хорошей спортивной форме, жизнерадостными, полными сил и энергии, способными успешно решать учебно-боевые задачи.

**Полковник медицинской службы  
М. ШАПКА.**



*Смогут ли космические корабли спускаться на космодром, как это делают сейчас самолеты? Если смогут, то каким путем это может быть достигнуто?*

*На эти вопросы читателей журнала отвечает летчик-космонавт СССР полковник П. Беляев.*

# ПОСАДКА НА КОСМОДРОМ

Давайте немного помечтаем!

Весенний день 19.. года. Перед зданием космовокзала оживленные группы людей. У многих цветы. Это друзья и родственники членов советской станции на Марсе, которые после многомесячных исследований возвращаются на Родину.

Обстановка та же, что и при встрече полярных исследователей, возвращающихся из Антарктиды или с очередной станции Северный полюс. Только на этот раз все ждут не морской лайнер — белоснежную «Обь» — и не серебристокрылый четырехмоторный ИЛ, а космолет — межпланетный космический корабль.

И вот в бездонной голубизне неба появляется сверкающая точка. Она все ближе и ближе. Уже можно различить стабилизирующий парашют и под ним корабль.

Спуск происходит с достаточно большой скоростью. Когда до земли остается несколько десятков метров, на корабле включается система мягкой посадки. Ракетные двигатели, направленные отвесно к земле, издадут вой и внезапно обрывают его на высокой ноте. Нескольких секунд работы этих двигателей достаточно, чтобы корабль замедлил движение и плавно опустился на гидравлические опоры.

Рассеивается поднятая при посадке пыль. К кораблю устремляются автомашины, чтобы доставить к космовокзалу прибывших...

Будет ли соответствовать действительности нарисованная картина? В основе, видимо, да. Мы можем оказаться неточны лишь в деталях. Весьма вероятно, что люди, прилетевшие на корабле, не сядут тут же вместе с друзьями в машины и не отправятся по домам. Очевидно, они смогут это сделать лишь после определенного карантина и тщательного освидетельствования медиками и биологами. Но, на наш взгляд, мы окажемся правы в главном: именно так будут прибывать из межпланетных рейсов космические корабли. Их не придется разыскивать в степях и океанах. Они будут спускаться на космодромы, неподалеку от места старта. По силам ли науке и технике в будущем реализация такой задачи? Нам кажется, вполне по силам.

Первые космические корабли, и наши и американские, осуществляли неуправляемый баллистический спуск. Происходило это следующим образом. В расчетной точке орбиты после ориентации корабля на строго определенное время включалась тормозная двигательная установка. Она сообщала кораблю тормозной импульс, величина которого за-

ранее рассчитывалась для того, чтобы снизить орбитальную скорость до нужной величины. Новая скорость корабля в определенном смысле являлась оптимальной, так как при снижении орбитальной скорости больше заданной корабль входит в плотные слои атмосферы под большими углами. В результате он тормозится быстро. А значит, быстро растут перегрузки. Их величина может оказаться непереносимой для космонавтов.

Если же тормозной импульс будет мал и орбитальная скорость снизится недостаточно, корабль войдет в атмосферу Земли под небольшим углом. В этом случае он может совершить даже несколько витков вокруг Земли. Перегрузки при этом будут небольшими, но тогда сложно предвидеть место посадки корабля. Кроме того, корабль будет испытывать продолжительное тепловое воздействие, что, конечно, не желательно.

Таким образом, место посадки космического корабля, осуществляющего спуск по баллистической траектории, определяется точкой орбиты, в которой происходит включение тормозной двигательной установки, и величиной сообщенного кораблю тормозного импульса. Поэтому с особой тщательностью измерялись параметры орбиты, определялось время включения тормозной двигательной установки.

При высоте круговой околоземной орбиты в 200 км скорость космического корабля составляет 7,79 км/сек. Нетрудно рассчитать величину промаха, если тормозная установка будет включена с ошибкой всего в несколько секунд.

Но даже если строго выдержать все указанные условия, то и тогда возможно отклонение точки спуска корабля от расчетной. Дело в том, что плотность верхней атмосферы подвержена большим изменениям. Это прежде всего объясняется неравномерностью поступления солнечной энергии в течение суток. В результате колебаний дневных и ночных температур плотность атмосферы изменяется в 1,5—2 раза на высотах около 200 км и в 5—8 раз на высотах 500—600 км.

Поэтому в расчете на возможную не-

точность посадки назначают район, удобный для поиска и быстрого обнаружения спустившегося космического корабля.

До сих пор местом приземления советских космических кораблей «Восток» и «Восход» были в основном степные районы Казахстана и Запаволжья. Американские космонавты спускались в воды Атлантического океана.

Отвечу попутно на вопрос о том, почему все советские корабли спускаются на сушу, а все американские на воду. Объясняется это различной скоростью снижения. Американские корабли-спутники «Меркурий» и «Джемини» имели парашютную систему спуска, обеспечивающую приводнение со скоростью 9 м/сек. Посадка на сушу с такой скоростью небезопасна. Американцы предпринимали попытки обеспечить мягкую посадку кораблей на сушу с использованием тормозных двигателей, а также надувного крыла и шасси, однако из этого у них пока ничего не вышло. Советские же корабли «Восход» были снабжены системой мягкой посадки. Скорость их спуска в момент соприкосновения с землей снижалась почти до нуля.

Как осуществляется управляемый спуск космического корабля с орбиты? В принципе тут может быть реализовано несколько решений. Можно снабдить корабль аэродинамическими рулями — своего рода крыльями, которые бы выдвигались после того, как будет погашена орбитальная скорость. О другом способе рассказывал недавно в журнале Константин Петрович Феоктистов.

Если форма спускаемого аппарата отличается от сферической и он напоминает, к примеру, обратный конус, то такой аппарат обладает аэродинамическим качеством, и управляемый спуск его может быть осуществлен путем изменения угла атаки.

А как изменять угол атаки? Наиболее простым решением тут может быть создание определенной балансировки спускаемого аппарата. Если центр тяжести аппарата сместить на какое-то расстояние от его продольной оси, то при спуске он будет иметь постоянный угол атаки. Если же теперь поворачи-



вать аппарат вокруг продольной оси с помощью двигателей системы ориентации, то этот угол атаки будет изменяться, в результате чего изменится подъемная сила. Таким образом появляется возможность управлять траекторией спуска.

А кто же должен управлять: человек или автомат? Считают, что управление возможно трех видов: ручное, полуавтоматическое и автоматическое. Пока трудно сказать, какое из них лучше. Но человеку, видимо, трудно управлять кораблем на этом этапе полета, потому что следить за показаниями приборов и осуществлять какие-то действия ему пришлось бы в условиях значительных перегрузок. Однако это не исключает возможности применения ручного управления.

Какой аппаратурой надо снабдить корабль для решения этой задачи? Очевидно, на его борту надо иметь счетно-решающее устройство, в которое бы вводились данные о точке орбиты, где должна быть включена тормозная двигательная установка, и точке на Земле, где должен опуститься корабль, а так-

же программа, в соответствии с которой рассчитывались бы маневры корабля.

При ручном управлении это устройство будет выдавать данные для маневров на пульт. Руководствуясь ими, космонавт и будет управлять спуском корабля. При автоматическом управлении данные счетно-решающего устройства будут вводиться в командное устройство, откуда команды, выработанные на их основе, поступят непосредственно на исполнительные органы. При этом космонавт будет контролировать работу аппаратуры.

Еще большими возможностями в выборе места посадки, а также в точности приземления будут располагать ракетопланы. Они, видимо, будут напоминать самолеты и обладать многими их качествами.

Повышение точности спуска космических аппаратов, бесспорно, важная проблема космонавтики, и она рано или поздно будет решена.

**Полковник П. БЕЛЯЕВ,**  
летчик-космонавт СССР,  
Герой Советского Союза

## КОРОТКО О РАЗНОМ ◆ КОРОТКО О РАЗНОМ ◆ КОРОТКО О РАЗНОМ

### РАССЕИВАНИЕ ТУМАНА

Датские инженеры предложили новый метод рассеивания тумана. Они собираются внедрить его прежде всего в авиации.

Для производства своих опытов они использовали цистерну с воздухом стопроцентной влажности. Туман создавали путем непрерывного перемещения полотна. Туман барьера над кипящей водой с последующим охлаждением водяных паров в холодном воздухе, поступающем извне. Образующийся туман «собирали» в отдушину и пропускали через электрическое поле напряжением до 8 тысяч вольт. Туман исчезал в течение одной минуты.

Расчеты показывают, что весь процесс требует затрат относительно небольшого количества энергии — менее трех ватт для очистки от тумана одного кубического метра воздуха. Сложность проблемы — в разработке способа создания соответствующей скорости движения воздуха для прохождения его через электрическое поле.

### ЭКСПЕРИМЕНТ В ВОЗДУХЕ

Если самолет снабдить парашютом соответствующей величины, то можно будет избежать в авиации многих несчастных случаев. Такого мнения придерживаются некоторые авиаспециалисты. Недавно для подтверждения этой точки зрения на базе Лейкхэст (США) был проведен интересный эксперимент.

Небольшой двухмоторный самолет «потерял» в воздухе оба крыла (их отцепил управлявший самолетом пилот-испытатель). В тот же момент начал раскрываться прикрепленный в верхней части фюзеляжа большой парашют. А еще через минуту самолет благополучно заколебался под нейлоновым куполом. В этот момент пилот «на всякий случай» выпрыгнул из самолета, доверив свою судьбу личному парашюту.

Однако, как оказалось впоследствии, такая предосторожность была излишней: самолет без крыльев совершил мягкую посадку, плав-

но опустившись на окружающие аэродром заросли.

### МИКРОМЕТЕОРИТНАЯ ОПАСНОСТЬ

На оболочке ракеты «Аджена», которая была выведена на орбиту вокруг Земли, для исследовательских целей были прикреплены полированные пластинки из нержавеющей стали. Пластинки позднее были сфотографированы астронавтом космического корабля «Джемини-12».

На фотографии одной из пластинок ясно видны выемки, образовавшиеся вследствие удара о пластинку микрометеоритов. На фотографии четко очерчены края выемок с потемками расплавленного металла. Диаметры выемок различны — от 250 до 180 микрон, а глубина до 32 микрон. Один из микрометеоритов, который оставил заметный след на пластинке, имел скорость в пределах от 10 до 40 км/сек. А вес этого микрометеорита составлял только одну десятитысячную часть миллиграмма (10<sup>-7</sup> граммов).

# МЕТАЛЛЫ КОСМИЧЕСКОГО ПОЛЕТА

Ш. КОРОВСКИЙ, доцент,  
кандидат технических наук

**П**ОЛЕТ в космос — это колоссальная концентрация энергии, ювелирная точность работы и взаимодействия управляющих, регулирующих и исполнительных механизмов. А отсюда это также сложнейшая проблема материалов — самых прочных, самых стойких, самых эффективных как преобразователей энергии и самых легких. В космическом материаловедении проблема качественных чисел — концентрация свойств в единице веса или весовая отдача — играет первостепенную роль. Качественные числа нередко называются также удельными свойствами. Удельная прочность, например, есть отношение предела прочности  $\sigma_b$  к удельному весу  $\gamma$ , т. е.  $\kappa = \frac{\sigma_b}{\gamma}$ .

А удельная теплоемкость — это количество тепла, затрачиваемого на нагрев единицы веса.

Ясно, что чем выше весовая отдача материала, тем легче и, как правило, дешевле космический аппарат и ракетная система для его запуска на орбиту.

## ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ КОСМИЧЕСКОГО ПРОСТРАНСТВА НА МАТЕРИАЛЫ

В космосе не только люди, но и все материалы попадают в необычные условия. Тут действуют глубокий вакуум, космический холод, интенсивная солнечная и космическая радиация, быстро летящие метеоритные частицы. При взлете и посадке следует учитывать также интенсивный аэродинамический нагрев, перегрузки и вибрации.

Рассмотрим, как влияют различные условия космического пространства на металлы и другие материалы.

**ГЛУБОКИЙ ВАКУУМ.** Это прежде всего низкие давления. Уже на высоте 320 км давление составляет  $10^{-6}$  мм рт. ст., а при удалении космического аппарата от

поверхности Земли на ее радиус и более —  $10^{-12}$  мм рт. ст. При температуре 100—200°C это ниже упругости паров многих технических металлов. Например, цинк и кадмий, которые обычно используются в качестве антикоррозионных покрытий в авиационных конструкциях, в условиях космоса интенсивно испаряются, и их применение здесь исключается.

Упругость паров цинка при этих температурах составляет величину порядка  $10^{-6}$ — $10^{-7}$ , а кадмия — в  $10^{-4}$  мм рт. ст. Даже магний, из которого были построены корпуса первых американских спутников «Авангард» и «Дискаверер», может работать на таких высотах только ограниченное время (упругость его паров  $10^{-9}$  мм рт. ст.). Для увеличения времени его работы и повышения стойкости к микрометеоритам применяют сложные покрытия.

Зато алюминий, бериллий, железо, никель, кобальт, титан, а также многие их сплавы заметно не испаряются и могут долго работать в космосе. Некоторые тугоплавкие металлы — тантал, молибден и другие — заметно не испаряются даже при сильных нагревах. А их собрат — тугоплавкий хром — при нагревах выше 1400°C улетучивается весьма интенсивно.

Потеря смазывающих свойств обычных жидких смазок и абсорбционных пленок тоже объясняется высоким вакуумом. Густые смазки с низкой упругостью паров работают ограниченное время, если вакуум не очень глубок (порядка  $10^{-6}$  мм рт. ст.). При длительной работе в вакууме частицы контактирующих тел (их ионы, атомы, молекулы) начинают интенсивно взаимодействовать, в результате чего резко увеличивается коэффициент трения, износ. Поверхности из родственных материалов схватываются между собой в контактных точках. Установлено, что в космическом пространстве более эффективны твердые смазки с низкой упругостью паров типа графита, дисульфида молибдена и т. п.

По материалам иностранной печати.

**КОСМИЧЕСКИЙ ХОЛОД.** Температура неосвещенных частей космических аппаратов может достигать  $-250^{\circ}\text{C}$  и даже приближаться к абсолютному нулю ( $-273,2^{\circ}\text{C}$ ). При этом многие металлы и полимерные материалы становятся чрезвычайно хрупкими — хладноломкими. Это связано в основном с природой материала и его чистотой. Железо, молибден, хром, вольфрам, бериллий хладноломки уже при малом содержании примесей. Никель, медь, алюминий сохраняют высокую вязкость до очень низких температур даже при значительных примесях в кристаллической решетке.

Большинство резин и пластмасс также резко теряют вязкость в космическом холоде. А вот фторопласт (Ф-4) и ряд стеклопластов могут работать при весьма низких температурах.

