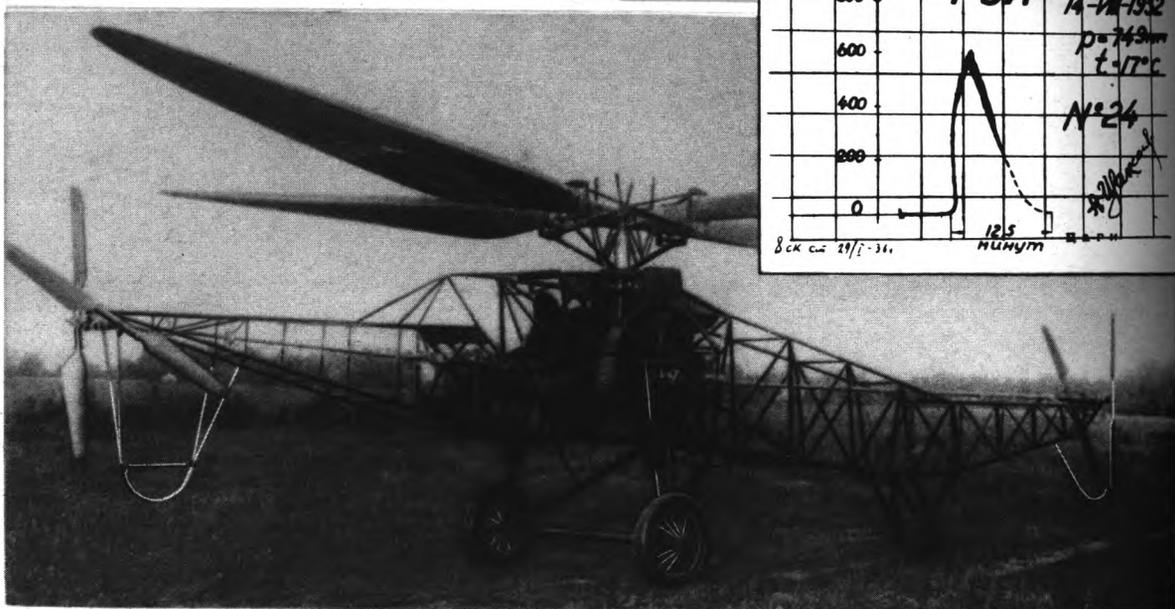


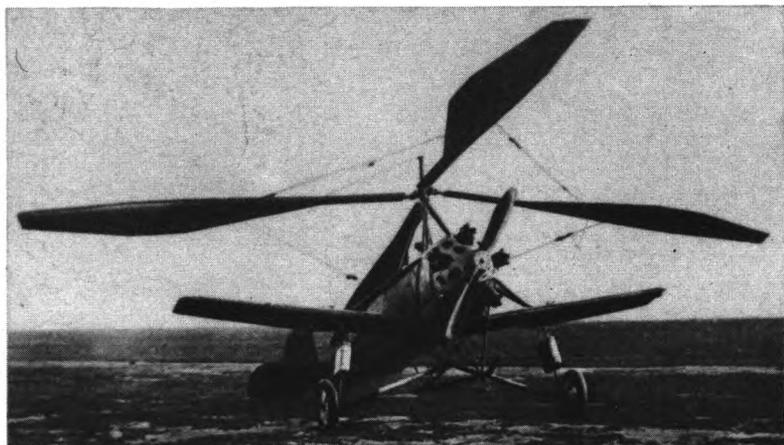
АВИАЦИЯ  
и  
КОСМОНАВТИКА

7  
1970





## ПЕРВЫЕ ВЕРТОЛЕТЫ И АВТОЖИРЫ



Все более широкое применение находит вертолет. Он выполняет функции воздушного крана, используется для спасательных работ, геологической съемки и других целей. Вертолеты имеют важнейшее значение и в военном деле — для высадки десантов, переброски войск и военных грузов, для радиационной разведки местности, как средство воздушной разведки, связи, корректировки артиллерийского огня.

О первых наших вертолетах и автожирах рассказывается в статье, помещенной в этом номере.

● Вертолет А. М. Черемухина и А. М. Изансона ЦАГИ 1-9А (1932 г.)

● Первый советский автожир Н. И. Намова и Н. К. Сиржинского „Насир-1“ (1929 г.)

● Крылатый автожир ЦАГИ А-7 конструкции Н. И. Намова (1934 г.), принимавший участие в Великой Отечественной войне.

● Комбинированный вертолет (кроме несущего винта, он имел еще неподвижное крыло и тянущие винты) конструкции И. П. Братухина ЦАГИ 11-9А (1933 г.)

# НОВЫЙ ШАГ НА ПУТИ К ОРБИТАЛЬНЫМ СТАНЦИЯМ

ЮБИЛЕЙНЫЙ ЛЕНИНСКИЙ ГОД ОЗНАМЕНОВАЛСЯ НОВЫМ ЗНАЧИТЕЛЬНЫМ ДОСТИЖЕНИЕМ СОВЕТСКОЙ КОСМОНАВТИКИ. УСПЕШНО ЗАВЕРШЕН ВОСЕМНАДЦАТИСУТОЧНЫЙ ОРБИТАЛЬНЫЙ ПОЛЕТ КОСМИЧЕСКОГО КОРАБЛЯ «СОЮЗ-9».



Отважные советские космонавты А. Г. Николаев и В. И. Севастьянов совершили самый продолжительный полет в космосе и выполнили большой объем научно-технических исследований и экспериментов. В ходе полета аппаратура и системы космического корабля работали надежно, что обеспечило беспрепятное осуществление всего полетного задания.

Сделан новый важный шаг в космонавтике, знаменующий собой начало продолжительных пилотируемых полетов в космическом пространстве. Полученные в ходе исследований ценные медико-биологические данные о влиянии на организм и работоспособность человека факторов многодневного космического полета, длительная и всесторонняя проверка технических систем корабля и наземных средств обеспечения, осуществление широкой программы научных и народнохозяйственных исследований и наблюдений дают необходимый практический материал, который будет положен в основу будущих космических полетов, приблизят время создания постоянно действующих орбитальных станций.

*За нашу Советскую Родину!*

## АВИАЦИЯ КОСМОНАВТИКА

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ЖУРНАЛ ВОЕННО-ВОЗДУШНЫХ СИЛ

И Ю Л Ъ 7  
ИЗДАЕТСЯ С 1918 ГОДА 1 9 7 0

ВОЛОГОДСКАЯ  
областная библиотека  
И М Д Б С

Вологодская областная универсальная научная библиотека  
www.booksite.ru

# БОЙЦОВСКИЕ КАЧЕСТВА СОВЕТСКОГО ЛЕТЧИКА

Генерал-майор авиации Г. БОРОДКИН,  
заслуженный военный летчик СССР

Когда заходит разговор о требованиях, предъявляемых к подготовке, обучению и воспитанию летчика, часто можно слышать, что он должен обладать бойцовскими качествами. Что ж, с этим нельзя не согласиться. Но бывает, что в бойцовских качествах одни усматривают только летное мастерство, другие — морально-психологическую готовность к бою, самоотверженность, способность идти на риск, если это продиктовано боевой обстановкой.

Где же истина? Вопрос этот далеко не праздный. В самом деле: если по-разному истолковывать понятие «бойцовские качества летчика», то как установить критерий оценки этих качеств?

Конечно, судить о летном мастерстве авиатора можно вполне определенно. Это прежде всего уровень его летной подготовки или воздушной выучки, включающей в себя и такие элементы, как налет в различных условиях днем и ночью, натренированность в выполнении заданий на боевое применение. Наконец, показатель профессиональной подготовки авиатора — его летная квалификация, классность.

Но означает ли это, что, скажем, два летчика, имеющие одинаковый уровень летной подготовки, в столь же равной мере обладают и бойцовскими качествами? Категоричный ответ здесь вряд ли правомерен. Между тем одно несомненно: тот из них в наибольшей степени готов решить боевую задачу, кто наряду с летным мастерством обладает прочной морально-психологической закалкой, высокой идейной убежденностью. Следовательно, критерием оценки бойцовских качеств летчика должно считаться не просто летное мастерство как таковое, а и готовность выполнить любое боевое задание.