**СОЛНЕЧНАЯ И КОСМИЧЕСКАЯ РАДИАЦИЯ** вне земной атмосферы значительно более интенсивна.

Интенсивная радиация вызывает нагрев материалов, ионизацию атомов, их смещение в кристаллической структуре, образование различного рода дефектов структуры, испарение и распыление оболочек космических аппаратов.

Обычный уровень радиации в космосе, по-видимому, не представляет большой опасности для прочности корпусов из металла и неорганических теплоустойчивых материалов, но органические полимерные материалы, полупроводники, некоторые стекла могут сильно изменять свои свойства и даже терять работоспособность под влиянием радиации.

**МЕТЕОРИТНЫЕ ЧАСТИЦЫ**, с которыми в полете может встретиться космический аппарат, имеют различные размеры. Чаще всего это частицы метеоритной пыли (доли микрон). Они встречаются аппараты со скоростями порядка 10—70 км/сек. При соударении происходит микровзрыв. Воронка на поверхности значительно превышает в размерах калибр космического снаряда, а поврежденная поверхность оболочки космического аппарата постепенно становится шероховатой. А

шероховатая поверхность металла излучает тепло примерно вдвое интенсивнее, чем полированная. Следовательно, может нарушиться тепловой баланс аппарата.

Однако в нашем распоряжении имеются покрытия с высокой степенью черноты, практически не реагирующие на мелкие изъязвления поверхности и стабилизирующие тепловой баланс. Имеются также другие методы его стабилизации.

Как показывают исследования, опасность повреждения обшивки более крупными частицами невелика, тем не менее ее приходится учитывать, особенно при создании холодильников-излучателей энергетических установок, площадь которых может быть достаточно большой. Поэтому их стремятся делать из слоистых материалов высокой прочности.

**АЭРОДИНАМИЧЕСКИЙ НАГРЕВ** космических аппаратов происходит как при взлете, так и особенно при возвращении на Землю. Искусственный спутник на орбите высотой в 300 км обладает кинетической энергией порядка 2300 дж/кг, а энергия межпланетного корабля, входящего в атмосферу, вдвое больше.

При вхождении в атмосферу основная часть кинетической энергии торможения переходит в тепло, которое передается космическому аппарату, в результате чего на его поверхности может развиваться температура до 1500—6000 $^{\circ}\text{C}$ . Возникает проблема отвода тепла, защиты аппарата от разрушения. Сейчас эта проблема решается с помощью специальных отражательных экранов и теплопоглотителей, главным образом абляционных.

**КОНСТРУКЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ ВЫСОКОЙ УДЕЛЬНОЙ ПРОЧНОСТИ, СПЛАВЫ НА ОСНОВЕ ЛЕГКИХ МЕТАЛЛОВ.** Материалы космических аппаратов должны быть легкими и отличаться высокой удельной прочностью. Очевидно, есть смысл искать их среди наиболее легких химических элементов, расположенных в верхнем левом углу таблицы Менделеева (рис. 1).

Одним из первых легких металлов, плавящихся в космос, является алюминий ( $\gamma = 2,7 \text{ г/см}^3$ ,  $t_{\text{пл}} = 660^{\circ}$ ). В чистом виде это малопрочный материал ( $\sigma_{\text{в}} = 4 \text{ кг/мм}^2$ ), но в сплаве с другими элементами и после соответствующей термообработки удается получить материалы с прочностью порядка 40—70 кг/мм $^2$  и удельной прочностью  $K = 15\text{—}25$ . Из одного такого сплава была изготовлена оболочка первого искусственного спутника Земли, запущенного на орбиту 4 октября 1957 года.

Наиболее распространенными являются дуралюмины. Они могут длительно выдерживать

	<i>3Li</i> Литий	<i>4Be</i> Бериллий	<i>5B</i> Бор	<i>6C</i> Углерод
$\gamma, \text{г/см}^3$	0,53	1,84	2,3	2,2 (графит)
$t_{\text{пл}}, ^{\circ}\text{C}$	186	1285	2300	3600 (сублим.)
	<i>11Na</i> Натрий	<i>12Mg</i> Магний	<i>13Al</i> Алюминий	<i>14Si</i> Кремний
$\gamma, \text{г/см}^3$	0,97	1,74	2,7	2,3
$t_{\text{пл}}, ^{\circ}\text{C}$	98	650	660	1420
	<i>19K</i> Калий	<i>20Ca</i> Кальций	<i>21Sc</i> Скандий	<i>22Ti</i> Титан
$\gamma, \text{г/см}^3$	0,86	1,54	3,0	4,5
$t_{\text{пл}}, ^{\circ}\text{C}$	63,5	850	1540	1670
Группы	I	II	III	IV

Рис. 1. В этой части таблицы Д. И. Менделеева располагаются наиболее легкие металлы.



нагревы до 100—120°. В результате оксидировки на их поверхности получают твердую пленку, главным образом из окиси алюминия  $Al_2O_3$ , которая отличается высокой твердостью и температурой плавления ( $\approx 2050^\circ C$ ). Это повышает стойкость конструкции к действию микрометеоритов.

Еще выше работоспособность специальных теплопрочных алюминиевых сплавов, таких, как САП (спеченный алюминиевый порошок) или САС (спеченный алюминиевый сплав). Они работают до температур порядка 300—500°С. При 250—350°С, когда прочность большинства алюминиевых сплавов обычно резко снижается, у них она сохраняется на уровне  $K = 10-15$ . Прочность этих сплавов можно еще повысить, добавляя в композицию тонкое сапфировое волокно. Материалы такие достаточно технологичны и дешевле титановых сплавов.

**МАГНИЙ.** Имеет примерно ту же температуру плавления, что и алюминий, но на одну треть легче его. Удельная прочность его сплавов такая же, как у алюминия. И если не требуется особо высокая прочность, то деталям из магния можно отдать предпочтение, так как они более легки.

Магний хрупче алюминия, но лучше обрабатывается резанием. Хотя его модуль упругости (жесткость) меньше, чем у алюминия, однако, если учесть более низкий удельный вес, то жесткость конструкции на единицу веса может быть весьма большой.

Комплексное легирование позволило получить на его основе сплавы, отличающиеся высокой удельной прочностью в достаточно широком интервале рабочих температур и хорошими технологическими качествами.

**ТИТАН.** Он был введен в технический обиход двадцать лет назад. Будучи всего на 40% тяжелее алюминия, он имеет по сравнению с ним и его сплавами в 3—6 раз более высокую прочность и более чем вдвое превосходит их по абсолютной температуре плавления. В кислотах титан ведет себя не хуже нержавеющей стали. Резанием и давлением он обрабатывается примерно так же, как нержавеющая сталь. В атмосфере аргона и в вакууме неплохо сваривается. Сейчас применяются технический титан и уже довольно большая серия его сплавов.

Титану свойственны две кристаллические структуры — низкотемпературная ( $\alpha$  — форма существующая до 880°) и высокотемпературная (менее плотная  $\beta$  — форма, устойчивая до температуры плавления). Его сплавы также обладают разной кристаллической структурой. Обычно способность металла существовать в различных кристаллических формах свидетельствует о возможности упрочнения его сплавов термической обработкой.

Технический титан, содержащий не более 1% примесей, хорошо работает до

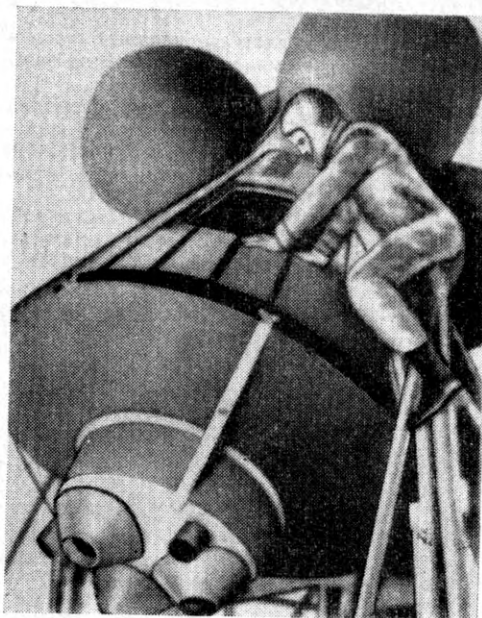


Рис. 2. Капсула «Меркурий». Три ее оболочки изготовлены из титанового сплава, а четвертая (наружная) — из кобальтового.

350°С. При этом он проводит тепла в 20 раз меньше, чем алюминий. Но в космических конструкциях он, по-видимому, применяется мало.

Введение в титановые сплавы алюминия (2—8%) не только облегчает их, но, сохраняя  $\alpha$ -структуру с высокой пластичностью, повышает прочность и коррозионную стойкость при нормальных и повышенных температурах. Такие сплавы хорошо свариваются. Из них, например, изготавливались кованые кольца и узлы для космических кораблей «Меркурий», «Джемини», а также сосуды высокого давления для космического аппарата «Аполлон». С понижением температуры эти сплавы заметно упрочняются, не становясь хрупкими.

Так называемые  $\alpha+\beta$ -сплавы, состоящие из смеси зернышек твердых растворов, более прочны и сохраняют это качество до более высоких температур. Из сплавов этого типа готовились корпуса двигателей ракеты «Минитмен», топливный контейнер и бак для окислителя ракеты «Титан II», сосуды высокого давления для криогенных жидкостей ракет «Атлас», корабля «Джемини» и ракетоплана X-15.

Наиболее прочными являются термические упрочняемые сплавы, в которых даже при низких температурах сохраняется структура  $\beta$ -титана. Из них, например, изготавливались каркас космической капсулы «Меркурий» и ряд ее обшивок (рис. 2).

**БЕРИЛЛИЙ.** Он (и его сплавы) имеет еще более высокую удельную прочность в сочетании с исключительно высокой же-

сткостью, что делает его использование в конструкциях космических аппаратов весьма выгодным.

Будучи в 4 раза легче железа, бериллий превосходит по модулю упругости (основной мере жесткости материала) сталь в 1,5 раза, титан в 2,5, а алюминий в 4 ра-

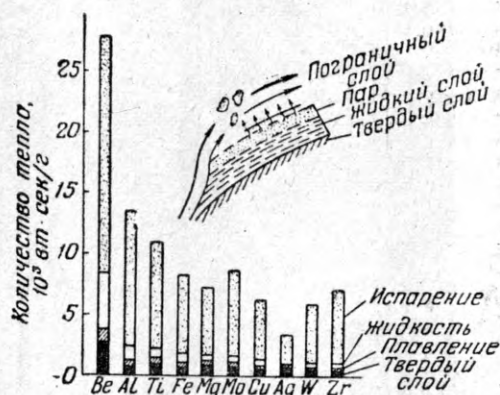


Рис. 3. Количество тепла, расходуемого на расплавление и испарение 1 кг материала.

за. Он незначительно окисляется до 600°C. Для повышения работы при более высоких температурах в США недавно предложена технология получения хроматных покрытий.

По удельной теплоемкости бериллий превосходит все другие металлы. Чтобы расплавить 1 кг бериллия нужно затратить в 3,3 раза больше тепла, чем для плавления 1 кг железа (рис. 3).

Из бериллия готовят теплозащитные экраны, жесткие части инерциальных систем наведения, жесткие переходники, соединяющие космические аппараты с ракетной системой и многое другое (рис. 4).

**СТАЛИ И СПЛАВЫ.** Основу их составляет железо — весьма прочный и доступный материал. Сплавы эти достаточно жаропрочные. Но стали тяжелы: их плотность — 7,8—8,1 г/см<sup>3</sup>. Чтобы стали могли конкурировать в космических конструкциях с другими материалами, они должны быть исключительно прочны и высокотехнологичны. В последние годы такие стали найдены. Они называются сталями переходного мартенситно-аустенитного класса. Их состав строго определен. Помимо железа и углерода они содержат никель и марганец, способствующие получению при быстром охлаждении так называемой аустенитной структуры. В результате стали сохраняют высокую пластичность и хорошую свариваемость, но становятся менее прочными. Кроме того, в них вводят алюминий (или ванадий), способствующий при последующем нагре-

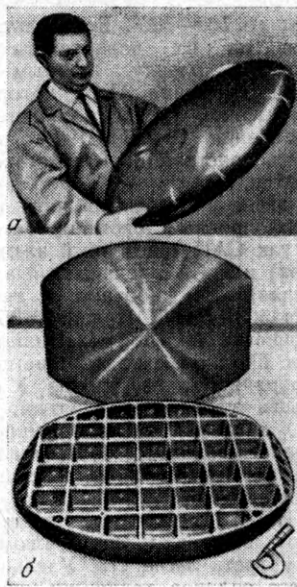


Рис. 4. Теплопоглотитель (а) и детали инерционной системы наведения (б) из бериллия.

ве (старении) или сильном охлаждении в сочетании с механической обработкой давлением распаду аустенита и его переходу в мартенсит. При этом снижается пластичность сталей, но резко вырастают пределы текучести и прочности. Предел прочности достигает у новых сталей 160—350 кг/мм<sup>2</sup> (удельная прочность — 20—40, т. е. такая же, как у титановых сплавов, но они примерно раз в 5 дешевле последних).

**НЕРЖАВЕЮЩИЕ СТАЛИ И ЖАРОПРОЧНЫЕ ЖЕЛЕЗНЫЕ, НИКЕЛЕВЫЕ И КОБАЛЬТОВЫЕ СПЛАВЫ** широко применяются в авиационном и ракетном двигателестроении, а также при производстве гиперзвуковых летательных аппаратов. Эти материалы обладают прочностью около 90—160 кг/мм<sup>2</sup> при нормальных температурах, но отличаются высоким сопротивлением ползучести при длительных нагревах до 800—1100°C и высокой вязкостью при криогенных температурах. Стойки против окисления при нагреве и в большинстве своем технологичны. Из листа кобальтового сплава была сварена, в частности, наружная оболочка капсулы «Меркурий», а из никелевого сплава инконель — емкости для хранения жидкого азота и кислорода на космическом корабле «Аполлон». Из нитей нержавеющей стали сотканы парашюты для космических аппаратов, возвращающихся на Землю. Толщина отдельных нитей — 12 мк. Ткань сохраняет высокую прочность до 820° и слабо окисляется при нагревах.

*На XVIII Международном астронавигическом конгрессе, состоявшемся в прошлом году в Белграде, с докладом о расчете траекторий полета к точкам либрации системы Земля—Луна с наименьшей затратой топлива выступил выпускник Московского физико-технического института А. Кононенко. Этот доклад — его дипломная работа, которую молодой инженер выполнил столь успешно, что она была признана достойной международного конгресса.*

*Редакция попросила А. Кононенко рассказать читателям журнала о точках либрации и их возможном использовании.*

## ТОЧКИ ЛИБРАЦИИ СИСТЕМЫ ЗЕМЛЯ—ЛУНА

Е СЛИ помещать космический аппарат в различные точки поля тяжести Земли и Луны, то он будет двигаться по траекториям самой причудливой формы. Однако существуют пять «волшебных» точек, называемых точками либрации, где космический аппарат, имеющий нулевую относительную скорость, остается там навсегда. Расположение точек либрации показано на рисунке.

Три точки либрации (прямолинейные) располагаются на линии, соединяющей центры тяжести масс Земли и Луны, две другие (треугольные) образуют с центрами масс Земли и Луны равносторонние треугольники. Все они являются точками равновесия во вращающейся системе координат, так как в этих местах гравитационные силы уравниваются центробежными.

Прямолинейные — это точки неустойчивого равновесия, где малейшее отклонение от них может с течением времени увести космический аппарат на большое расстояние. Треугольные точки либрации устойчивы. При малых отклонениях от них космический аппарат будет испытывать лишь небольшие колебания. Отсюда собственно и произошло название этих точек. Латинское *librare* означает раскачивать. Большой интерес специалистов поэтому вызвало сообщение польского астронома Кордильевского (1961 г.) об облакообразных скоплениях около устойчивых точек либрации. Возможность скопления частиц в окрестности треугольных точек либрации служит подтверждением их устойчивости.

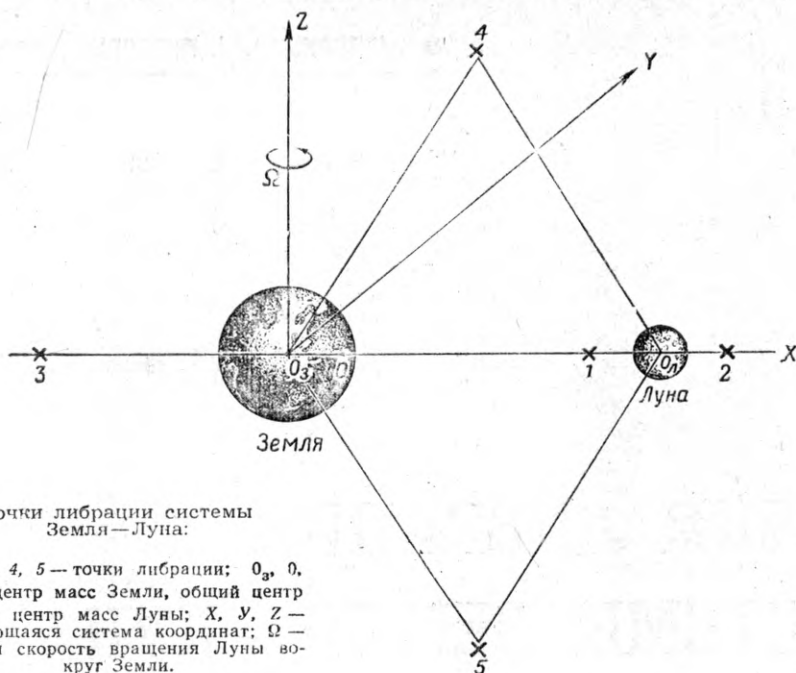
Следует отметить, что существование точек либрации не является каким-то особенным свойством системы Земля—Луна. В 1906 году были обнаружены скопления астероидов в окрестности треугольных точек либрации системы Солнце—Юпитер. Исследование показывает, что существование точек либрации — общее свойство любой пары тел. Оказывается, что прямолинейные точки либрации неустойчивы для любой пары, а треугольные устойчивы, если отношение масс притягивающих тел меньше критической величины, равной  $1/27$ .

Эта цифра получена для притягивающих тел, вращающихся по круговым орбитам вокруг общего центра масс. Для орбит с небольшим эксцентриситетом это критическое отношение уменьшается на пренебрежимо малую величину. Системы Земля—Луна и Солнце—Юпитер имеют отношения масс соответственно:  $1/81$  и  $1/1041$ , то есть значительно меньше критических.

Тот факт, что скопления в окрестности треугольных точек либрации системы Земля—Луна обнаружены сравнительно недавно, объясняется трудностями их наблюдения. Дело в том, что эти точки находятся в плоскости орбиты Луны, близкой к плоскости эклиптики, и, следовательно, их приходится наблюдать на фоне зодиакального света.

В 1963 году доктор Мичэл (США) выдвинул гипотезу образования этих облакообразных скоплений. По его мнению, частицы, движущиеся в окрестности треугольных точек либрации, были выбиты метеоритами с поверхности Луны.





Для того чтобы частица была «захвачена» точкой либрации, она должна обладать энергией, несколько меньшей энергии «освобождения», а ее скорость должна иметь направление на точку либрации. Кроме того, при подлете к точке либрации она должна погасить относительную скорость, столкнувшись с одной или несколькими частицами. Таким образом, условий для «захвата» много. Но и частиц, выбитых с поверхности Луны, тоже много!

Расчет показывает, что полет частиц от Луны к треугольным точкам либрации занимает приблизительно три недели. После периодов метеоритной активности можно ожидать увеличения яркости облакообразных скоплений. Наблюдение усиления яркости таких скоплений может служить доказательством выдвинутой гипотезы. Но только вывод искусственного спутника в треугольные точки либрации с целью непосредственного наблюдения может окончательно подтвердить или опровергнуть эту гипотезу.

Конечно, проверка гипотезы не единственная задача для такого спутника. На нем могут быть установлены приборы для различного рода наблюдений и измерений.

А имеет ли смысл запускать спутник на столь высокую орбиту? Напомним, что средний радиус такой орбиты немного меньше 400 000 км. На некоторые преимущества такого спутника перед околоземным указал доктор Стэг (США) в своем докладе на XVII Международном конгрессе по астронавтике, проходившем в Мадриде в 1966 году.

Орбита околоземного спутника под действием различного рода возмущений изменяет свои параметры. С течением времени он попадает в плотные слои атмосферы и прекращает свое существование. Космический аппарат, помещенный в треугольную точку либрации может иметь гораздо большее время жизни, так как орбита треугольной точки либрации устойчива. Кроме того, спутники, помещенные здесь, будут находиться вне радиационного и магнитного полей Земли. Поэтому они с большей эффективностью могут использоваться для наблюдений за вспышками на Солнце и измерений заряженных частиц.

Наблюдение за Солнцем упрощается также из-за того, что спутники, помещенные в точки либрации, находятся вне тени Земли большее время, чем околоземные. Это позволит получать больший эффект от солнечных батарей.

Любая из треугольных точек либрации может использоваться также для более точного определения массы Луны. В настоящее время масса Луны известна лишь с точностью до 0,1%.

Как указывалось выше, при небольших отклонениях от треугольной точки либрации спутник начинает колебаться в ее окрестности. Движение спутника относительно точки либрации складывается из двух периодических движений. Периоды этих движений при небольших отклонениях не зависят от начальных условий, от амплитуды колебаний, а зависят только от отношения масс Земли и Луны. Более того, траектория каждого периодического

движения представляет собой эллипс, размеры которого, конечно, зависят от величины начального отклонения, но соотношение осей постоянно для любых начальных отклонений и полностью определяется опять же отношением масс Земли и Луны. Поэтому изучение орбитального движения в окрестности устойчивых точек либрации позволит уточнить массу Луны.

Треугольные точки либрации при движении по своим орбитам постоянно сохраняют свое положение относительно Земли и Луны. Поэтому такие точки можно использовать также при дальних космических полетах.

Учитывая громадные успехи в деле освоения космического пространства, видимо, недалеко то время, когда космические корабли отправятся на другие планеты. Орбитальная станция, помещенная в устойчивую точку либрации, в этом случае сможет стать своеобразным «пересадочным пунктом». Здесь же можно создать запас топлива. В результате старт корабля с Земли может быть облегчен за счет значительного уменьшения веса ракеты. На орбитальной станции можно будет исправить замеченные при старте с Земли неполадки в работе приборов и механизмов корабля.

Область применения неустойчивых точек либрации, находящихся около Луны, также велика. Средние расстояния от точек либрации 1 и 2 до Луны равны соответственно 65 000 и 58 000 км. Эти точки могут использоваться при изучении окололунного пространства. Особенно большие надежды возлагаются на точку 2, так как она находится напротив невидимой стороны Луны в так называемом «конусе молчания». Она может использоваться для установления связи между станциями, находящимися на обратной стороне Луны. Применять для связи спутники, помещенные в точку либрации 1 и 2, выгодно также из-за того, что величина обзора на Луне ограничена сравнительно большой кривизной ее поверхности. Поскольку поверхность Луны представляет собой сферу радиусом в 1736 км, нетрудно подсчитать, что применение антенны высотой 50 м позволяет достичь величины обзора лишь около 25 км.

Таким образом, как треугольные, так и прямолинейные точки либрации могут быть использованы в целях изучения и освоения космического пространства.

Вывод космического аппарата в любую точку либрации может состоять из следующих этапов: вывод аппарата на стартовую орбиту, затем вывод его на баллистическую траекторию, ведущую к точке либрации; предварительная коррекция с целью погашения скорости относительно точки либрации и, наконец, окончательное управление аппаратом для устранения возможных ошибок вывода.

Первые три этапа аналогичны этапам

при полете автоматических станций на Луну. Последний этап существенно отличается от посадки на Луну.

«Мягкая посадка» в точку либрации обладает тем преимуществом, что при управлении аппаратом в ее окрестности не накладываются ограничения на координаты точки, в то время как при мягкой посадке на Луну координаты корабля ограничены поверхностью Луны. Здесь можно пролететь ее, а затем вернуться обратно, что, конечно, нельзя сделать при посадке на Луну.

Однако при помещении корабля в точку либрации придется преодолеть целый ряд технических трудностей. Например, при посадке на Луну двигатели ориентируются перпендикулярно ее поверхности, а при посадке в точку либрации эта задача усложнится, так как ориентироваться непосредственно на точку либрации практически невозможно. Видимо, придется ориентироваться по Земле, Луне и Солнцу.

Кроме того, если даже точно вывести спутник в точку либрации, он будет стремиться уйти из начального положения благодаря действию возмущающих ускорений из-за влияния Солнца. Напомним, что точки либрации определялись как положение равновесия во вращающейся системе координат тела (спутника), находящегося в поле тяжести Земли и Луны. Сила притяжения Солнца будет нарушать это равновесие. Действие возмущающего ускорения вследствие притяжения Солнца приводит к тому, что спутник начинает двигаться по некоторой орбите, постепенно отдаляясь от точки либрации, т. е. влияние Солнца нарушает устойчивость треугольных точек либрации и как бы увеличивает естественную неустойчивость прямолинейных точек либрации.

Анализ уравнений движения спутника, которые учитывают влияние Солнца, показывает, что в треугольных точках либрации возмущающее ускорение имеет среднюю величину порядка  $2,3 \times 10^{-6} g$ , а максимальная величина не превышает  $3 \times 10^{-6} g$  ( $g$  — ускорение силы тяжести). Возмущающее ускорение в прямолинейных точках либрации 1 и 2 имеет величину, еще меньшую, чем в треугольных точках. Следовательно, проблема сохранения положения спутника в точке либрации с успехом может быть решена с помощью двигателя малой тяги. Предполагается, что двигатель будет включаться в тот момент, когда спутник отойдет от точки либрации на некоторое критическое расстояние.

Таким образом, достижение точек либрации предполагает решение целого ряда теоретических и технических задач. Но использование этого своеобразного подарка природы в интересах науки и космонавтики, на наш взгляд, стоит таких усилий.

Инженер А. КОНОНЕНКО.

# „ОХОТА“

Полковник В. ЕМЕЛЬЯНЕНКО,  
Герой Советского Союза

**В** МАЕ сорок третьего во фронтовых авиачастях был объявлен приказ Наркома Оборона. В нем говорилось о действиях двух летчиков 7-го гвардейского ордена Ленина штурмового авиационного полка — лейтенанта Смирнова и младшего лейтенанта Слепова.

Двадцать шестого января, вылетев на боевое задание, они нанесли эффективный удар по вражеским эшелонам на станции Малороссийской. Способ боевых действий, успешно примененный летчиками, в этом приказе был назван «охотой». Его предлагалось широко использовать в борьбе с железнодорожными и автомобильными перевозками в тылу противника.

В 7-м гвардейском, когда зачитывали приказ, на полевом аэродроме был выстроен весь личный состав полка; на правом фланге на весеннем кубанском ветру трепетало Знамя части. Не было в строю только самого Смирнова. К тому времени в журнале боевых действий появилась запись: «Лейтенант Смирнов Сергей Иванович, рожд. 1913 г., член ВКП(б) с 1942 г., заместитель командира эскадрильи, 13.2.43 г. сбит зенитной артиллерией в районе Троицкое Краснодарского края».

Говорят, что чудес на свете не бывает... Но вот через двадцать лет после войны у меня на московской квартире сидит живой Сергей Иванович Смирнов. Живой, здоровый и внешне мало изменившийся. Разговор зашел о том боевом вылете на станцию Малороссийская. Речь зашла о приказе, который помнят летчики-фронтовики. Только Смирнов, к удивлению, о

нем услышал впервые. Он несколько раз подряд перечитал копию этого документа. Потом взволнованно вздохнул: «Да, легких боевых вылетов нам не выпадало. А тот особенно крепко запомнился...» И рассказал о подробностях боя.

...В январе сорок третьего наши войска перешли в наступление на Северном Кавказе. После продолжительных дождей дороги превратились в месиво. Для отступавших единственным спасением была железная дорога от Минеральных Вод на Кавказскую. Гитлеровцы спешно грузили в вагоны войска и отправляли составы. Вслед за последним эшелом пускали путеразрушитель, скручивавший рельсы и рвавший пополам шпалы.

В то время уничтожение эшелонов противника было основной задачей штурмовиков. А погода, как назло, стояла скверная: сплошной пеленой висели низкие облака, с них сыяла морось. Самолеты на земле покрывались ледяной коркой. Дымка застилала горизонт — края аэродрома не видно. Но боевые задания не отменялись. Летали парами, а то и поодиночке.

В ходе наступления полк перебазировался под Ставрополь. Погода и здесь оказалась не лучше.

— Было это двадцать шестого января, — продолжал Сергей Смирнов. — В тот день мне, в паре с тезкой Слеповым, поставили задачу: «Искать и уничтожать вражеские эшелоны». Только маршрут указали определенный: Кавказская, Тихорецк, затем разворот влево на девяносто градусов, пройти вдоль краснодарской ветки и вернуться на базу. Целей на этом пути много, а по какой наносить удар — надо



было решать самим. Попутно требовалось вести воздушную разведку по маршруту.

Узнав, что для сопровождения Илов выделяется пара истребителей, мы со Слеповым даже удивились: в такую погоду, да еще с сопровождением — невиданная роскошь. Ведь для истребителей нужна высота, а ее-то почти нет... Но это куда лучше, чем идти одним. Взлетели. Вдруг у одного истребителя потянулась за хвостом черная полоса дыма. Он развернулся и пошел на посадку. Ну, думаю, и второй последует за ним. Ведь без своего напарника, случись бой, ему самому туго придется. Но летчик пошел с нами один. Его решимость передалась и мне.