В воздухе победа добывается только боем. А бой, как известно, сопряжен с постоянными опасностями, со смертельным риском. Чтобы в таких условиях наверхника сокрушить врага, воздушному воину необходимо в совершенстве владеть вверенной техникой и оружием, обладать такими качествами и свойствами характера, как мужество, отвага, сильная воля, самообладание в самой трудной обстановке. И чем выше эти качества, тем прочнее моральная закалка авиатора, тем с большим успехом он действует в бою.

Конечно, в боевой обстановке всякое может случиться. Не исключено, что тактическое преимущество в какой-то момент окажется на стороне противника.

Однако и в такой ситуации, кроме мастерства, необходима морально-психологическая закалка летчика — один из решающих факторов победы над врагом.

Было бы, однако, глубоким заблуждением полагать, будто бойцовские качества летчик приобретает лишь в реальных боевых условиях. Они воспитываются и формируются постоянно, в процессе наземной и летной учебы.

Овладевая современной техникой, летчики отрабатывают приемы и способы решения конкретных боевых задач, приобретают навыки смелых действий в сложных условиях. В ходе летно-тактических и авиационных учений летный и технический состав имеет возможность приобретать такие качества, как активность и самостоятельность, уверенность в своей технике и оружии, решительность и непреклонное стремление к победе.

Ведущая роль в воспитании воздушных бойцов принадлежит авиационному командиру. Организатор и руководитель боевой учебы авиаторов на земле и в воздухе, он передает им свои знания и опыт, учит личным примером.

Первоклассный летчик, мастер воздушного боя Ю. Куликов постоянно заботится о совершенствовании тактической подготовки подчиненных. В подразделении регулярно проводятся теоретические занятия, на которых с учетом предстоящих полетных заданий обстоятельно изучают боевые возможности вверенной техники и оружия, наиболее эффективные приемы действий в воздухе, а также сильные и слабые стороны самолетов вероятного противника. Доблестный ратный труд офицера Ю. Куликова отмечен орденом Красного Знамени.

Каждому полету предшествует всесторонняя подготовка. На одном из учений подчиненным Куликова поставили задачу действовать с незнакомого аэродрома. Перелет предстал дальний; сложной была и погода по маршруту. Но все летчики (а в учении наравне с опытными участвовали и молодые) успешно справились с трудным заданием. И в ходе учений они действовали умело, по-боевому.

Большое внимание офицер Куликов уделяет обучению летчиков пилотажу и маневренному воздушному бою. И здесь, надо заметить, не только молодым, но и опытным есть чему поучиться у своего командира.

Инспектор-летчик полковник В. Левицкий проверял навыки пилотажа у нескольких авиаторов. Слетал и с Куликовым. За мастерский пилотаж с использо-

ванием форсажных режимов и максимальных возможностей самолета Ю. Куликов получил отличную оценку. На послеполетном разборе, отметив высокий уровень личной подготовки офицера, инспектор сказал летчикам:

— Учитесь пилотировать так, как ваш командир.

Вряд ли надо пояснять значение мастерства пилотажа в современном бою. Безупречные навыки управления самолетом, умение летчика «выжать» из техники все, на что она способна, — это основа основ боевой выучки. Ведь вся тактика действий в бою, в сущности, состоит в том, чтобы сблизиться с самолетом противника и уничтожить его. А это означает, что каждый летчик должен настойчиво овладевать мастерством пилотажа, позволяющим ему активно и стремительно выполнять самый сложный боевой маневр.

Немало поучительного в этом отношении накоплено и в подразделении, которым командует майор И. Проценко. Повседневно воспитывая у авиаторов высокие бойцовские качества, передовой командир и к своей летной подготовке относится со всей ответственностью, поддерживает ее на высоком уровне. К любому полетному заданию, будь то простое или сложное упражнение, он готовится со всей тщательностью. За успехи в боевой учебе передовой командир награжден орденом Красной Звезды.

Убедительным показателем стиля работы И. Проценко может служить и тот факт, что руководимая им эскадрилья по результатам боевой подготовки в течение ряда лет занимает ведущее место в части, по праву носит звание отличной. Молодые летчики здесь быстро овладевают летным мастерством, воспитываются в духе глубокой идейной убежденности. Среди молодых летчиков, начавших свою службу после училища в эскадрилье майора Проценко и ставших гордостью части, можно назвать старших лейтенантов А. Телятника и В. Антонца.

Разумеется, приобретение высоких бойцовских качеств в немалой степени зависит от самого летчика, от его ответственности за воспитание и развитие этих качеств. И это вполне понятно. Чтобы успешно решать задачи в современном бою, от летчика требуются и высокая боевая активность, и самостоятельность в действиях, и твердая воля, и готовность драться с врагом до полной победы.

Но бывает — иной авиатор рассуждает примерно так. Теперь, мол, учеба, а

не боевая обстановка, поэтому к полету не надо готовиться, как к боевому. Словом, уповает человек на вдохновение, которое будто бы снизойдет на него потом, в бою. Нет, готовность действовать в воздухе смело и решительно, наверняка побеждать врага не приходит сама собой. Мастерство летчика, его не мнимый, а истинный боевой настрой приобретаются в напряженном труде, в каждом полете, требующем и самой тщательной подготовки, и высокой самодисциплины.

В один из летных дней летчики И. Левин и В. Соловьев выполняли одинаковые по сложности полетные задания. А поскольку у первого из них имелось побольше опыта, то, казалось, и в воздухе летчик будет действовать лучше. Высшим баллом был оценен полет старшего лейтенанта В. Соловьева.

А как же капитан Левин? Когда пилотируемый им самолет находился на большой высоте, летчик вдруг передал по радио: «Снижаюсь...» На аэродром вернулся, не выполнив задания.

Что же случилось? Оказалось, «подвела» летчика экипировка, а сказать точнее — недисциплинированность. Левин поднимался в воздух, не надев полного комплекта специального снаряжения. Опытный авиатор, конечно, и сам потом понял, какую допустил оплошность. «Не ожидал, — чистосердечно сказал он после полета, — что последует такая задача». И прозвучало это не оправданием, а укором себе.

Летная практика, боевой опыт убедительно подтверждают, что воспитание у авиаторов высоких морально-боевых качеств, самодисциплины, глубоко осознанной личной ответственности за успех каждого полета должны постоянно быть в центре внимания командира, партийных и комсомольских организаций. И там, где эта работа ведется не от случая к случаю, а настойчиво и целеустремленно, с учетом требований современного боя, там ощутимее результаты воз-

душной выучки летного состава, выше боеготовность экипажей, подразделений и части в целом.

В этой связи стоит, пожалуй, сказать и об актуальности разговора, начатого на страницах журнала подполковником Н. Логиновым, о психологической закалке летчика. Автор совершенно прав, предлагая всесторонне оценивать как специальную выучку, так и психологическую готовность летчиков к полету.

Но, думается, психологическую подготовку нельзя ограничивать рамками летной учебы. Психологическую подготовку нужно рассматривать как неотъемлемую часть всей летно-методической и политико-воспитательной работы, важнейшая задача которой состоит в том, чтобы вооружать авиаторов боевым мастерством и воспитывать у них высокую морально-психологическую прочность, растить умелых и мужественных воздушных бойцов.

Вместе с тем сама летная практика, боевой опыт убедительно подтверждают необходимость дифференцированного подхода к обучению и воспитанию различных категорий летного состава. Так, для боевого совершенствования, скажем, летчика-истребителя в наибольшей мере, нежели для истребителя-бомбардировщика, необходима натренированность в ведении маневренного воздушного боя как одиночного, так и группового в различных условиях. Более того, представляется целесообразным, чтобы такой полет — зачетный или контрольный — проводился с мастером воздушного боя над аэродромом, на виду у летного состава. Этот своеобразный экзамен был бы хорошим стимулом для совершенствования летного мастерства авиаторов.