Линию фронта проскочили удачно. Летим правее железной дороги, высоту держим не более пятидесяти метров. Так противнику труднее нас обнаружить, а эшелон-то уж мы увидим.

Вскоре вижу товарняк: паровоз попрыгивает, тащит состав в сторону Тихорецка. «Сейчас атакуем», — пронеслось в голове, но вовремя спохватился: лететь нам еще долго, надо посмотреть — может быть, попадется что-нибудь более подходящее. Отметил этот эшелон на карте крестиком, записал время наблюдения.

Навстречу бегут перелески, а стрелка на циферблате часов не спеша отсчитывает минуты полета. В лесочке заметил скопление автомашин. Запомнил и это место. Неожиданно выскочили на большую колонну танков и автомашин. Она двигалась по проселку и встретила нас снопами пулеметных трасс. Пальцы сами легли на гашетки пушек и пулеметов. Хотелось прочесать эту колонну от хвоста до головы. Но ведь у нас совсем другая задача — бить только эшелоны. Пришлось резко отвернуть в сторону. Трассы остались в стороне. Оглянулся: Слепов пристраивается, истребитель тоже на месте.

Впереди замаячили крыши домиков. Прикинул по времени — должно быть, станция Малороссийская. Подвернул к ней поближе. На путях несколько составов и один из них нефтеналивной. Вот это цель! Поджечь цистерны — другие эшелоны загорятся. Долго не раздумывая, передал Слепову: «Будем бить!» Тут же созрел и план удара.

Не меняя курса, пролетели стороной

мимо станции на запад. Пусть думают, что мы из-за плохой видимости ничего не заметили или у нас другое задание. Уйдя подальше на запад, начали разворот в обратном направлении. В вираже на малой высоте пересекли железную дорогу. Подбираю курс так, чтобы выйти на станцию под небольшим углом к железнодорожным путям. Если серию бомб положить чуть наискосок, то их больше попадет в цель. Наш летчик-истребитель оттянулся назад и заходил «змейкой», энергично переключая самолет из одного крена в другой. Было такое впечатление, что он подгоняет нас.

Вот-вот будет станция. Подобрал ручку на себя, взмыл, насколько позволяла облачность, и тут же увидел длинную цепочку цистерн, а рядом с ней еще три товарняка с пылящими паровозами. На крайние платформы с погрузочной площадки вползали танки. Быстро перевел штурмовик в пологое снижение, прильнул к прицелу. Хмурое небо усеяно черными комочками — начали бить зенитки. Выпустил эрэсы, открыл огонь из пушек и пулеметов. Там, где цистерны, — вспышка, еще одна... Высота уже совсем мала, крикнул Слепову: «Бросай!» Тут же нажал на кнопку и почувствовал, как вздрогнул и вспух самолет: отделились стокилограммовые бомбы со взрывателями замедленного действия.

Под самыми крыльями замелькали крыши вагонов, а рядом воздух рассекли зловещие трассы. Бросил штурмовик со скольжением в сторону и скрылся за крышей станционного здания. Пронесло... Оглянулся назад — сверху носится истребитель, а Слепова нет. Неужели сбили? Нет, штурмовик рядом, чуть впереди. Подсказал Слепову по радио, тот пристроился.

Снова взяли курс на Тихорецк. Позади, над целью, все окутано дымом. «Так и должно быть, — думаю, — ведь мы выложили туда почти весь боезапас».

На подходе к Тихорецку заговорили крупнокалиберные вражеские зенитки. Разрывы первого залпа легли близко впереди и так кучно, словно черные букеты. Похоже, нас здесь ждали. Знаю, что тут аэродром. Если поднимут истребителей — раскуют нас с таким прикрытием. Обошли Тихорецк стороной, взяли курс на



Краснодар. Засекли еще два эшелона и развернулись на Ставрополь.

На последнем участке маршрута летели спокойно. Внизу безлюдная кубанская степь, ни войск, ни зениток, может, только шальной «мессер» встретится в такую погоду — так мы с истребителем. Вдруг серая пелена облаков угрожающе потемнела. Отчего бы это? Вскоре слева на горизонте я заметил черный столб дыма. Он, будто смерч, упирался в нижнюю кромку облаков и расплывался под ней. Посмотрел на часы, и сердце екнуло. По всему выходит, что это — результат нашего удара. Решив убедиться, подвернул влево. Так и есть: над станцией бушует пламя. За клубами дыма самой станции не рассмотреть, видны только отблески вспышек, какие-то взрывы. Слепов прижался ко мне, идем крыло в крыло. Говорю ему: «Наша работа!» Вижу, как он согласно кивает головой. Тут же наш истребитель выскочил вперед, качнул крылом: «Отлично сработали!»

Выключены моторы. От наступившей тишины в ушах легкий звон. Мы вылезаем и в унтах бежим по раскисшему аэродрому на командный пункт. Хочется скорее доложить о выполнении боевого задания. В сильно прокуренной землянке

толпятся летчики. Они расступились, и я увидел командира дивизии полковника Гетьмана. Командир полка сделал знак, чтобы я докладывал комдиву. Хотел доложить не спеша, все по порядку, но не сдержался и выпалил:

— На станции Малороссийская уничтожено четыре вражеских эшелона...

Полковник оторвался от карты, пристально посмотрел на меня, помолчал, а потом негромко спросил:

— А почему вы думаете, что четыре эшелона уничтожили?

— Так там же такой пожар! Куда этим эшелонам деваться?

— А что вы скажете? — обратился полковник к летчику-истребителю.

Тот подтвердил, что наблюдал большой пожар на станции, но о количестве эшелонов почему-то не упомянул. Тогда Гетьман что-то прикинул и произнес:

— Ну, что ж, проверим...

Вот тебе и слетали... От бывшего восторга, испытанного при виде черного столба дыма, не осталось и следа. Внутри шевельнулось чувство неловкости и обиды. Вышел из землянки, присел поодаль на пенек, пригорюнился. Сзади стоит Слепов, молча курит.

Взлетели два истребителя. Пошли на контрольную разведку. Пока они не вернулись, все сидел и думал: «Не мог же я ошибиться».

Спустя некоторое время воздушные разведчики возвратились на аэродром. Доложили, что горит именно станция Малороссийская, но из-за дыма им близко к ней подойти не удалось. На душе у меня отлегло. Теперь-то уж нечего проверять, все ясно. Но к вечеру, тем не менее, опять послали на разведку двухмоторный самолет с фотоаппаратом. Снова в душе ругаю себя: «Зачем ляпнул о четырех эшелонах?» Кто-то тронул меня легонько за плечо. Смотрю — начальник штаба подполковник Кожуховский склонился к самому уху, шепчет:

— Думаю, придется сегодня наградной на тебя писать. Фотоснимок — это, брат, настоящий документ. Затем и бомбардировщика послали...

Всего несколько слов сказал Кожуховский, а от них как-то сразу потеплело на душе. Бодро пошагал в столовую, где поужинал с причитавшейся фронтовой чаркой. Когда укладывался спать, прибежал

посыльный. Нас со Слеповым срочно требовали в штаб полка.

Зачем мы понадобились в такой поздний час? Может быть, для составления наградного? Заместитель Кожуховского майор Гудименко был в штабе один. Усадил нас за стол и как-то таинственно сказал:

— Из воздушной армии получена шифровка. Приказано срочно представить подробное описание вашего полета со схемой удара по станции. Вот вам бумага, пишете.

Так вот уже куда докатилось: до самой воздушной армии!

— Ну, — шепчу Слепову, — включайся в работу.

А тот отвечает:

— Давай пиши уж ты сам. Ты ведущий, а я на такое дело не мастак. Добавлю то, что помню.

Писали долго. Только под утро, усталые вконец, не снимая меховых комбинезонов, повалились на нары. В ту ночь мне снился черный дым...

Прошло время. Мы уже перебазировались в Усть-Лабинскую. Приходилось много летать, о Малороссийской никто не вспоминал. И вот как-то под вечер распахнулась дверь блиндажа, где находились летчики. Вошел коренастый человек, затянутый в кожаное пальто, на боку — огромный «маузер» в деревянной кобуре. Командир полка громко скомандовал, и отдыхавшие на двухэтажных нарах летчики посыпались с них, как горох. Вошедший (это был командующий 4-й воздушной армией генерал Науменко), обращаясь ко всем, спросил:

— Кто из вас летал на Малороссийскую?

Этот вопрос меня ошеломил. Опять что-то выясняют с этой станцией... Чуть помешкав, выступил вперед и доложил:

— Гвардии лейтенант Смирнов... С ведомым Слеповым.

— А Слепов где?

Ответил командир полка:

— Младший лейтенант Слепов девятого февраля не вернулся с боевого задания.

Генерал разрешил нам сесть, сам пригнулся к скамеечке. Немного помедлив, сказал:

— Станция Малороссийская занята нашими войсками. Я высылал туда комис-

сию для определения эффективности удара. Сам летал смотреть. Доклад летчиков подтвердился полностью. Там действительно сгорело четыре эшелона. Один был с взрывчаткой и боеприпасами, еще один с танками. Вследствие сильных взрывов путевое хозяйство на станции было разрушено. За четверо суток, вплоть до прихода наших войск, гитлеровцы не смогли восстановить станцию. Через нее не проследовал ни один их эшелон. Нам достались большие трофеи...

Я почувствовал на себе взгляды боевых друзей и окончательно сконфузился. А подполковник Кожуховский, который что-то быстро записывал за командующим, улучил момент, ободряюще взглянул в мою сторону: знай, мол, наших!

— Так вот, оказывается, что могут сделать два штурмовика при удачном выборе цели и снайперском ударе, — продолжал генерал Науменко. — Им попадалось много всяких целей, но они не стали отвлекаться на второстепенное. Это очень поучительный пример для всех летчиков.

Потом генерал объявил, что я представлен к награде. К какой именно — не уточнил. Он крепко пожал мне руку, распрощался и улетел куда-то на ПО-2...

— Вот, пожалуй, и все о том памятном боевом полете на станцию Малороссийскую, — закончил свой рассказ Сергей Иванович.

...А 13 февраля 1943 года при штурмовке фашистской колонны у станции Троицкой зенитный снаряд угодил в мотор самолета, который вел в атаку Сергей Смирнов. Летчик сел на территории, занятой противником. При переходе линии фронта его постигла неудача. Концлагерь, затем побег... Два месяца он добирался от Мюнхена до Чехословакии, где вступил в партизанский отряд.

Сейчас С. Смирнов — главный инженер завода, за плечами у него два института.

Мне, откровенно говоря, было как-то непривычно видеть Сережу в спортивного покрою костюме с медалью заслуженного изобретателя на пиджаке. Все казалось, что он только снял гимнастерку, ту самую, хлопчатобумажную, с привинченными к ней орденами. Снял только на выходной, чтобы завтра снова надеть.



# НА БОЕВОМ

## КУРСЕ

**В** НАШ ПОЛК Антон Шевелев прибыл вместе с группой летчиков гражданской авиации в первый год Великой Отечественной войны. Комэск Николай Рыцарев, выполнив с Шевелевым несколько контрольных полетов, удовлетворенно сказал:

— Можете лететь на боевое задание.

В части Антон подружился со штурманом Иваном Кутумовым. Оба офицера имели хорошую подготовку, огромное желание бить врага. Они попросили у командира полка разрешение летать в одном экипаже. Просьба была удовлетворена. Радистом в экипаж был назначен старший сержант Бондарец, воздушным стрелком — сержант Воронцов.

23 июля 1942 года они вместе с другими экипажами полка ушли в свой первый боевой вылет — бомбить вражеские эшелоны на станции Крустпилс. Ночь была ясная, лунная. Шевелев уверенно пилотировал бомбардировщик. На подходе к цели летчик и штурман заметили вдаль мчавшиеся навстречу им два истребителя противника с зажженными фарами.

— Командир, зачем они фары зажгли, ведь и так неплохо видно? — спросил Кутумов.

— Страх нагоняют на нашего брата, — ответил Шевелев и, немного погодя, добавил, — нас они не видят.

Приняв решение не вступать в бой с истребителями, летчик сделал пологий разворот и с небольшим снижением повел бомбардировщик на цель. Вблизи вспыхивали белые облачка разрывов снарядов — это яростно стреляли вражеские зенитки.

— Боевой! — передал штурман.

Экипаж точно вышел на объект и обрушил на врага

бомбовый груз. Первое боевое задание авиаторы выполнили успешно.

Так началась боевая служба Антона Шевелева и его боевого друга Ивана Кутумова. Со временем они стали признанными мастерами своего дела.

Ближе познакомиться с экипажем Антона Шевелева мне удалось зимой 1942—1943 годов, когда наш полк выполнял задачи в интересах Западного и Северо-Западного фронтов. В одну из ночей командиру эскадрильи капитану Рыцареву, в экипаже которого я летел штурманом, было поручено осветить цель — важный железнодорожный узел, чтобы обеспечить бомбовый удар группы самолетов. На цель мы вышли точно. Как только сбросили первые светящиеся бомбы, на товарной станции узла отчетливо стали видны ленты составов. И сразу же вниз посыпались серии фугасок и зажигалок. В первые три-четыре минуты на земле возникло до десятка пожаров. Видно было, как полыхали на путях эшелоны.

В воздухе повисали все новые и новые «светящиеся люстры». Сериями и залпом летели на землю бомбы, разрушая пути, постройки, поднимая вверх промерзший грунт. Вот в северо-восточной части станции вспыхнуло несколько огненных фонтанов, а потом на какое-то мгновение все небо озарилось светом. Нам хорошо было видно, как с земли поднялся столб пламени и дыма. Взрыв был настолько сильным, что от него разрозненные пожары на станции слились в один огромный костер.

По расчету времени и фотоснимкам, а также по визуальному контролю установили, что бомбы, разорвавшиеся в северо-восточной части товарной станции, были сброшены экипажем Шевелева. Когда все собрались на командном пункте и речь зашла об этом исключительно ус-



пешном полете, Шевелев, показывая на своего боевого друга штурмана Кутумова, с улыбкой проговорил:

— Пусть Иван расскажет. Он бомбит, а я что... Я летаю и все!

Экипаж бомбардировщика, преодолевая огромные расстояния, много раз летал на бомбометание военно-промышленных объектов врага и успешно выполнял боевые задания. Огнем фугасок он взламывал оборону противника под Оршей и Полоцком, Бобруйском и Могилевом.

Однажды вылетели на бомбежку Кенигсбергского железнодорожного узла, расположенного на левом берегу реки Прегель и насчитывавшего девять пассажирских станций, четыре товарные и сортировочные. Узел связывал четыре важнейшие железнодорожные магистрали, его надо было вывести из строя.

В полете авиаторы попали в сложную метеорологическую обстановку. Облака сходились все теснее. Корабль стал тревожно вздрагивать, проваливаясь в серую мглу. Мутнело остекление кабины.

— Облечение! — заволновался штурман.

На этом участке маршрута пробиться вверх не удастся. Надо осторожно, положим снижением выбирать вниз, иначе положение ухудшится. Но куда же пропастилась земля? Восемьсот метров, шестьсот, триста... Рельеф местности здесь ровный, превышений нет, но до каких пор можно снижаться? Наконец, когда высотомер показал цифру двести метров, внизу заметили черные массивы лесов с серыми пятнами больших и малых полей. Не потерять бы ориентировку! Нет, Иван Кутумов не подведет.

Больше часа пришлось лететь в таких условиях. Но потом нижняя кромка облаков начала подниматься. От экипажа — лидера полка — последовала команда:

— Всем следовать с набором высоты!

— Идем за облака! — довольным голосом передал Шевелев членам экипажа. И тут же добавил: — Готовиться всем к удару.

Как и раньше, в облаках сильно трясло. Но облечения не наблюдалось. И, видимо, поэтому болтанка переносилась значительно легче. Самолет уверенно набирал высоту.

В кабинах заметно похолодало. Сверху все настойчивее пробивался лунный свет.

Выйдя из толщи облаков, экипаж, уточнив маршрут, взял курс на цель.

Над Балтикой, словно по заказу, хорошая погода. Облака заметно редели, уходят прочь. Внизу песчаные косы, полуостровки, заливы. С них начали бить зенитки. Но дальше, у Кенигсберга, взметнулись вверх голубые лучи прожекторов, и гитлеровцы открыли заградительный огонь.

А направление захода на цель именно отсюда. Высота и время массированного удара по объекту также точно определены заданием. Что же, прямо сквозь огонь? Да, пройти можно. Фашистам, видно, крепко досталось после бомбовых ударов первых полков, зенитки бьют как-то бессистемно. А светящиеся бомбы, сброшенные сразу двумя-тремя сериями, разгораются все ярче, и лучи вражеских прожекторов превращаются в какие-то блеклые щупальца.

Воздушный корабль Шевелева проскакивает невредимым, он внутри огневого кольца, у самой цели. Здесь настоящее пекло. Но Антон словно забыл о возможности маневра. Только точно выдерживать боевой курс, метко сбросить бомбы — эта мысль сейчас владеет летчиком.

Но вот нажата боевая кнопка. Идут томительные секунды: десять, двадцать, тридцать, сорок... Бомбовый удар пришелся по центру цели.

Летчик делает пологий разворот влево, и зенитные снаряды рвутся сбоку; тут же он сбавляет газ, теперь целый шквал снарядов рвет пустоту впереди; но вот самолет резко увеличивает скорость и воздушный стрелок видит множество разрывов позади. Еще небольшой доворот вправо. Полный порядок! Зенитчикам уже не достать бомбардировщик.

Кутумов весело объявляет:

— Потопали домой. Курс 82.

Обратный путь экипаж преодолел за четыре часа. Полет завершился отличной посадкой.

А вскоре — повторный вылет на ту же цель. На этот раз бомбардировщики нанесли сосредоточенный удар по объекту, выйдя на него с разных направлений и высот. Мне довелось в ту ночь находиться в боевом порядке полка, и я хорошо видел, как бесновался враг. В районе цели прожекторы вспыхивали то там, то

тут. Истребители-перехватчики пускали разноцветные ракеты, гонялись за одельными самолетами. Но экипажи пробивались к цели сквозь все заслоны.

Только летчики нашего соединения сбросили на объект около семидесяти тонн бомб, причинив врагу ощутимый урон.

Но некоторые наши самолеты получили повреждения. На кораблях летчиков Завалинича, Скворцова, Десятова было обнаружено по пять—семь пробоин.

— С дырками прилетать негоже, — сказал Шевелев товарищам, осматривая на стоянке свой невредимый корабль. И тут же добавил: — Надо маневрировать в зоне зенитного огня и бить врага, не подставляя себя под удар.

Не было ни одной ночи, позволявшей вести боевые действия, когда бы отважный летчик не поднимал в воздух (иногда по два-три раза в ночь) свой краснозвездный бомбардировщик. Экипаж Шевелева летал в снег, дождь, сильную облачность, бомбил со средних высот и с бреющего полета, беспощадно уничтожал живую силу и технику гитлеровских захватчиков.

...Изменчива и коварна погода над зимней Балтикой. Однажды ночью экипажи, следуя по маршруту, попали в многослойную облачность. Интенсивное обледенение не позволило пробиться вверх. Лететь под облаками было трудно. И все же корабли, которыми командовали Шевелев, Уромов, Иванов и Иконников, точно в заданное время появились над вражеским портом.

Внизу, к портовому причалу, подходил транспорт. Набрать высоту, необходимую для сбрасывания бомб, было некогда: транспорт исчез бы под спасительным покровом облаков и густой дымки. Решать нужно было немедленно, в какие-то доли секунды. И решение пришло вовремя: экипаж Шевелева, мгновенно перейдя в атаку, сбросил бомбы с ходу, что

называется «себе под фюзеляж». Тут же послышался грохочущий гул, взметнулись вверх столбы огня и воды... Сильным ударом взрывной волны швырнуло в сторону самолет. Летчик с трудом выровнял его у самой воды.

— Так можно и окунуться, — с тревогой в голосе проговорил радист Бондарец.

— Верно. Мы еще не раз после войны окунемся в балтийской водице, — желая ободрить товарища, сказал Кутумов.

Но не суждено было сбыться мечте штурмана Кутумова. Ранней весной 1944 года после успешного выполнения одного из заданий командования он трагически погиб при вынужденной посадке. Все мы, и больше других Шевелев, пережили утрату боевого друга.

Перед наступлением наших наземных войск на Берлин летчики полка вылетали на уничтожение живой силы и боевой техники врага в районе Зееловских высот. Почти каждую ночь мы появлялись над противником, бомбили его коммуникации. В середине апреля на одно из боевых заданий Шевелев пошел со штурманом Бакаевым. После сбрасывания бомб над целью их самолет был атакован истребителем противника. Загорелась правая плоскость, потом фюзеляж. Антон успел развернуть машину в сторону своих войск и только после этого дал экипажу команду покинуть самолет. Сам он прыгал последним. Отделился от самолета неудачно, сильно ударившись о хвостовое оперение и раздробив пятку правой ноги. Приземлился с трудом в расположении своих войск.

Его подобрали наши пехотинцы и отправили в госпиталь, где сделали операцию. Затем он демобилизовался. В дальнейшем, успешно окончив институт, стал инженером. Сейчас бывший летчик-фронтвик живет и трудится в Ленинграде.

Полковник запаса  
А. КРЫЛОВ.



# В ГРОЗОВОМ НЕБЕ 42-го

В середине 1942 г. в целях более гибкого оперативного применения авиации и наращивания ее ударной силы ВВС фронтов были объединены в воздушные армии. В составе Южного фронта была создана 4-я воздушная армия (позже, в июле 1942 года, она находилась в составе Северо-Кавказского фронта, а затем, в августе, была включена в состав Закавказского фронта). Командующим армией был назначен генерал К. А. Вершинин.

В эту армию вошли части и соединения, начавшие свой боевой путь с первых дней Великой Отечественной войны — на реке Прут, у государственной границы нашей страны. В боевом арсенале летного состава этих частей уже были опыт и поучительные примеры боевых действий по мотомеханизированным вражеским колоннам; по танковым колоннам Клейста в период их продвижения от Днестра к Донбассу и Ростову; по вражеским переправам на Днестре; по железнодорожным узлам и аэродромам в Донбассе и др.

Летчики этих частей и соединений, сорвав планы противника по уничтожению в первые дни войны авиации на аэродромах и действуя в исключительно сложной обстановке, сумели оказать эффективную поддержку нашим наземным войскам в тяжелых оборонительных боях и нанесли серьезные потери вражеской авиации.

И если здесь нельзя сказать, что к этому времени на Южном фронте мы уже имели господство в воздухе, то с полным основанием можно утверждать, что советская авиация, несмотря на превосходство противника в силах, а порой еще и в тактико-технических данных самолетов, смело придерживалась наступательной тактики. Наши летчики вылетали на задания в глубокий тыл противника, штурмовали его аэродромы, мужественно вели неравные воздушные бои и выходили из них победителями. Важное значение имела также непрерывная воздушная разведка районов сосредоточения живой силы и техники врага.

Ударами с воздуха авиаторы 4-й воздушной армии помогли нашим наземным войскам героически отстоять обо-

ронительные рубежи на р. Терек, подготовиться и накопить силы для успешного зимнего наступления в январе—марте 1943 года, которое привело к разгрому и полному изгнанию гитлеровцев из пределов Северного Кавказа и большей части Кубани.

Наша авиация явилась той силой, которая затем нанесла жесточайшее поражение крупной фашистской воздушной группировке на Кубани и сыграла большую роль в завоевании господства в воздухе на советско-германском фронте. При самом активном участии 4-й воздушной армии на заключительном этапе боев за Кавказ враг был вышвырнут с изювьев Кубани и с Таманского полуострова.

Сражаясь за свободу и независимость нашей великой Родины, советские авиаторы проявляли беспредельное мужество и стойкость в боях с ненавистным врагом.

Генерал-майор авиации  
Г. ПШЕНЯНИК,  
доктор военных наук, профессор.

\* \* \*

## ИЗ БОЕВЫХ ДОКУМЕНТОВ 4-й ВОЗДУШНОЙ АРМИИ \*

19 мая 1942 года четверка И-16 40 иап 217 иад, возглавляемая лейтенантом Ковалевым, прикрывала свои войска. Вдали появилась группа самолетов противника. Не упуская их из виду, советские летчики пошли на сближение. Численное превосходство было на стороне врага: восемнадцать МЕ-109 против четырех И-16! Наши летчики дрались упорно. В ожесточенной схватке они сбили один МЕ-109, затем второй. И только когда кончился бензин, начали выходить из боя. Гитлеровцы бросились на самолет ведущего. «Командир в опасности», — увидел лейтенант Шуйцов. И он, заслонив своей машиной самолет ведущего, принял удар на себя. На боевом счету отважного пилота было шесть сбитых самолетов врага.

\* Архив МО СССР, ф. 319, оп. 4798, д. 4.

# БОЕВОЙ КОМИССАР

В Сорока километрах от Ростова-на-Дону раскинулось селение Большие Салы. В центре его стоит маленькая белая хата, на которой закреплена мраморная доска с высеченными золотом словами: «В этом доме в 1910 году родился Герой Советского Союза Лазарь Сергеевич Чапчахов. Героически сражаясь с немецко-фашистскими захватчиками в рядах 38-го авиационного полка, батальонный комиссар Чапчахов 13

апреля 1942 года погиб на Ленинградском фронте».

Среди армян — участников Великой Отечественной войны — Л. Чапчахов одним из первых был удостоен высокого звания Героя Советского Союза. О комиссаре-летчике Чапчахове рассказывается в книге «Отважные сыны Дона», недавно выпущенной в Ростове.

Боевая биография Лазаря Сергеевича полна героическими событиями.

...Четверка советских истре-

бителей ЛАГГ-3 ушла на боевое задание. Возглавлял группу батальонный комиссар Чапчахов. Показались вражеские бомбардировщики. Они летели к переднему краю наших войск.

Чапчахов повел звено наперерз врагу. Используя преимущество в высоте, четверка обрушилась на плотный строй вражеских машин и словно разорвала его на части. Ведущий меткой очередью сразил одного из вражеских бомбардировщиков.

Группа «юнкеров» повернула восвояси. Однако к месту схватки спешили восемнадцать фашистских истребителей. Они разворачи-

На следующий день четверка истребителей этого же полка, возглавляемая лейтенантом Гуляевым, совершила четыре успешных боевых вылета. Летчики сопровождали бомбардировщики и сами штурмовали войска противника. В последнем, четвертом, вылете истребители барражировали над полем боя. Вскоре они заметили корректировщик ХЕ-126, который шел курсом 180° на высоте 1500 метров. Лейтенант Гуляев первым атаковал «хейнкеля». Враг открыл пулеметный огонь и сразу перешел в крутое пикирование. Тогда в атаку устремился сержант Степичев и преследовал врага до тех пор, пока тот не врезался в землю. Через несколько минут на встречных курсах появились два Ю-88. Юнкеры делали заход, намереваясь бомбить наши войска. Лейтенант Гуляев и сержант Степичев атаковали один Ю-88 в лоб, а младший лейтенант Байдов добил его. Второй вражеский бомбардировщик также не ушел: он был сбит на глазах у наших пехотинцев.

\* \* \*

Высокое умение и стойкость проявляла в бою летчики-истребители 131-й нап на самолетах ЛАГГ-3. Сопровождая штурмовиков, они обеспечивали им свободу действий даже тогда, когда противник пытался атаковать превосходящими силами.

Однажды пара истребителей этого полка, ведомая его командиром майором В. Давидковым, сопровождала штурмовиков. На подходе к цели по нашим самолетам открыла огонь вражеская зенитная артиллерия. Сплошная стена рвущихся снарядов преграждала путь. Потом появились истребители противника. Два МЕ-109 пошли в атаку на наших штурмовиков. По сигналу командира летчик Назаренко бросился на выручку боевых товарищей. Майор Давидков вступил в бой с двумя другими истребителями. Но на помощь гитлеровцам подоспели еще два МЕ-109. От-

важный советский летчик продолжал бой один против четырех. Неравной была борьба, но Давидков не дрогнул, не отступил. Улучив момент, он меткой очередью сбил МЕ-109. Это была тринадцатая победа бесстрашного воздушного бойца.

\* \* \*

В период с 12 по 17.7.42 года части 4-й воздушной армии действовали по кантемировской группировке противника, которая, выйдя на оперативный простор, быстро продвигалась на юг в направлении Миллерово—Каменск. Основными целями для нашей армии были колонны мотомехчастей и автомашины противника. Боевые действия проходили в сложной обстановке, и важное значение приобретала воздушная разведка. Наши авиаторы доставляли командованию не только данные о войсках противника, но и систематически уточняли местонахождение своих наземных частей, которые, отступая, вели тяжелые бои. Причем для точного определения принадлежности своих войск разведку нередко приходилось вести с высоты бреющего полета, а в отдельных случаях боевые самолеты садились на площадках в расположении наших войск, и летчики устанавливали принадлежность частей.

В одном из таких вылетов старший лейтенант Петр Селиверстович Середа на самолете И-16 произвел посадку вблизи дороги, по которой двигалась группа пехотинцев. Не выключая мотора, летчик вылез из кабины и пошел в их сторону. Но приблизившись к дороге на 25—40 метров, он услышал выкрики: «Товарищ летчик, спасайтесь, мы пленные!» И как только прозвучало это предупреждение, конвой открыл огонь из автоматов по советскому летчику. Старший лейтенант бросился к самолету. На бегу он был ранен навывлет в грудь и в ногу. Несмотря на стра-

лись для боя, уверенные в легкой победе.