Вполне очевидно, подобная форма летного обучения предполагает самое эффективное использование того принципа методики, который гласит, что старший учит младшего. А для этого прежде всего надо, чтобы офицеры-руководители, несмотря на большую занятость по

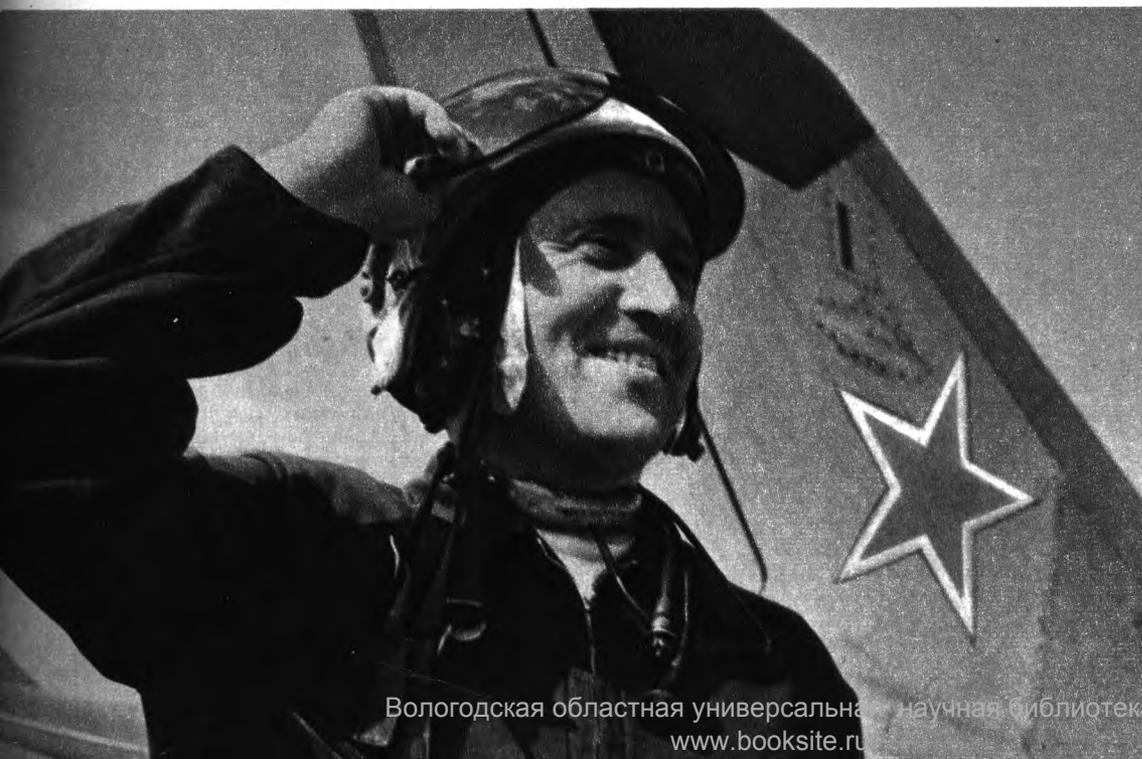
службе, имели больше времени для личной летной подготовки.

Речь идет не об общем налете, хотя его цифра иногда может выглядеть весьма внушительно. Куда более важно, чтобы летная подготовленность командира, особенно по сложным видам полетов, проявлялась в конкретных результатах его работы как инструктора летного обучения и как воспитателя воздушных бойцов.

Тут особо хотелось бы сказать о перерывах без боевого маневрирования. Тренировка в таких полетах необходима, конечно, в первую очередь молодому летчику в начальный период обучения элементам боевого применения. Что же касается первоклассных летчиков, то им нужно правильно сочетать полеты на перерыв с маневренным воздушным боем.

В дни боевой учебы подлинной школой боевой закалки, экзаменом боевого мастерства и зрелости авиаторов являются, как известно, проводимые маневры и летно-тактические учения. Создаваемая на них наземная и воздушная обстановка обычно в максимальной степени приближена к боевой. Значит, здесь имеются наиболее благоприятные возможности для обучения боевому мастерству. И почему бы в интересах повышения воздушной выучки не завершать какое-то учение показательным воздушным боем? Пусть на первый раз в нем будут участвовать лучшие, первоклассные летчики. Но ведь и для молодых это будет настоящей учебой, они будут так же входить в боевой строй, как это практиковалось в боевой обстановке.

В процессе летной боевой учебы авиационному командиру предоставляется широкий простор для проявления творческой инициативы в подготовке высококвалифицированных бойцов крылатого строя. И лучшим показателем командирского умения, стиля работы офицера-руководителя является воздушная выучка подчиненных ему авиаторов, их высокие боевые качества.



*Грамотный летчик, хороший воспитатель капитан В. Барташевич постоянно совершенствует методику обучения подчиненных. Он считает, что объективный контроль полета — замечательное подспорье в обучении летчиков. Регистрирующая аппаратура помогает командиру и летчикам проанализировать весь полет, а если летчик допустил ошибки, то вскрыть причины их возникновения.*

*На с ним же: командир звена военный летчик первого класса капитан В. Барташевич.*

# «СОЮЗ-9» В ДЛИТЕЛЬНОМ ОРБИТАЛЬНОМ ПОЛЕТЕ

ОТ СТАРТА ДО ПРИЗЕМЛЕНИЯ.

В КОСМОСЕ ДЕНЬ ЗА ДНЕМ.

НАБЛЮДЕНИЯ, ИССЛЕДОВАНИЯ, ЭКСПЕРИМЕНТЫ.

**ДЕНЬ 1-й.** 1 июня в 22 часа московского времени стартовала ракета-носитель с космическим кораблем «Союз-9». Корабль пилотировал экипаж в составе командира корабля Героя Советского Союза летчика-космонавта СССР Николаева Андрияна Григорьевича, бортинженера кандидата технических наук Севастьянова Виталия Ивановича.

Программа одиночного орбитального полета предусматривала медико-биологические исследования по изучению влияния факторов космического полета на организм человека в условиях пребывания на околоземной орбите; научное наблюдение и фотографирование геолого-географических объектов, материковой и водной поверхности в различных районах земного шара для отработки методики использования получаемых данных в народном хозяйстве; наблюдение, исследование и фотографирование облачных образований, снежного и ледового покровов Земли с целью использования данных наблюдений в оперативном и долгосрочном метеорологическом прогнозировании; научные исследования физических характеристик, явлений и процессов в околоземном космическом пространстве; дальнейшую отработку ручной и автоматической систем управления, ориентации и стабилизации корабля и проверку автономных средств навигации в различных режимах полета.

Командир корабля доложил, что участок выведения на орбиту был пройден нормально, самочувствие космонавтов хорошее, в отсеках корабля поддерживаются нормальные жизненные условия, близкие к земным. Экипаж хорошо освоился с условиями невесомости и приступил к выполнению намеченной программы полета.

Николаев наблюдал и фотографировал геолого-географические объекты на земной поверхности. Севастьянов ана-

лизировал загрязнение иллюминаторов, вызываемое работой двигательной установки, а также определял размеры частиц и различных предметов вблизи иллюминаторов. Кроме того, проводилось наблюдение световых эффектов, вызываемых работой двигательной установки.

Николаев начал эксперименты, связанные с исследованием особенностей человека как элемента системы управления в различных динамических операциях.

С шести до четырнадцати часов 2 июня космонавты отдыхали.

**ДЕНЬ 2-й.** В 14 часов 2 июня начался второй рабочий день космонавтов. В одном из сеансов радиосвязи экипажу было передано приветствие американского космонавта Нейла Армстронга. Николаев и Севастьянов поблагодарили его за добрые пожелания.

С космическим кораблем «Союз-9» поддерживалась устойчивая двусторонняя радиосвязь. Сообщения с борта передавались на частотах: 15,008; 18,06; 20,008 мегагерц.

На семнадцатом витке после ручной ориентации корабля была осуществлена коррекция орбиты.

Завершив работу по программе очередного дня полета, экипаж провел медицинский контроль состояния здоровья и перешел в орбитальный отсек для отдыха.

**ДЕНЬ 3-й.** Очередной рабочий день космонавтов начался с 14 часов 3 июня. Космонавты выполнили комплекс физических упражнений, побрились в орбитальном отсеке и позавтракали.

На 29-м витке проводились два медицинских эксперимента. В частности, измерялась величина артериального давления до и после физической нагрузки и при выполнении различных рабочих операций. Уровень артериального давления оценивался при помощи

тонометра. Одновременно проводился подсчет пульса и дыхания. Дозированная физическая нагрузка проводилась с помощью эспандера и контролировалась визуально.

Кроме этого, космонавты проверяли изменение контрастной чувствительности зрительного аппарата при работе с приборами.

Бортинженер Севастьянов при прохождении корабля в районе экватора выполнял эксперименты по ведению радиосвязи на коротких волнах с несколькими наземными измерительными пунктами.

Экипаж корабля передал теплые слова приветствия ученым, конструкторам, инженерам и рабочим — всем создателям корабля «Союз».

По программе третьего дня полета космонавты проводили наблюдения небесных светил и эксперименты по астронавигации с помощью бортовых оптических средств, наблюдали рельеф отдельных районов земной поверхности. Космонавты выполняли также исследования чувствительности вестибулярного аппарата к условиям невесомости.

**ДЕНЬ 4-й.** В 15 часов 28 минут 4 июня, после входа корабля в зону радиовидимости наземных станций слежения Советского Союза, начался первый сеанс радиосвязи четвертого рабочего дня. Командир корабля Николаев сообщил о том, что сон обоих космонавтов был глубоким и спокойным. Самочувствие и настроение хорошие.

Продолжая выполнение программы научно-технических экспериментов, Николаев и Севастьянов проводили отработку аппаратуры для ручной ориентации космического корабля по звездам.

Бортинженер Севастьянов в момент нахождения корабля в тени Земли опознал звезду Вега и, используя систему ручной ориентации, ввел ее по оптическому визирю в поле зрения звездного

датчика. В звездном датчике была сформулирована команда «захват звезды», по которой командир корабля Николаев стабилизировал корабль на гироскопах.

В течение 48-го и 49-го витков полета проверялась точность одноосной ориентации корабля с учетом гравитационных и аэродинамических возмущений. С этой целью космонавт Николаев вручную сориентировал корабль таким образом, что его поперечная ось, лежащая в плоскости панелей солнечных батарей, оказалась направленной на Солнце. Вслед за этим он произвел закрутку корабля относительно этого направления.

На последующих витках полета товарищи Николаев и Севастьянов выполняли эксперименты по определению параметров орбиты с использованием бортовых средств.

Для поддержания физической работоспособности и напряженной деятельности в условиях невесомости космонавты дважды в течение рабочего дня выполняли комплекс разнообразных целенаправленных упражнений продолжительностью до 50 минут.

**ДЕНЬ 5-й.** В 13 часов 53 минуты московского времени 5 июня начался первый сеанс радиосвязи нового, пятого, дня полета. В течение дня экипаж «Союза-9» выполнял запланированные научно-технические и медико-биологические эксперименты и исследования. Проводилась оценка влагосодержания в различных зонах жилых отсеков корабля с помощью контрольно-измерительного прибора. На 65-м и 66-м витках полета был выполнен эксперимент по определению точности одноосной ориентации корабля в режиме пассивной закрутки.

В одном из сеансов радиосвязи космонавты рассказали о наблюдениях и фотографировании поверхности Земли. Бортинженер Виталий Севастьянов сообщил, что наблюдал на освещенной стороне тропический шторм. Андриян Николаев рассказал об интересных наблюдениях и киносъемке поверхности Земли и горизонта во время полета в районе терминатора — границы дня и ночи.

Космонавты сообщили, что спят они в орбитальном отсеке в спальных мешках. Условия в отсеке отдыха комфортабельные: температура 24 градуса по Цельсию, давление и относительная влажность близки к земным.

В конце рабочего дня Николаев сориентировал корабль таким образом, что плоскости солнечных батарей расположились под углом 70 градусов к направлению на Солнце. Это положение корабля выбрано из условия расчетного режима подзарядки бортовых источников тока ввиду незначительного потребления электроэнергии в часы отдыха экипажа.

Затем была произведена закрутка корабля относительно выбранного направления с угловой скоростью три градуса в секунду.

**ДЕНЬ 6-й.** Он начался в 13 часов 6 июня и продолжался до 5 часов утра 7 июня. Экипаж корабля проводил на-

блюдения земной поверхности и небесных светил, выполнял научные и медицинские эксперименты.

В сеансах радиосвязи космонавты докладывали о результатах визуальных наблюдений. Поверхность планеты на трассе полета корабля примерно на 80 процентов закрыта облаками, поэтому наблюдения отдельных районов Земли большей частью затруднительны. Пролетая над Африкой 6 июня около 18 часов, бортинженер Севастьянов обнаружил очаги лесных пожаров.

Виталий Севастьянов сообщил об интересных наблюдениях небесных светил. Просматривая звездное небо в противосолнечном направлении, космонавты наблюдали одновременно освещенную Землю, созвездие Южного Креста, звезды Альфа и Бета Центавра, Канопус, Сириус и другие. Очень интересно, по словам космонавтов, фазы захода и восхода Солнца.

В ходе полета бортинженер Севастьянов провел оценку состояния поверхности иллюминаторов корабля, сфотографировал их и доложил о результатах наблюдений в Центр управления полетом. В части медико-биологической программы шестого дня космонавты выполняли эксперименты для изучения фундаментальных биологических процессов в условиях невесомости, а также исследовали мышечную силу рук. Второй эксперимент проводился с целью получения данных для косвенного определения тонуса скелетной мускулатуры человека в космическом полете.

**ДЕНЬ 7-й.** Одним из научных экспериментов, выполненных космонавтами в течение этого дня полета, было фотографирование и спектрометрирование сумеречного и дневного горизонта Земли. Цель этого эксперимента — изучение яркостной структуры атмосферного слоя для точного определения линии горизонта, используемой как опорный ориентир при навигации космических кораблей.

Космонавты дважды выполняли комплекс физических упражнений продолжительностью около часа.

Продолжая программу медицинских исследований, космонавты изучали влияние факторов космического полета на организм человека. С помощью различных функциональных проб и психофизиологических тестов определялись состояние организма членов экипажа и уровень их работоспособности.

**ДЕНЬ 8-й.** Восьмой рабочий день экипажа корабля «Союз-9» проходил в соответствии с установленным расписанием и закончился 9 июня в 4 часа 30 минут утра. Космонавты выполняли научно-технические эксперименты, наблюдали земную поверхность и небесные светила, а также провели комплекс медицинских исследований.

Выполняя на 96-м витке эксперимент по определению параметров орбиты с помощью бортовых средств, космонавты выбрали в качестве опорного ориентира озеро Вьедма, находящееся в Южной Америке. Николаев сориентировал корабль оптическим иллюминатором на Землю, после чего бортинженер Севастьянов произвел навигационные измерения, внес их и другие исходные

данные в расчетную формулу и вычислил один из параметров орбиты.

На 111-м витке Николаев в течение часа выполнял комплекс физических упражнений, а затем сообщил результаты измерений физиологических показателей до и после физической нагрузки.

8 июня в 22 часа 20 минут во время телевизионного репортажа с борта корабля состоялся разговор Андрияна Григорьевича Николаева с его семьей. Валентина Владимировна и дочка Алёнка, которой в этот день исполнилось шесть лет, пожелали Андрияну Григорьевичу успехов и благополучного возвращения на Землю.

**ДЕНЬ 9-й.** Экипаж проводил технические эксперименты, а также выполнял медицинские исследования.

На 127-м, 128-м витках полета космонавты проводили испытания звездного датчика, работавшего на новом принципе. Находясь над теневой стороной Земли, космонавты осуществили поиск звезды Веги и с помощью звездного датчика сориентировали корабль на Вегу. Это положение корабля в дальнейшем поддерживалось с помощью двигателей ориентации и гироскопических устройств. После полного оборота вокруг Земли звездный датчик вновь «поймал» звезду Вегу.

По данным телеметрии и телевизионным наблюдениям, состояние здоровья космонавтов хорошее, работоспособность их высокая.