— Атакуем! — услышали летчики по радио приказ комиссара.

Краснозвездные истребители смело устремились на стервятников с черно-белыми крестами. Боевой счет звена увеличился еще на три сбитых самолета. Чапчахов и его товарищи без потерь возвратились на свой аэродром.

В первые же месяцы войны Чапчахов был награжден орденом Ленина. Летал он много и успешно. В период боев под Старой Руссой батальонный комиссар сбил еще один Ю-88.

В тот день, сразу же после посадки, комиссар эскадрильи Чапчахов и его боевые друзья были вызваны к находившемуся на аэродроме командующему ВВС фронта. Генерал объявил им благодарность.

Всего за свою боевую деятельность Лазарь Сергеевич лично сбил 11 самолетов противника, во время штурмовых ударов уничтожил большое количество техники и живой силы врага.

Чапчахов погиб на своем аэродроме при руководстве полетами. Молодой летчик шел на посадку. Истребитель мчался в сторону бензоскладов. Еще минута, и произошла бы катастрофа.

Но взрыва не последовало: Чапчахов бросился к самолету и уцепился за крыло. Ему удалось предотвратить столкновение, но сам он погиб.

Отважный летчик похоронен в поселке Крестцы.

Помнят Чапчахова и в Ростове-на-Дону. По инициативе Пролетарского райкома комсомола на здании школы, где учился Лазарь Чапчахов, установлена мемориальная доска. Пионерской дружке школы присвоено его имя.

Капитан запаса  
Завен ПОГОСЯН,  
бывший летчик.

ную боль, Петр Середа добежал до самолета и вскочил в кабину. Когда он дал газ, гитлеровцы уже были от самолета в нескольких метрах. Резко развернувшись в их сторону, летчик сбил автоматчиков с ног и беспрепятственно взлетел. Превозмогая боль и истекая кровью, он привел машину на свой аэродром и, собрав последние силы, доложил о результатах разведки. За героизм, проявленный в боях с немецко-фашистскими захватчиками, Петр Селиверстович Середа был удостоен звания Героя Советского Союза.

\* \* \*

23 июля 1942 года враг настойчиво пытался форсировать реку Дон. Близился вечер. В воздух поднялись 5 штурмовиков 7-го гвардейского штурмового полка. Группу самолетов вел гвардии старший лейтенант Илья Петрович Моспанов. Приказ был краток: во что бы то ни стало разрушить вражескую переправу через Дон. Моспанов скрытно подошел к цели, развернулся и бомбардировал переправу; за ним последовали Руденко, Олейник и Букреев. Бомбы легли точно в цель. Переправа взлетела в воздух. С земли зенитные орудия вели интенсивный огонь, небо было густо усеяно разрывами вражеских снарядов. Но командир умело вывел группу из зоны зенитного огня и проштурмовал вражеские войска, сосредоточившиеся у берега реки. Задание было выполнено отлично.

Так же отважно действовали летчики-бомбардировщики. Звено 366-го бомбардировочного авиаполка во главе со старшим лейтенантом Озеровым вылетело на бомбардировку скопления автомашин, танков и живой силы противника в районе переправы через Дон. У цели бомбардировщиков встретили вражеские истребители. Старший лейтенант Озеров был ранен в правое плечо, его правая

рука перестала действовать, но он продолжал вести самолет. Увидев, что командир истекает кровью и с большим трудом управляет самолетом, штурман Лепешинский сказал стрелку-радисту: «Отражай атаки один. Я буду помогать летчику». Комсомолец Беспалов мужественно и умело отбивал атаки истребителей, наседавших на бомбардировщик со всех сторон. Экипаж вышел на цель, метко сбросил бомбы и взял курс на свою базу. Когда линия фронта осталась позади, Озеров потерял сознание. За штурвал взялся Лепешинский. При подходе к аэродрому летчик пришел в сознание и благополучно посадил самолет.

21 июля группа бомбардировщиков 288 бап под командованием старшего лейтенанта Капустина получила боевое задание — бомбить скопление вражеских танков и автомашин, сосредоточившихся у переправы в районе Цимлянская на Дону. Умело маневрируя в зоне зенитного огня, наши экипажи вышли на цель и сбросили бомбы на скопление вражеской боевой техники. На обратном пути бомбардировщики атаковали три МЕ-109. Вначале два из них напали на самолет Степочкина, но экипаж отбил вражеские атаки. Тогда гитлеровцы набросились на самолет Потапова. Штурман Довтян открыл огонь, но врагу все-таки удалось сильно повредить бомбардировщик. Были перебиты руль поворота, тяги левого элерона и триммера руля высоты. Потапова ранило в левую руку. Подбитая машина перешла в пикирование, но летчик сумел выровнять ее и пристроился к своей группе. Когда наши самолеты стали разворачиваться, Потапову этого не удалось сделать. Подбитая машина не слушалась. Видя отставший от группы самолет, истребители противника решили его уничтожить. Но на выручку товарищей пошла все экипажи группы. Они атаковали истребителей. От метких пу-



летных очередей штурманов и стрелков один «мессершмитт» загорелся. Вскоре вышли из боя и два других истребителя противника. Группа наших бомбардировщиков без потерь вернулась на свой аэродром.

\* \* \*

С 26 июля в связи с форсированием противником р. Дон в районе Ростова и на других участках, а также с началом его выдвигения на юг большая часть нашей авиации была привлечена для действий по наступающим войскам врага. За короткий срок с 20 по 28 июля 1942 года наша авиация уничтожила до 100 танков, 800 автомашин, десятки артиллерийских орудий и до сотни гитлеровцев.

Наши летчики непрерывно наносили удары по врагу, стараясь задержать его перед промежуточными рубежами обороны, на переправах и маршах. Борьба с колоннами противника на марше была возложена исключительно на авиацию. В Донских, Сальских степях, на полях Ставропольщины, в районах Армавира и Невинномыска танковые колонны противника и его наступающие войска подвергались непрерывным штурмовым и бомбардировочным ударам.

Сосредоточив в районе Минеральных Вод и Пятигорска крупные танковые и механизированные силы, противник намеревался на плечах наших отходящих войск захватить Нальчик, обойти с запада естественный оборонительный рубеж — р. Терек, чтобы получить свободу маневра для действий по тылам войск Северной группы Закавказского фронта, оборонявшей рубеж по р. Терек.

Части 4-й ВА к тому времени перебазировались на аэродромы южнее р. Терек, между Терским, Сунтенским и Главным Кавказским хребтами, и, получив пополнение личным составом и боевой техникой, вели активные боевые действия по уничтожению мотомехчастей противника, выдвигавшихся в направлении Нальчика, Пятигорска. Авиация оказала содействие войскам 37-й армии, которым удалось занять прочную оборону на рубеже рек Баксан и Баксаненок и тем самым сорвать планы противника — с ходу овладеть г. Нальчиком.

Героические действия советских летчиков сыграли большую роль в срыве планов фашистов, пытавшихся ударом из района южнее Моздока в направле-

нии Вознесенской прорвать оборону наших войск и выйти в долину Алхан-Чурт, являвшуюся воротами к Грозному и Владикавказу. В непрерывных воздушных боях, нередко с численно превосходящим противником, наши летчики дрались дерзко и отважно.

\* \* \*

В этот напряженный период боев на Северном Кавказе действовали две воздушные армии: 4-я воздушная армия в составе Северной группы войск ЗКФ и 5-я воздушная армия в составе Черноморской группы войск. Общее руководство и координацию действий этих воздушных армий осуществлял командующий ВВС Закавказского фронта. В сентябре 1942 года на эту должность был назначен генерал К. А. Вершинин, а в командование 4-й ВА вступил генерал Н. Ф. Науменко.

Наша авиация, активно действовавшая по объектам в тактической глубине, не оставляла в покое также и более глубокий тыл противника. Вот лишь один из многих фронтовых примеров. 12 сентября 1942 года группа летчиков-истребителей на самолетах ЛАГГ-3 во главе с гвардии капитаном Сиговым вылетела на сопровождение штурмовиков. На подходе к цели патрулировали вражеские истребители. Обнаружив противника, восьмерка ЛАГГ-3 вступила в бой с 15 МЕ-109Ф. В неравном бою наши летчики сбили 3 МЕ-109Ф, одного из которых сразил гвардии капитан Сигов. Наши штурмовики отлично выполнили боевое задание и, не имея потерь, под прикрытием истребителей возвратились на свой аэродром.

Капитан Сигов смело вел в бой своих однополчан. Несмотря на численное превосходство противника, они выходили победителями. И этим победам во многом способствовали боевой опыт и тактическое мастерство командира группы, который в воздушном бою проявлял образцы героизма и мужества. В одной из неравных схваток, сбив два МЕ-109, капитан Сигов пал смертью храбрых. Родина высоко оценила подвиги своего крылатого сына. За героизм и мужество, проявленные в боях с немецко-фашистскими захватчиками, он посмертно был удостоен высшей награды — звания Героя Советского Союза.

Материал подготовила к печати Л. ШУЛЕЙКО,  
старший научный сотрудник архива МО СССР.



### КОНСУЛЬТАЦИЯ ПО МАТЕМАТИКЕ (Восьмая) \* ОБ АКСИОМАХ ГЕОМЕТРИИ

Школьный курс геометрии в том изложении, которое дано в учебнике Киселева (части первая и вторая), по существу, построен в соответствии с учением Евклида на аксиоматической основе. Но все же возрастные особенности учащихся (преподавание геометрии начинается с шестого класса) потребовали некоторых упрощений в изложении курса. Поэтому в школе на первых порах часто приходится обращаться к наглядности там, где можно было бы обойтись без этого. Человеку, готовящемуся к поступлению в вуз, уже доступны аксиоматические идеи Евклида. Поэтому полезно, приступая к повторению школьного курса, сперва изучить в учебнике Киселева (часть вторая) дополнение «Об аксиомах геометрии» и далее следить за тем, как развивается курс на базе принятой системы аксиом.

### ЗАДАЧИ ВОСЬМОГО ТУРА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ОЛИМПИАДЫ.

**Задача 22.** Стороны одного из двух подобных треугольников равны медианам другого. Найдите коэффициент подобия.

**Задача 23.** В шарикоподшипник, у которого радиус внешнего кольца равен  $R$ , плотно уложено  $n$  шариков. Найдите радиус внутреннего кольца.

**Задача 24.** Найдите геометрическое место точек, из которых две данные окружности видны под равными углами.

### КОНСУЛЬТАЦИЯ ПО ФИЗИКЕ (Восьмая) ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ ОПТИКА

Геометрическая оптика занимается изучением приемов построения изображений различных источников и расчетами оптических устройств и приборов, предназначенных для преобразования световых пучков и воздействия на ход световых пучков.

Основные законы, на которых базируется геометрическая оптика, — это закон прямолинейного распространения света в однородной среде и законы отражения и преломления света на границах раздела неоднородных сред. Следует иметь в виду, что световые пучки, распространяющиеся в данной однородной среде, рассматриваются как независимые.

Источником света в оптике не обязательно является тело, само излучающее свет. Предметом, изображение которого интересует нас, может быть любое тело, отражающее или поглощающее энергию излучения каких-либо источников.

Приемником изображения в конечном счете является глаз человека. Глаз человека может видеть светящуюся точку не только в месте нахождения реального точечного света, но и в тех местах, где никаких источников нет. Таким местом может быть точка пересечения световых лучей, исходящих от каких-либо реальных источников. При этом принято говорить, что в такой точке находится действительное изображение источника.

Кроме того, глаз видит изображение в месте пересечения продолжений реальных лучей, падающих на него в виде расходящегося пучка. При этом принято говорить о мнимом изображении. Мнимое изображение видит наш глаз, но через точки пространства, где оно находится, никакие световые лучи могут и не распространяться. Поэтому мнимое изображение не удастся получить на экране, фотопластинке или обнаружить с помощью каких-либо иных «объективных» приемников энергии светового излучения. Только для простоты и удобства расчетов можно считать, что в месте нахождения мнимого изображения находится источник энергии светового излучения. Существенным отличием действительного изображения от мнимого является то, что в тех точках пространства, где находится действительное изображение, энергию светового излучения можно обнаружить, а в точках нахождения мнимого — нельзя.

Изображение, получаемое на сетчатке глаза, всегда действительное. Предмет, его действительное или мнимое изображение мы видим только в том случае, если преломленные хрусталиком глаза лучи пересекаются на сетчатке. Наблюдатель может видеть предметы или изображения только в том случае, если световые лучи от них попадают в его глаз, если глаз наблюдателя «встречает» эти лучи. Если наблюдатель смотрит вдоль лучей (по направлению их распространения), которые где-либо в пространстве даже пересекаются, он никакого изображения не увидит. Пучки света от источников, улавливаемые глазом, могут быть только расходящимися.

\* Раздел ведут преподаватели Академии им. Н. Е. Жуковского.

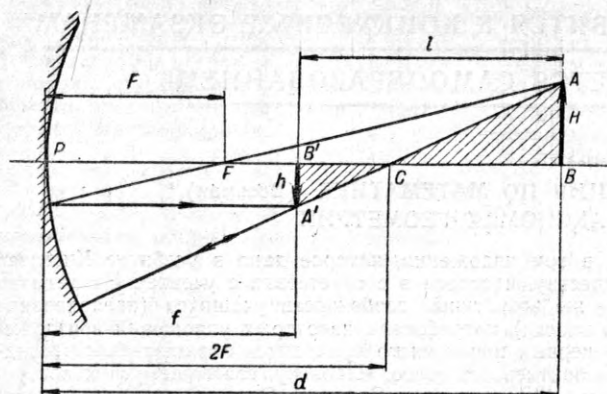


Рис. 1.

Рассмотрим два примера: один на отражение, другой на преломление света.

**Пример 1.** Определить фокусное расстояние  $f$  вогнутого сферического зеркала, которое дает действительное, уменьшенное в 3 раза изображение предмета при расстоянии между предметом и изображением  $l = 20$  см.

Очевидно, предмет  $AB$  должен находиться за центром зеркала, а его действительное уменьшенное изображение  $A'B'$  — между центром и фокусом (рис. 1).