**ДЕНЬ 10-й.** После утреннего туалета, контроля систем корабля и завтрака космонавты занимались наблюдениями земной поверхности и небесных светил. В сеансах радиосвязи Николаев и Севастьянов сообщали, что наблюдали Крым и Кавказ, хорошо были видны города Сочи, Батуми, озеро Севан. На 143-м витке полета в районе пустыни Деште-Кевир на территории Ирана космонавты видели пылевую бурю.

Во время десятого дня полета А. Николаев и В. Севастьянов в соответствии с программой отдыхали больше, чем в предыдущие дни. После второго завтрака они играли в шахматы и читали книги. Космонавты сообщили, что сделали генеральную уборку в жилых отсеках корабля — пыль и мелкие частицы собрали с помощью пылесоса.

Перед ужином Николаев и Севастьянов занимались космической гимнастикой в орбитальном отсеке. В конце рабочего дня космонавты выполнили взаимный медицинский контроль.

**ДЕНЬ 11-й.** Программа одиннадцатого дня полета была насыщена научно-техническими экспериментами. В частности, экипаж выполнил серию фотографических и спектрометрических съемок, объединенных общей целью изучения поверхности Земли и ее атмосферы в условиях космического полета. Эксперименты выполнялись несколькими методами с использованием разнообразной регистрирующей и фотографической аппаратуры.

Космонавты проводили наблюдение и фотографирование облачного и снежного покрова Земли с целью изучения пространственной структуры облаков и определения границ залегания снега и льда.

День полета	Члены экипажа	Данные медицинского контроля			Примечания
		Частота сердечных сокращений в мин.	Частота дыхания в мин.	Артериальное давление, мм рт. ст.	
1-й	Николаев Севастьянов	94 92	18 18		
3-й	Николаев Севастьянов	69 62	12 12		
4-й	Николаев Севастьянов	68—88 64—90			Частота пульса до и после выполнения комплекса физических упражнений.
6-й	Николаев Севастьянов	69—72 64—66	12 12	125/75 120/70	
7-й	Николаев Севастьянов	68 64	12 12		
8-й	Николаев	68—80	11—15	125/ 75— 135/70	Физиологические показатели до и после выполнения комплекса физических упражнений. Спусти две минуты они восстановились до исходного уровня.
11-й	Николаев Севастьянов	68 67	12 15		
12-й	Николаев Севастьянов	68 67	15 15	120/75 120/75	
16-й	Николаев Севастьянов	73 66	14 16	125/80 120/80	
17-й	Николаев Севастьянов	76 64	16 16		

Экипаж выполнял также фотографирование дневного и сумеречного горизонта Земли, а также Луны на фоне земного горизонта. На 159-м, 161-м витках полета Николаев и Севастьянов фотографировали отдельные районы земной поверхности с характерным с геологической точки зрения рельефом местности.

**ДЕНЬ 12-й.** Экипаж «Союза-9» проводил научно-технические и медицинские эксперименты. Одним из технических экспериментов было повторное испытание звездного датчика, работавшего по новому принципу. При этом испытании настройка датчика астроориентации проводилась на звезду Канопус. Эксперимент прошел успешно: в расчетное время звезда Канопус была обнаружена этим датчиком.

При нахождении корабля в районе экватора космонавты проводили эксперименты по ведению радиосвязи с наземными измерительными пунктами в диапазоне коротких волн.

По программе медико-биологических исследований экипаж проводил биологические эксперименты для изучения размножения и развития насекомых,

особенностей деления клеток хлореллы, спорогенеза у цветковых растений и бактериальных культур в жидких средах.

**ДЕНЬ 13-й.** Космонавты выполняли научно-технические и медицинские эксперименты.

Одним из научных экспериментов являлось исследование динамических функций человека, рассматриваемого как элемент модели системы управления. В эксперименте использовалось специальное кибернетическое устройство, с помощью которого моделировались усложненные динамические режимы полета. В ходе опыта, проведенного бортинженером Севастьяновым, определялась точность выполнения им заданной программы команд управления кибернетическим устройством. Аналогичные эксперименты были проведены во время наземной подготовки и в начале полета. Сравнение полученных результатов позволит оценить комплексное влияние факторов космического полета на исследуемые характеристики человека.

В течение дня космонавты также наблюдали и фотографировали земную

поверхность. На 188-м витке Николаев и Севастьянов фотографировали облачные образования в западной части акватории Индийского океана. В этом эксперименте участвовало также научно-исследовательское судно Академии наук СССР «Академик Ширшов» и проводились наблюдения с помощью метеорологического спутника «Метеор».

В сеансах радиосвязи Андриян Николаев рассказал о наблюдении нескольких небольших метеоритов, которые вошли в атмосферу Земли и сгорели в ней, а также о состоянии иллюминаторов в орбитальном отсеке.

**ДЕНЬ 14-й.** На 13 часов 15 июня «Союз-9» совершил 220 оборотов вокруг Земли. К этому времени космонавты Андриян Николаев и Виталий Севастьянов находились в орбитальном полете 327 часов.

14-й рабочий день космонавтов закончился в 3 часа утра 15 июня. В соответствии с намеченной программой в этот день они выполняли научно-технические эксперименты, проводили медицинский контроль состояния здоровья и коррекцию орбиты корабля.

После завтрака и физических упражнений Андриян Николаев и Виталий Севастьянов наблюдали и фотографировали поверхность нашей планеты. Наиболее доступным для наблюдений был африканский континент. Космонавты хорошо видели и сфотографировали долину реки Нила и Асуанскую плотину.

**ДЕНЬ 15-й.** После первого завтрака и медицинского контроля Виталий Севастьянов проводил кинофотосъемку Николаева, выполнявшего упражнения, а затем сам в течение часа выполнял комплекс физических упражнений.

На 222-м витке космонавты с помощью ручного управления сориентировали корабль таким образом, что один из иллюминаторов орбитального отсека был направлен на Землю. Во время полета на 222-м — 224-м витках требуемая ориентация поддерживалась командиром корабля Андрияном Николаевым с помощью ручной системы управления. В это время Виталий Севастьянов фотографировал геолого-географические объекты в районах юга европейской части СССР, Казахстана и Западной Сибири.

Одновременно с космическим экспериментом в этих районах проводилась фотосъемка с самолетов геологической разведки.

Космонавты в течение дня наблюдали небесные светила.

По докладом членов экипажа, телевизионным наблюдениям за ними, данным телеметрической информации и результатам выполнения программы дня, работоспособность космонавтов оставалась высокой. Многосуточное пребывание в невесомости они переносят хорошо. Товарищи Николаев и Севастьянов отмечали, что они привыкли к невесомости и чувствуют себя так же хорошо и уверенно, как на тренажере в наземных условиях.

Американские космонавты Фрэнк Борман и Джеймс Ловелл передали на имя экипажа советского космического корабля «Союз-9» — А. Г. Николаева и В. И. Севастьянова — телеграмму следующего содержания:

Дата	Виток	Параметры орбиты «Союза-9»				Примечание
		Апогей, км	Перигей, км	Период обращения, мин.	Наклонение орбиты, град.	
2/VI	3-й	220	207	88,59	51,7	После коррекции После коррекции По данным комплексных измерений После коррекции
2/VI	5-й	267	213	89,05	51,7	
3/VI	17-й	266	247	89,5	51,7	
5/VI	50-й	261,064	241,638	89,398	51,722	
12/VI	181-й	246,7	231,2	89,1		
14/VI	208-й	231,4	215,1	88,8		

# РАВНЯЯСЬ НА КОММУНИСТОВ

«Мы поздравляем и посылаем наши наилучшие пожелания вам в то время, когда вы проходите новые рубежи в исследовании космоса. Ваши достижения являются дополнительно новым свидетельством того, что человек может жить и работать в космическом пространстве в течение продолжительных периодов. Мы желаем вам дальнейшего успеха в выполнении вашего важного полета и благополучного возвращения на Землю».

**ДЕНЬ 16-й.** В соответствии с программой космонавты выполняли научные и медицинские эксперименты.

В течение дня Андриян Николаев и Виталий Севастьянов наблюдали земную поверхность и фотографировали некоторые облачные образования в районах с характерным с геологической точки зрения рельефом местности.

Космонавты проводили взаимный медицинский контроль. Их работоспособность во время шестнадцатых суток полета по-прежнему сохранялась на высоком уровне, самочувствие было хорошим.

**ДЕНЬ 17-й.** В начале работы космонавты проверили бортовые системы и позавтракали. В течение нескольких витков наблюдали и фотографировали облачный покров, а также поверхность нашей планеты: районы с характерным рельефом местности, береговую линию океана, горные массивы.

В ходе рабочего дня Николаев и Севастьянов также занимались наблюдением и фотографированием Луны на фоне горизонта Земли. Они исследовали внешние поверхности иллюминаторов в кабине и орбитальном отсеке и подробно доложили об их состоянии на Землю.

В начале и в конце рабочего дня Андриян Николаев и Виталий Севастьянов выполняли медицинские эксперименты, а также взаимный контроль состояния здоровья.

**ДЕНЬ 18-й.** 19 июня в 14 часов 59 минут «Союз-9» приземлился в заданном районе территории Советского Союза, в 75 км западнее города Караганда. Экипаж полностью выполнил намеченную программу научно-технических и медико-биологических исследований. Проведенное на месте встречи оперативное медицинское обследование показало, что космонавты хорошо перенесли длительный космический полет.

С места приземления А. Г. Николаев и В. И. Севастьянов доложили Центральному Комитету КПСС, Президиуму Верховного Совета СССР, Совету Министров СССР о полном выполнении программы космического полета и о посадке «Союза-9», а также о хорошем самочувствии и готовности к выполнению новых заданий.

Центральный Комитет КПСС, Президиум Верховного Совета СССР и Совет Министров СССР поздравили космонавтов А. Г. Николаева, В. И. Севастьянова, всех ученых, конструкторов, инженеров, техников, рабочих, все коллективы и организации, участвовавшие в подготовке, запуске и успешном осуществлении длительного орбитального полета пилотируемого корабля «Союз-9».

**Ж**изнь, боевая учеба каждый день ставят перед авиаторами новые задачи. Решая их, они в полной мере используют и тот опыт, который приобрели на маневрах «Двина».

Что же на них было наиболее характерным для нас, истребителей-бомбардировщиков? Что взято на вооружение коммунистами, всем личным составом?

Случилось так, что в один из напряженных дней подготовки к маневрам самолет, на котором должны были прибыть механики и техники, посадили на другом аэродроме.

— Товарищи летчики, — сказал тогда заместитель командира эскадрильи по политической части капитан В. Живов, — каждый из нас имеет навыки подготовки самолета к повторному вылету. Сегодня представился случай применить их на практике.

Работа закипела. Несмотря на усталость, летчики быстро завправили боевые машины и поднялись в воздух. Случай этот лишний раз убедил всех, что в боевой обстановке летчик должен всегда быть готовым в отсутствие механика или техника подготовить свой самолет к повторному вылету. Вот почему сейчас — идут ли полеты днем или ночью — командиры экипажей продолжают совершенствовать навыки обслуживания боевых машин, а технический состав помогает им в этом.

На маневрах «Двина», впрочем, как и в повседневной боевой учебе, авиационные командиры постоянно ощущали поддержку коммунистов. Приведу такой пример. На промежуточном аэродроме при перебазировании в район маневров стало известно, что посадка предстоит при сильном боковом ветре. Коммунисты В. Беляев, П. Сливин, В. Шарваньянц и другие тут же провели беседы с молодыми летчиками, рассказали, на что следует обратить особое внимание при заходе и расчете на посадку, в момент касания земли.

— В боевых условиях, — говорил майор В. Беляев, — хорошую погоду не закажешь. От нашего умения взлетать и садиться при предельных значениях силы бокового ветра может зависеть успех авиационной поддержки наземных войск. Мне пришлось наблюдать за посадками всех самолетов. Как опытные, так и молодые летчики приземлились неплохо. Но без ошибок не обошлось. Вывод напрашивался сам: следует чаще практиковать полеты при сильном боковом ветре.

Еще в период подготовки к маневрам много потрудились коммунисты ИАС во главе с членом парткома В. Макеевым. Инженеры и техники сумели так поставить дело, что в процессе интенсивных полетов до маневров им удалось не только выполнить все регламентные работы,

сохранить высокий ресурс каждой боевой машины, но и помочь летчикам приобрести навыки обслуживания самолетов, которые оченьгодились при перелете в район маневров.

Эта работа продолжается и сейчас. Растут технические знания и навыки летчиков по эксплуатации самолета и его вооружения; инженерно-технический состав использует накопленный опыт при выполнении очередных регламентных работ, находит резервы для поддержания высокой боеиспособности самолетного парка.

Уточнена и доработана «Памятка летчику по подготовке самолета к повторному вылету», которой пользуются авиаторы на маневрах «Двина». В сочетании знаний и технической культуры всего личного состава мы видим пути дальнейшего повышения боевой готовности подразделений. И здесь очень важно отметить ведущую роль коммунистов.

Маневры «Двина» еще раз подчеркнули необходимость строгого соблюдения формулы: техника — аэродинамика — тактика, примером чему может служить обучение старшего лейтенанта С. Павленко. Молодой летчик с трудом осваивал сначала посадку, а потом и боевое применение ракетноосады. Правда, на учебно-боевом самолете Павленко летал хорошо, но стоило ему пересестись на боевую машину, как ошибки повторились.

Много труда вложил в обучение молодого летчика коммунист майор П. Сливин. Он начал с изучения теории, систематических тренировок на земле. В ходе этой работы особое внимание обращалось на морально-психологическую подготовку летчика. И дело постепенно пошло на лад. Занятия на земле сочетались с регулярными полетами, и Павленко ликвидировал пробелы в боевой подготовке, постепенно обрел уверенность.

Мы смело поставили его в боевой расчет и не ошиблись. За умелые и инициативные действия над полем боя старший лейтенант С. Павленко удостоен Грамоты Главнокомандующего ВВС.

Перелет и первые вылеты на поддержку наземных войск показали, что работа, проведенная накануне маневров, дала хорошие результаты. В частности, летчики добрым словом вспоминали полеты на групповую слетанность с использованием тактического полигона. Еще задолго до маневров офицеры В. Суханов, А. Росляков, В. Кондратьев много сделали для того, чтобы обстановку на тактическом полигоне максимально приблизить к обстановке реального боя. После полетов действия каждого летчика тщательно анализировались.

В первый день боевых действий отличилось звено капитана А. Косихина. По-

литическое управление округа посвятило ему листовку. В ней говорилось: «Есть вылет на задание доверять самым смелым, самым опытным». Да, у этих летчиков было достаточно опыта и умения. Но, кроме того, было у них большое желание отлично выполнить боевое задание. Ведь за ними шли остальные, в том числе и молодежь. И они блестяще справились со своей задачей.

Хорошо показали себя на маневрах и летчики отличной эскадрильи, которой командует майор В. Беляев. В одном из вылетов этой группе предстояло нанести удар по танковой колонне «противника». Задача достаточно сложная, но знакомая. В период подготовки к маневрам летчики решали ее несколько раз. Но современные наземные войска настолько маневренны и подвижны, что цель, которую предстояло атаковать, оказалась совсем в другом месте. Это внесло коррективы в план полета. В воздухе пришлось выбирать способ атаки, менять тактику действий.

Опыт группы майора Беляева был детально изучен, проанализирован и внедрен в жизнь. Сейчас мы шире практикуем полеты по вызову, перенацеливание в воздухе; усложняем задания. Однако это не значит, что нарушается последовательность в обучении. Принцип «от простого к сложному» — основа основ летного обучения. Только при дифференцированном подходе к каждому летчику можно вести речь об усложнении полетных заданий.

Маневры подтвердили также, что успех любого полета во многом зависит от хорошо поставленной партийно-политической работы. Я не буду подробно останавливаться на всех формах и средствах политического влияния на людей, которые использовались у нас в ходе маневров. Подчеркну только два момента: личный пример летчиков-политработников и роль партийного и комсомольского актива в организации оперативной, непрерывной и действенной партийно-политической работы.