Пусть высота предмета равна  $H$ , а высота его изображения  $h$ . Тогда по условию задачи

$$\frac{H}{h} = 3.$$

Известно, что

$$\frac{1}{d} + \frac{1}{f} = \frac{1}{F}, \text{ откуда } F = \frac{df}{f+d}.$$

Кроме того, из условия задачи следует, что

$$d = l + f.$$

Используя два последних уравнения, можно выразить величину  $F$  через заданную величину  $l$  и одну неизвестную величину  $f$ :

$$F = \frac{(l+f)f}{l+2f}.$$

Величину  $f$  найдем из рассмотрения подобных треугольников  $ABC$  и  $A'B'C$ . Тогда

$$\frac{AB}{A'B'} = \frac{BC}{B'C},$$

или в принятых обозначениях:

$$\frac{H}{h} = \frac{d-2F}{2F-f}.$$

Прибавив к обеим частям полученного уравнения по единице, получим:

$$\frac{H}{h} + 1 = \frac{d-2F}{2F-f} + 1.$$

После приведения к общему знаменателю правой части и упрощения получим:

$$\frac{H}{h} + 1 = \frac{d-f}{2F-f}.$$

Учитывая, что  $d - f = l$ , получаем уравнение:

$$\frac{H}{h} + 1 = \frac{l}{2F-f},$$

из которого находим

$$f = \frac{l}{\frac{H}{h} - 1}.$$



Отсюда находим численное значение величин:

$$f = \frac{20}{3-1} = 10 \text{ см}$$

$$F = \frac{(20+10) \cdot 10}{20+2 \cdot 10} = 7,5 \text{ см.}$$

Пример 2. Оптическая система состоит из двух собирающих линз с фокусным расстоянием  $F_1 = 10$  см и  $F_2 = 5$  см, находящихся на расстоянии  $l = 35$  см одна от другой. Предмет находится на расстоянии  $d_1 = 25$  см перед первой линзой. Определить положение, характер, ориентацию и относительную величину изображения, полученного с помощью такой системы.

На рис. 2 показаны:  $A_1B_1$  — промежуточное изображение и  $A'B'$  — окончательное изображение предмета  $AB$ . Величины предмета, промежуточного и окончательного изображений обозначены соответственно через  $H$ ,  $h_1$  и  $h$ .

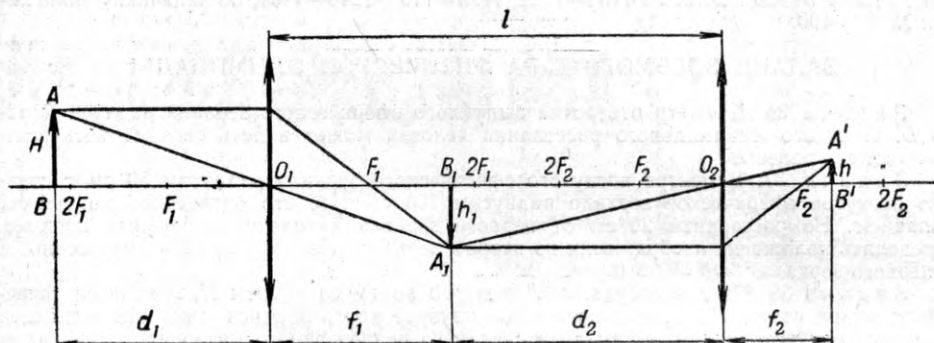


Рис. 2.

Из условия задачи следует, что поскольку  $d_1 > 2F_1$ , то  $f_1 > F_1$ , но  $f_1 < 2F_1$ . Далее, так как  $l > (2F_1 + 2F_2)$ , то  $d_2 > 2F_2$  и  $F_2 < f_2 < 2F_2$ , т. е. действительное ( $F_2 > 0$  и  $f_2 > 0$ ) изображение предмета будет находиться дальше задней фокальной плоскости второй линзы. Из построения следует, что изображение  $A'B'$  будет прямым.

Величину  $f_2$  и отношение величин  $h/H$  можно найти, используя формулу линзы и условия задачи. По формуле

$$\frac{1}{d} + \frac{1}{f} = \frac{1}{F}$$

для первой и второй линз имеем:

$$f_1 = \frac{F_1 d_1}{d_1 - F_1} \text{ и } f_2 = \frac{F_2 d_2}{d_2 - F_2}.$$

Если, кроме того, учесть, что

$$d_2 = l - f_1,$$

то на основании этих выражений можно получить

$$f_2 = \frac{F_2(d_1 l - l F_1 - F_1 d_1)}{d_1 l - l F_1 - F_1 d_1 - F_2 d_1 + F_1 F_2},$$

откуда с учетом численных значений находим, что  $f_2 = 6,875$  см.

Из подобия треугольников  $A'B'O_2$  и  $A_1B_1O_2$  имеем:

$$\frac{h}{h_1} = \frac{f_2}{d_2},$$

а из подобия треугольников  $A_1B_1O_1$  и  $ABO_1$  —

$$\frac{h_1}{H} = \frac{f_1}{d_1}.$$

Перемножая почленно два последних выражения, получаем:

$$\frac{h}{H} = \frac{f_1 f_2}{d_1 d_2}.$$

Решая это равенство относительно искомой величины  $\frac{h}{H}$ , получаем:

$$\frac{h}{H} = \frac{F_1 F_2}{(d_1 - F_1)(d_2 - F_2)}.$$

Подставив в полученное выражение численные значения, получим:

$$\frac{h}{H} = \frac{1}{5,4}.$$

Для закрепления материала этого раздела рекомендуем решить следующие задачи по задачнику Знаменского: № 1154—1162, 1193—1195, 1246—1264; по задачнику Волошиной: № 82—100.

## ЗАДАЧИ ВОСЬМОГО ТУРА ФИЗИЧЕСКОЙ ОЛИМПИАДЫ

**Задача 36.** Диаметр отверстия выпуклого сферического зеркала радиуса  $R$  равен  $D$ . С какого минимального расстояния человек может видеть себя во весь рост, если рост его равен  $H$ ?

**Задача 37.** В центре вогнутого сферического зеркала радиусом 50 см поставлено вогнутое сферическое зеркало радиусом 100 см так, что оптические оси зеркал совпадают. На расстоянии 20 см от первого зеркала находится небольшой предмет. Определить положение изображения во втором зеркале, даваемое лучами, отраженными от первого зеркала.

**Задача 38.** На дне сосуда, наполненного водой до высоты  $H$ , находится точечный источник света. На поверхности воды плавает круглый диск так, что его центр находится над источником, а сам диск сделан из непрозрачного материала. При каком минимальном радиусе диска лучи от источника не будут выходить из воды?

**Задача 39.** Какую выдержку нужно делать при фотографировании спортсмена в момент его погружения в воду при прыжке с высоты 8 м, если допустимая размытость изображения на негативе не должна превышать 0,4 мм? Фотоаппарат установлен на расстоянии 10 м от места погружения, а фокусное расстояние объектива 10 см.

**Задача 40.** Воздушная полость в стекле имеет форму плоско-выпуклой линзы. Определить фокусное расстояние этой линзы, если известно, что фокусное расстояние линзы из стекла, которая по форме совпадает с полостью, равно в воздухе  $F_0$ .

Условия олимпиады см. в № 7 журнала за 1967 г. Ответы направляйте по адресу: Москва А-167, Ленинградский проспект, д. 40, ВВИА им. Н. Е. Жуковского, учебный отдел, на олимпиаду.



## ЭЛЕКТРИЧЕСТВО В КОСМОСЕ

ИЗДАТЕЛЬСТВО «Знание» выпустило брошюру Е. И. Панченко и А. С. Коровкина «Космическая электроэнергетика». Авторам удалось в доступной форме, просто и в то же время строго изложить сложные вопросы космической электроэнергетики.

Материал брошюры расположен так. Вначале речь идет об электрохимических источниках тока. Это основные преобразователи энергии на космических аппаратах. Достаточно подробно рассмотрены ртутно-цинковые, серебряно-цинковые, никель-кадмиевые, серебряно-кадмиевые и

топливные элементы. Затем специальный раздел — преобразователи световой энергии в электрическую. В брошюре дается подробное описание бортовых изотопных, ядерных и солнечных установок. Читатель узнает и о перспективах развития космической техники, и о новых областях применения электрических источников тока.

Предисловие члена-корреспондента Академии наук СССР Н. С. Лидоренко посвящено успехам в области космической электроэнергетики, которые во многом определили уровень развития и перспективные возможности космической техники.

**Доцент В. КОЧЕТКОВ,**  
кандидат технических наук.

\* Е. И. Панченко, А. С. Коровкин. Космическая электроэнергетика. Издательство «Знание», Москва, 1967 г., 32 стр., цена 6 коп.

# F-105 НЕ ОПРАВДЫВАЕТ НАДЕЖД ПЕНТАГОНА

ПО СВИДЕТЕЛЬСТВУ американской прессы, 80% боевой нагрузки во Вьетнаме несут летчики, летающие на самолетах В-52, F-4 и F-105. О применении первых двух уже рассказывалось на страницах журнала. В этой статье речь пойдет об истребителе-бомбардировщике F-105, совершающем пиратские налеты на мирные города и села ДРВ.

В 1965 году американский журнал «Эр форс» писал: «С момента сосредоточения американских войск в Южном Вьетнаме в августе 1964 года туда стали прибывать самолеты и новое авиационное оборудование. В ноябре поршневой истребитель А-1 начал привлекаться для непосредственной авиационной поддержки сухопутных войск. Но опыт карательных операций показывал, что «реакция» устаревшего А-1 была слишком замедленной, и он не успевал своевременно выйти на цель по запросу передовых отрядов. Поэтому в дело были введены сначала реактивные истребители F-100, а затем и современные истребители-бомбардировщики «Тандерчиф» F-105. Однако уже по результатам первых полетов F-105 на поддержку войск было сделано заключение, что его большая скорость и современное оборудование «не могут принести большой пользы в данных условиях».

Отряды партизан скрывались в джунглях и постоянно маневрировали. Потребности в использовании радиолокационного прицела, позволяющего вести бомбометание по контрастно невидимой цели, не возникало. Визуально отыскивать хорошо замаскированные объекты даже на минимально допустимой скорости было трудно.

Находившаяся долгое время в стадии разрешения проблема наведения F-105 с помощью авиационных наводчиков так и не получила решения. Журнал «Нью рипаблик» писал, что «передовые отряды войск США часто слышали над головой только гул реактивного бомбардировщика,

летевшего сбрасывать бомбы вслепую по невидимой им цели».

В вышедшей в США в феврале 1965 года официальной книге по вопросам Вьетнама сообщалось: «Применение реактивных самолетов в Южном Вьетнаме не дало достаточной эффективности. Поток грузов и людей с севера не прекращается. В связи с этим нанесены первые удары по некоторым военным пунктам и базам снабжения Северного Вьетнама».

Совершенный 2 марта 1965 г. налет на район Ксом Банг Демократической Республики Вьетнам был четвертым по счету, но первым крупным, в котором участвовали F-105. Журнал «Авиэйшн уик» так характеризовал его результаты: «Смешанные авиационные соединения, в состав которых входило около 125 самолетов (бомбардировщиков В-57, истребителей F-100 и истребителей-бомбардировщиков F-105), сбросили 1200 тонн бомб на площадь 800 × 1200 м. Огнем зенитной артиллерии, охранявшей объект, было сбито пять машин (F-100 и F-105).

По свидетельству «Эр форс», в начавшихся после этого регулярных безжалостных бомбардировках Северного Вьетнама, основное место стал занимать самолет «Тандерчиф» F-105.

Эффективность его находилась в центре внимания военных специалистов США. Появилась надежда, что в новых условиях будет легче реализовать боевые возможности этого самолета. Имеющий большую бомбовую нагрузку, централь скорости — высоты и радиотехническую систему, связывающую радиолокатор с прицельным оборудованием, F-105 должен был обеспечить еще один шаг в эскалации преступной войны, тем более что в ненастную погоду F-105 мог не прекращать бомбардировок, используя свое оборудование.

В пиратских налетах на пункты ДРВ «тандерчифам» сначала оказывала сопротивление только обычная зенитная артил-



лерия. Основными тактическими приемами борьбы с ЗА являлись: полет по маршруту на высоте 5000—7000 м, увеличение скорости при подходе к цели и выполнение скоротечной атаки со сбросом бомб с пикирования. Такой маневр в какой-то мере снижал эффективность средств ПВО, охранявших объект. Однако для прицельного сброса бомб скорость и высоту полета приходилось уменьшать и самолет после этого входил в разрешенные параметры стрельбы ЗА и попадал под ее огонь.

«С появлением в ПВО Северного Вьетнама зенитных управляемых ракет, — писала «Вашингтон пост», — тактику нанесения ударов пришлось менять. Американские летчики стали перед решением дилеммы: приближаться ли к объектам на малой высоте, чтобы уйти из-под удара зенитных ракет, рискуя в то же время стать удобной мишенью для обычных орудий, или же оставаться вне досягаемости ЗА, но зато стать уязвимыми для ЗУР».

Предпочтение было отдано малым высотам. Поднятый рекламой на большую высоту хваленый американский самолет был опущен вьетнамскими ЗУРами к земле. А на малой высоте затруднялось использование как радионавигационного оборудования, так и радиолокационного прицела. Пришлось прибегнуть к визуальным способам самолетовождения и поиска цели. «При хорошей маскировке стартовых площадок и постоянном маневрировании целых ракетных комплексов дезорганизовалась и усложнилась работа пилотов в полете», — писал «Авиэйшн уик». В течение первых пяти месяцев налетов на позиции ЗУР F-105 несколько раз атаковали ложные цели, а их действия в целом успеха не имели.

После ряда неудач, вызвавших оживленные отклики в американской печати, ВВС США стали разрабатывать новые средства и тактические приемы борьбы с зенитными ракетами и МИГаи. Практическое применение новых способов показало, что оборудование F-105 не отвечает требованиям новой обстановки.

Была сделана попытка установить на самолет приспособление радиолокационного наведения, но от него вскоре отказались по причине ограничения дальности полета. F-105 действуют во Вьетнаме на большом удалении от своих аэродромов. Радиус действия с учетом дозаправки в воздухе достигает 650—700 км. В таком положении установка дополнительного оборудования на самолет за счет уменьшения запаса топлива была крайне нежелательна.

На помощь были вынуждены прийти другие самолеты, экипажи которых стали выдавать целеуказание пилотам «тандерчифов» в районе боевых действий. Первым в роли самолета-наводчика использовался палубный штурмовик A-4, затем лидировать группы истребителей-бомбардировщиков стали разведчики ВВС RB-66, RF-101 и самолет ВМФ A-6.

Оценивая такие способы наведения, «Авиэйшн уик» писал: «Опыт боевых действий во Вьетнаме показывает, что использование самолетов-наводчиков, имеющих специальное оборудование, является весьма ценным методом, особенно при полете самолетов со средствами поражения на малой высоте. Однако лидирование может осуществляться только до рубежа действия ракет «поверхность—воздух». Чтобы обнаруживать радиолокаторы, обеспечивающие наведение зенитных ракет и управление ЗА, а также создавать им радиопомехи, на самолетах тактической авиации должна устанавливаться аппаратура радиоразведки и помех». При отсутствии этих средств самолеты F-105 вынуждены были применять тактику «внезапного появления», которая была рассчитана на скрытый подход к позиции ЗУР и выполнение атаки в минимальное время.

Впервые тактический прием с «внезапным появлением» был применен 17 октября 1965 года, когда звено F-105 «вышло на ракетную позицию по указанию с самолетов A-6 на минимальной высоте, сделало один заход на большой скорости с набором высоты перед целью и сбросило фугасные бомбы с пикирования. Такой маневр занял 1,5 минуты и обеспечил безопасность и неожиданность нападения» («Авиэйшн уик» 1966 г.).

Обычная загрузка F-105 при нанесении ударов по объектам ДРВ составляла шесть трехсотсорокакилограммовых бомб и два подвесных бака. Бомбы были основным оружием, применяемым по позициям ЗУР. НУРСы подвешивались реже, так как маневр для их пуска по наземным целям занимал больше времени. Самолеты F-105, действовавшие по ракетным позициям, УРС «Буллпап» не использовали, так как за тот продолжительный период, в течение которого летчик управляет выпущенным снарядом, он мог быть сбит зенитной ракетой.

Снаряды «Буллпап», управляемые по радио, применялись в основном для разрушения мостов. При этом самолет-носитель «Буллпап», как правило, обеспечивал несколько других самолетов, отвлекавших от него огонь ЗА во время наведения снаряда на цель.

Управляемый реактивный снаряд радиопротиводействия «Шрайк» применялся с самолета F-105F. «Авиэйшн уик» вынужден признать, что созданный специально для поражения РЛС снаряд оказался малоэффективным. Вьетнамские расчеты радиолокационных станций научились распознавать самолет-носитель «Шрайк» по его маневру и своевременно отводить лепесток или выключать станцию. Применение же «Шрайк» из-за пределов зоны поражения ракет «земля—воздух» положительных результатов не дало. Позиции ракет в Северном Вьетнаме защищаются огнем обычной зенитной артиллерии, и это сделало указанный способ также небезопасным.

Наличие на самолете пушки, установленной вдоль продольной оси самолета, оценивается специалистами как положительный фактор. «Авиэйшн уик» утверждает, что возможность атаковать подвижные цели—грузовики на дорогах, баржи на реках — с помощью пушечного вооружения повышает боевые возможности F-105.

Таким образом, из всех средств поражения, которые может использовать самолет, наибольшее распространение во Вьетнаме получили пушки и бомбы. «Для доставки этих средств к целям при использовании визуальных способов самолетовождения совсем не обязательны сверхзвуковые самолеты со сложным оборудованием», — таково мнение многих американских специалистов.

Выполнение заданий на малых высотах оказалось для летчиков F-105 не простым делом, хотя каждый из них имел не менее 1000 часов полета. Из-за потерь опытного летного состава и слабой подготовки прибывающего пополнения ощущалась острая нехватка кадров, способных действовать на высотах 50—200 м. По свидетельству «Авиэйшн уик», трудности усугублялись возросшей эффективностью истребителей ВНА.

«Тандерчифы» летали на малой высоте и были полностью загружены бомбами. Необходимость нести максимальное количество средств поражения сковывала маневр F-105 как в зоне огня средств ПВО, так и при уклонении от атак вьетнамских истребителей. Имея собственный взлетный вес 21 т и внешнюю подвеску, состоящую из шести бомб и двух топливных баков, было нелегко увернуться от более легкого МИГа, предназначенного для воздушного боя. Пока пилот F-105, пытаясь уклониться от атаки, беспорядочно бросал бомбы и разгонял скорость на форсаже, проходило время, достаточное вьетнамским летчикам для результативной атаки со стрельбой из пушек.

В марте 1966 года на симпозиуме по боевым действиям американских ВВС во Вьетнаме пилоты, участвовавшие в боях, докладывали, что северовьетнамские летчики хорошо используют внезапность, лучшую маневренность и пушечное вооружение. Подполковник Х. Гэлион, совершивший во Вьетнаме 64 боевых вылета на F-105, говорил, что американские пилоты обеспокоены большой уязвимостью самолета на малой высоте и нужно было бы иметь на самолете больше брони, особенно для защиты приводов органов управления и топливопроводов.

Огонь МЗА, активность северовьетнамских истребителей на малой высоте, недостаток подготовленных летчиков и неважная, по признанию самих же американцев, маневренность самолета послужили причиной того, что в 1967 году «тандерчифы» увеличили высоту полета в районе боевых

действий. Пилоты считают, что на средней высоте, хотя и будет возможен вход в зону поражения ЗУР, предоставится возможность для более точного выхода на цель, свободного маневра и наблюдения за стартом ракет с земли.

Кроме того, как писала «Вашингтон пост» 4.8.67 г., были «разработаны новые электронные способы борьбы против средств ПВО. Соответствующие устройства установлены на всех самолетах военно-воздушных сил США, используемых для налетов на «особо опасные» объекты, обороняемые совместно зенитными ракетами и ствольной артиллерией. Летчик передает сигналы помех на наземную радиолокационную станцию, чтобы запутать картину на ее экране. В результате оружие, управляемое при помощи радиолокатора, снижает свою эффективность». После установки на F-105 такой аппаратуры они стали летать под непосредственным прикрытием помех в плотных боевых порядках звеньев на высоте 2500—3000 м, стараясь выйти за верхний предел досягаемости МЗА. Для защиты от МИГов боевые порядки F-105 прикрывались сразу несколькими группами истребителей «Фантом» F-4C.

Благодаря новым средствам помех и тактическим маневрам американцы ожидали уменьшения потерь F-105 в воздухе. Однако результаты последующих пиратских вояжей в воздушное пространство ДРВ показали полную несбыточность надежд агрессоров. Защитники вьетнамского неба изыскивали эффективные способы противодействия всем тактическим и техническим новшествам противника и не дали снизиться уровню потерь F-105.

Военные специалисты США, занимающиеся анализом боевых действий авиации во Вьетнаме, явно выступают за новые самолеты специального назначения. Ссылаясь на недостаточную эффективность F-105, они указывают, что многоцелевой самолет в условиях ограниченной войны не применим. «Опыт этой войны показывает на необходимость создания простого по конструкции, легкого в эксплуатации, маневренного истребителя-бомбардировщика, способного взлетать с ВПП длиной 1500—1800 м» (для F-105 требуется ВПП длиной 2400 м). В достаточной степени, по их мнению, таким требованиям может отвечать самолет F-5A, проходящий сейчас испытания в Южном Вьетнаме, но при условии проведения на нем существенных доработок.

Журнал «Авиэйшн уик» писал 22 мая 1967 года: «В результате потерь в Юго-Восточной Азии весь парк ударных истребителей ВВС США F-105 будет уничтожен, если темпы развития войны сохранятся прежними или станут в ближайшие годы еще более интенсивными».

**Подполковник В. ДУБРОВ.**

# БОЕВЫЕ САМОЛЕТЫ ВЕРТИКАЛЬНОГО ВЗЛЕТА И ПОСАДКИ

*До недавнего времени авиация располагала лишь такими самолетами, которые, прежде чем подняться в воздух, обязательно делают разбег. Вертикальный взлет до сих пор выполняли только вертолеты. Ныне появился также самолет, способный вертикально взлетать и совершать посадку. Выполняя просьбу читателя В. Устенко и других, публикуем материал, рассказывающий о таких летательных аппаратах.*

**С**ОВРЕМЕННОЕ состояние работ в ряде стран в области боевых самолетов вертикального взлета и посадки характеризуется переходом от экспериментального к опытному и серийному строительству самолетов.

Англия первой среди капиталистических стран начала серийное производство боевого самолета вертикального взлета и посадки. Это дозвуковой истребитель-бомбардировщик и разведчик «Хариер» с подъемно-маршевым турбовентиляторным двигателем.

Опытный прототип «Хариера», самолет P.1127, был построен в 1960 г. Печать сообщала о результатах войсковых испытаний девяти улучшенных опытных самолетов P.1127 «Кестрел», объединенных в специальную эскадрилью. Эти самолеты были построены на средства Англии, США и ФРГ. Летный состав включал 4 летчиков ВВС Англии, 4 летчиков ВВС США и 2 летчиков западногерманских люфтваффе. Летная подготовка и опыт пилотов были различны: налет на истребителях от 100 до 3000 часов, на вертолетах от 4 до 1000 часов; возраст — от 28 до 46 лет. Указывалось, что переучивание на самолетах P.1127 прошло без больших трудностей. Сначала пилоты прошли переподготовку на дозвуковых истребителях «Хантер» и на вертолетах с двойным управлением, на которых отрабатывалась техника вертикального взлета, парящих полетов и вертикальной посадки. Программа подготовки на P.1127 включала недельный курс изучения самолета и всех его агрегатов и оборудования, десять полетов (три летных часа) под контролем инструктора и тринадцать самостоятельных учебных полетов.

На испытаниях как одна из основных задач исследовались тактические принципы боевого использования СВВП. Самолеты эскадрильи совершили 2444 взлета и посадки, из которых вертикальных взлетов с твердого грунта — 808 и вертикально-укороченных (при скорости разбега 56 км/час) с площадок с травяным покрытием — 208. Более 200 полетов из 618 было выполнено на боевое применение и разведку. Оценивалась возможность боевых действий с малых высот при использовании оптического прицела в условиях визуальной видимости.

Летные испытания показали многообразие вариантов боевого применения СВВП. Отмечают, что широкое рассредоточение мест базирования самолетов значительно увеличило безопасность при внезапных воздушных ударах противника. При действии с рассредоточенных площадок, примыкающих к линии фронта (при пополнении запасов горючего и боеприпасов на основной авиабазе), глубина проникновения на территорию противника увеличилась, а время выполнения боевого задания сократилось. Эксплуатация самолетов P.1127 с грунтовых площадок при рассредоточенном базировании выявила необходимость оборудования пунктов управления и размещения около них средств обслуживания. Характерно, что существующие средства (заправщики топлива, кислородом и т. п.) оказались малопригодными для обеспечения эксплуатации самолетов в этих условиях.

При постоянном базировании на площадках техническое обслуживание таких самолетов может быть обеспечено с помощью транспортных СВВП (в ходе испытаний их заменяли вертолеты «Ирокез»); при использовании площадок, прилегающих к дорогам, — с помощью механизированных средств. В исправном состоянии всегда находилось не менее 50% самолетов. Для предохранения грунтовых покрытий от разрушения реактивными струями применялись алюминиевые плиты общей площадью 50 м<sup>2</sup>, пленки из полистирола. Положительные результаты давали также напыление на почву смеси резины и фибerglassа (которая может быть окрашена в любой цвет).



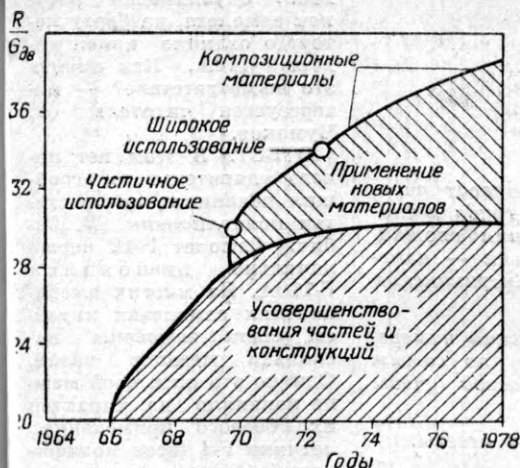


Рис. 5. Перспективы роста отношения тяги к весу подъемных двигателей.

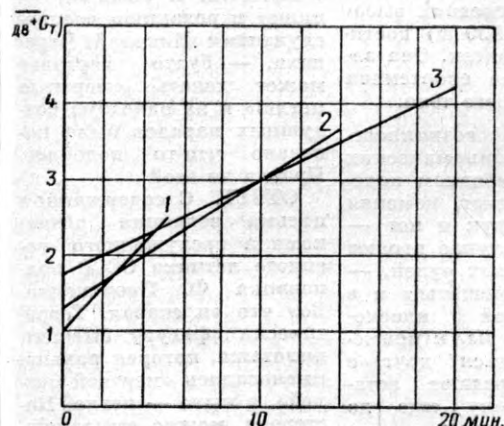


Рис. 6. Сравнительные характеристики относительного суммарного веса ТВА, ТРД и ТРДД и потребного для работы на режиме висения топлива в зависимости от времени висения:

1 — подъемные ТРД; 2 — подъемные ТРДД; 3 — подъемные ТВА.

личенной теплонпряженностью. Некоторые специалисты считают, что можно сконструировать камеру сгорания с теплонпряженностью  $18 \cdot 10^6$  ккал/м<sup>3</sup> час. атм.

Важный путь для уменьшения удельного веса — повышение температуры газа перед турбиной. За рубежом проведены стендовые испытания одного из экспериментальных двигателей при температуре

1480°K (рабочие лопатки имели воздушное охлаждение).

Ряд иностранных специалистов считает, что к 1980 г. будет создан подъемный двигатель с отношением тяги к весу около 40 или с удельным весом 0,025 кг/кг тяги. Появление легких подъемных силовых установок будет основой для разработки СВВП с высокими боевыми свойствами.

Определенный интерес представляет боевой самолет вертикального взлета и посадки с подъемными турбовентиляторными агрегатами (ТВА). Напомним, что подъемный ТВА представляет собой вентилятор с турбиной на периферии. При взлете и посадке газы от маршевого ТРД направляются по специальному трубопроводу на турбину ТВА, которая приводит во вращение вентилятор. По сути дела, ТВА — это вынесенный второй контур турбовентиляторного двигателя с высокой степенью двухконтурности. За рубежом были построены опытные ТВА, развивающие тягу почти в 3 раза большую по сравнению с маршевым ТРД. Одна из особенностей силовой установки с ТВА — низкий удельный расход топлива. На рис. 6 приведены сравнительные характеристики относительного суммарного веса подъемных ТВА, ТРД и ТРДД и потребного для работы на режиме висения топлива в зависимости от времени висения.

Считают, что подъемные ТВА целесообразно применять на таких СВВП, которые должны использоваться длительное время на режимах висения.

По мнению министра ВВС США Гарольда Брауна, сверхзвуковые истребители вертикального взлета и посадки могут быть приняты на вооружение США не ранее середины 1970-х гг.

Многие зарубежные специалисты подчеркивают, что в ближайшие 10—15 лет не ставится вопрос о полной замене обычных самолетов вертикально-взлетающими. Это объясняется тем, что СВВП более дороги (в первую очередь из-за более сложной силовой установки) и пока уступают обычным самолетам по важным боевым свойствам. Обычные самолеты, безусловно, будут продолжать применяться там, где они более эффективны. Но, как отмечают, в условиях рассредоточенного базирования на малые площадки (так как взлетно-посадочные полосы стационарных аэродромов могут быть выведены из строя в начале боевых действий) самолеты вертикального взлета и посадки будут более эффективны.

**Инженер-подполковник В. СТАРОСТИН.**

**АК**  
**и К**