Как известно, место авиационного политработника эскадрильи звена — в боевом строю, в гуще летного состава. Именно так вели себя на маневрах капитаны В. Живов и П. Куцевалов. Ни один вылет эскадрильи не обошелся без их участия. И что очень важно — в каждом вылете они действовали с полным напряжением сил, инициативно и тактически грамотно решали самые сложные задачи. Капитан Живов в ходе маневров совершил 10 вылетов и за каждый получил оценку «отлично». А личный пример, как известно, один из самых действенных способов воздействия политработников на летный состав.

Конечно, один политработник, будь он хоть семи пядей во лбу, не в силах везде успеть, все сделать сам, особенно в ходе интенсивных полетов. И тут вряд ли можно переоценить роль партийного и комсомольского актива, всех коммунистов и комсомольцев. Именно они должны влиять на своих товарищей, помогать им. На маневрах «Двина» коммунисты и комсомольцы наших подразделений показали себя мастерами военного дела, хорошими пропагандистами, умелыми организаторами. Политработники В. Макаров, И. Андреев и другие сумели так организовать работу, что каждый авиатор был в курсе событий в нашей стране

и за рубежом, всегда знал свою боевую задачу, своевременно получал сведения о наиболее отличившихся на маневрах.

Безусловно, нелегко всегда быть впереди, показывать пример образцового выполнения воинского долга. Для этого необходимы глубокое знания техники, совершенные навыки ее обслуживания. Нужно выработать в себе высокие морально-боевые и психологические качества. Все это требует больших усилий, серьезной повседневной боевой учебы, постоянного самоконтроля и самодисциплины. И партийная организация напряженно работает с коммунистами, старается всем воинам привить дух творчества, стремление не успокаиваться на достигнутом.

Так, во время маневров заболел техник самолета. Конечно, его можно было заменить, допустим, техником звена. Но этого не сделали. Все знали, что специалист 2-го класса рядовой А. Шляпкин сможет самостоятельно подготовить боевую машину к вылету. И коммунисты не ошиблись. Под руководством техника звена комсомолец Шляпкин образцово обслужил все вылеты. В конце маневров он был принят кандидатом в члены КПСС. Об этом его сослуживцы узнали из специальной листовки.

Желание связать свою жизнь с партией, быть впереди проявилось в ходе напряженной боевой работы и у других авиаторов. Членами КПСС на маневрах стали летчик-инженер П. Калташкин, техник звена Э. Кривонос и молодой инженер А. Береговский. Кстати, лейтенант А. Береговский в тот же день отличился. Осматривая самолет после посадки, он обнаружил неисправность, которая могла привести к летному происшествию.

Перед маневрами «Двина» у многих наших политработников появились дневники, в которых они записывали планы работы, все интересное, что происходило за день. По-моему, этот опыт заслуживает внимания. Во всяком случае, дневники политработников очень помогли при подготовке к разбору маневров, да и сейчас помогают в выборе наиболее эффективных форм и способов партийно-политической работы.

Используя опыт маневров «Двина», напряженно трудится сейчас вся штабная партийная организация. Офицеры штаба много делают для планомерной теоретической учебы летчиков, помогают командирам подразделений в организации тренировочных полетов в условиях, максимально приближенных к боевым, пропагандируют опыт, накопленный на маневрах.

Полеты на маневрах «Двина» стали хорошей школой для всех авиаторов. Закалилась их воля, окрепла уверенность в своих силах, повысилось мастерство, выше стала морально-психологическая закалка. Много нового родилось и в работе инженерно-технического состава, офицеров штаба, политработников. Все это мы обобщили, внедряем в жизнь. Опыт маневров «Двина» помогает брать новые рубежи в боевом совершенствовании, учит тому, что необходимо в современном маневренном бою.

**Подполковник С. КАЛЕНСКИЙ,**  
военный летчик первого класса.

**П**рогресс в развитии техники и вооружения оказывает все большее влияние на военное искусство. Меняется тактика, совершенствуются формы боевого применения, новые требования предъявляются к управлению войсками в бою. Усложняется и характер боевой деятельности летчиков, экипажей, групп. Вполне закономерно, что эти изменения не могут не найти реального отражения в боевой подготовке авиационных частей.

Чтобы правильно ориентироваться в обстановке и совершенствовать боевую подготовку части, подразделения, авиационный командир должен глубоко понимать характер и тенденции развития современного боя, искать и находить новые пути улучшения боевой выучки летного состава. Вполне очевидно, что эти задачи можно решать только на научной основе.

В работе командира есть два основных пути совершенствования содержания, форм и методов боевой подготовки. Первый из них — это использование в практике обучения летного состава передового опыта повседневной боевой учебы и опыта боевых действий.

Успех в боевой подготовке части зависит от сроков и качества освоения боевого применения самолета каждым летчиком, экипажем. Вот почему нужно собирать опыт лучших, вдумчиво обобщать и передавать всему летному составу.

Всемерно расширяя использование в своей практике передового опыта, необходимо заботиться о том, чтобы эта работа носила не формальный, а строго конкретный, творческий характер. Особо внимания заслуживает обмен опытом по освоению боевого применения. В тесном общении, в беседах между руководящим составом можно вскрыть причины успехов и неудач. А правильный анализ и вывод — основные условия плодотворной работы.

Положительный опыт работы более успешно распространяется на семинарах, на которых присутствует руководящий и летный состав и которые проводятся в форме живого обмена мнениями о положительных сторонах и недостатках в решении различных задач боевой подготовки. При этом важно уметь увидеть главное, существенное и найти его разумное применение в части с учетом специфики ее работы и жизни.

Большого внимания заслуживает использование в подготовке летного состава боевого опыта. Несмотря на значительный скачок в развитии военной науки и техники со времени окончания Великой Отечественной войны, опыт, накопленный в ее ходе, может быть и ны-

# БОЕВОЙ ПОДГОТОВКЕ — НАУЧНЫЙ ПОДХОД

Генерал-полковник авиации В. ДАВИДКОВ,

Герой Советского Союза, заслуженный военный летчик СССР

не применен в обучении летного состава.

Таким образом, накопление, умелое обобщение и практическое преломление опыта — один из эффективных способов совершенствования форм и методов обучения летного состава боевыми действиями.

Но в условиях быстрого развития военной науки совершенствовать боевую подготовку, руководствуясь только имеющимся опытом, значило бы остановиться на достигнутом, ибо опыт—это обобщение прошлого и в лучшем случае настоящего.

Не отказываясь от использования опыта, командиру следует основное внимание сосредоточить на втором, более прогрессивном, пути совершенствования учебного процесса летного состава — организации научного поиска, основанного на глубоких знаниях и внедрении в практику боевой подготовки частей и подразделений результатов уже проведенных исследований в научно-исследовательских учреждениях.

Чтобы научно руководить подчиненными, командиру нужны твердые знания. Их источниками могут быть руководящие документы, руководства и методические пособия по боевой подготовке, которые разрабатываются на основе научных достижений. От командира требуется не только их знание, но и глубокое понимание каждого положения, умение применить его; инициатива и творчество в совершенствовании форм и методов обучения летного состава.

Большое значение для командира имеет систематическое пополнение знаний по тактике, аэродинамике, технике, специальным дисциплинам, а также по военной педагогике и авиационной психологии. Без них о научности обучения летного состава говорить трудно. При отсутствии прочных знаний творчество заменяется узким практицизмом.

Командир может найти немало полез-

ных выводов и практических рекомендаций в ряде диссертационных и научно-исследовательских работ, используя которые можно успешно решать задачи на основе научных достижений.

Научный подход командира к решению задач боевой подготовки предполагает умелое и систематическое обобщение и применение передового опыта, знание научных основ обучения и умение применить их в практике боевой подготовки летного состава.

Рассмотрим некоторые вопросы, требующие постоянного внимания командира и штаба.

В настоящее время вряд ли найдутся командиры, которые недооценивали бы наземную подготовку летного состава. Однако бывают еще случаи, когда организация обучения летчиков на земле оставляет желать лучшего. Случается, что руководство занятиями поручается недостаточно подготовленным в специальном и педагогическом отношении офицерам. А это, естественно, отражается и на качестве летной подготовки.

Нередко при изучении каких-то тем, в том числе и по тактике, ставится цель — дать слушателям определенные знания. Но одного этого, видимо, мало. Приобретение знаний — одна сторона обучения. Вторая, не менее важная, которую иногда забывают, — развитие мышления летчика, штурмана. Дать летчику знания по тактике, но не научить его тактически мыслить — значит не достичь цели обучения.

Так, в одной части командир эскадрильи неплохо знал тактику ВВС, хорошо разобрался в тактике своего рода авиации. Но однажды, принимая участие в тактической летучке, он не смог найти тактически верного решения, которое бы отвечало конкретным условиям. Командиру части потребовалось провести специальные занятия, чтобы подготовить подчиненного к решению практических задач, научить абстрактные зна-

ния по тактике использовать в конкретных условиях боя.

Знания приобретаются на лекциях, при самостоятельном изучении литературы. Развитие мышления достигается активными формами обучения. В частях с этой целью проводятся семинары по применению самолета в современном бою, пишутся рефераты по отдельным вопросам тактики, проводятся тактические летучки, групповые упражнения, разборы интересных в тактическом отношении боевых эпизодов.

В каждом случае командир выбирает не только тему занятий, но и активную, интересную для летного состава форму обучения, не упускает возможности формирования у них активного тактического мышления. При изучении тактики, методических пособий и других материалов стремится к активному, критичному осмыслению и умению применить полученные знания на практике.

Таким образом, при организации командирской подготовки важно не только определить содержание, но и найти такие формы обучения, которые обеспечили бы прочные знания и формирование активного мышления у командира и летчика.

Хорошо поставил обучение своих подчиненных тактике офицер Н. Копыльцов. Изучая с летным составом действия по какому-либо объекту, командир вначале читает лекцию. В ней он разъясняет все то новое, что появилось в различных документах и специальной литературе. Затем летчики самостоятельно изучают особенности объекта и возможные приемы нанесения удара.

Изучение темы завершается тактической летучкой. Здесь каждый офицер может предложить и обосновать возможные варианты решения задачи. После совместного разбора и оценки предложенных вариантов уничтожения цели их тактическая целесообразность проверяется на макете района «боевых действий», а отдельные этапы обрабатываются

ся на тренажерах. Такие занятия являются, как правило, предварительным этапом подготовки к ЛТУ.

В процессе таких занятий командиры на всех этапах изучения темы, подготовки к выполнению задания не просто присутствуют, но и активно участвуют в решении тактических задач. Большое внимание Копыльцов уделяет отработке приемов тактической внезапности, построению маневра для выхода на цель и при нанесении по ней удара с первого захода.

Много времени и усилий в работе авиационного командира отнимает планирование летного дня. И все же иногда бывают ошибки.

Основная цель планирования полетов заключается в том, чтобы найти лучший вариант распределения стартового времени между экипажами, при котором достигается оптимальный налет и максимальное продвижение по плану летной подготовки при соблюдении методической последовательности обучения.

Чтобы составить плановую таблицу, отвечающую всем требованиям, командиру необходимо хорошо знать стоящие задачи, фактический уровень летной подготовки каждого летчика (экипажа) и методическую последовательность обучения. Кроме того, ему надо знать возможности средства управления полетами и их обеспечения, наличие готовой к полетам авиационной техники, прогноз погоды и многое другое, а также каждому летчику уметь методически правильно подобрать упражнения на день полетов.

В настоящее время планирование в значительной мере облегчено благодаря созданию хорошо оборудованных комнат планирования. В результате удачного размещения справочных материалов достигается наглядность и создаются удобства использования их при планировании.

Умение составлять плановую таблицу вырабатывается практикой. В некоторых частях для сокращения времени и улучшения целевого планирования полетов разрабатываются типовые плановые таблицы, в которых заложены рациональные приемы распределения стартового времени. Они служат эталоном, помогают ориентироваться при составлении плановой таблицы на каждый летный день.

Для облегчения труда командира, связанного с планированием летного дня, необходимы портативные ЭВЦМ, которые позволяли бы выбирать рациональные варианты плановых таблиц.

Большое поле деятельности перед командиром и штабом раскрывается для

дальнейшего совершенствования подготовки летного состава к полетам.

Опыт показывает, что день предварительной подготовки летного состава к полетам включает в себя: разбор прошедших полетов, постановку задачи на полеты, самостоятельную подготовку, тренировку, групповые занятия, контроль готовности к полетам.

Будет ли одинаково удовлетворять всех летчиков то время, которое отдает командир на каждый из этих элементов подготовки? Очевидно, нет.

Если летчику впервые предстоит выполнить какое-то упражнение, то для подготовки ему, естественно, понадобится больше времени, чем тому летчику, которому подобное упражнение уже не ново. Возникает вопрос дифференцированного планирования предварительной подготовки летчиков (экипажей). Дифференцированный подход к предварительной подготовке летного состава заключается не только в распределении времени, но и изучаемых материалов. Ведь летчики (экипажи) получают разные по характеру и сложности полетные задания. Каждому нужно изучить свое упражнение и определенную литературу. В таких условиях командир звена (эскадрильи), который сам готовится к полетам, не всегда в состоянии дать исчерпывающую консультацию по всем вопросам, которые могут возникнуть у летчиков.

Кроме того, при контроле командир не гарантирован от ошибок в определении готовности летчика (экипажа) к полету. Летчик и сам не всегда бывает убежден, что изучил все необходимое для успешного выполнения полета. Иногда именно этим и объясняется, что он оказывается не подготовленным к отдельным ситуациям, складывающимся в воздухе.

Очевидно, стоит подумать о применении технических средств подготовки и самоконтроля готовности летчика к полету. Они в значительной мере будут способствовать дифференцированной подготовке летного состава. При этом каждый будет в состоянии проверить свои знания. Самоконтроль, дополняемый контролем командира, поможет предотвратить выпуск в полет неподготовленного летчика.

В данной статье рассмотрены далеко не все вопросы, требующие подхода к их решению с современных позиций. В частности, не был затронут такой важнейший вопрос боевой подготовки, как научный подход к воспитанию летного состава. Он требует постоянного внимания командиров всех степеней и освещения его в печати с научных позиций.

Летчики нашей эскадрильи хорошо знакомы с историей своего истребительного авиационного Оршанского Краснознаменного, ордена Суворова полка имени Ф. Э. Дзержинского. Как и все однопольчане, они стремятся подражать прославленным героям-фронтовикам, учатся у них горячей любви к Родине и Коммунистической партии, мужеству и летно-тактическому мастерству, беспредельной стойкости и решительности в бою.

Лучшие боевые летчики полка одинаково умело вели воздушную разведку и «свободную охоту», прикрывали войска на поле боя, метко поражали наземные цели противника. Важно и то, что, действуя, как правило, на самых ответственных участках, и наиболее опасных участках, они несли незначительные потери. А ведь искусство бить врага наверняка, концентрируя на решении боевой задачи все свои знания и навыки, — было и остается одним из основных критериев боевой зрелости летчика-истребителя. На опыте фронтовиков мы учим и воспитываем летчиков нынешнего поколения.

В нашей истребительной эскадрилье все летчики имеют высокий класс. Естественно, что они хорошо подготовлены к решению самых разнообразных задач: прикрытию войск на поле боя и поражению наземных объектов, к сопровождению самолетов других родов авиации и иным действиям, которые потребуются вести в конкретно сложившейся боевой обстановке. Однако летный состав подразделения стремится в первую очередь к овладению в совершенстве искусством воздушного боя.

Умение грамотно вести одиночные и групповые воздушные бои летный состав эскадрильи отработывает как в ходе повседневных полетов, так и на разного рода учениях. Высокой оценки удостоились наши авиаторы и на войсковых маневрах «Двина».

...События в районе боевых действий эскадрильи развивались стремительно, динамично. Наземная и воздушная обстановка непрерывно менялась, и в соответствии с этим менялись боевые задачи. Вот поступила очередная вводная: всем составом эскадрильи строго в заданное время нанести со сложного маневра удар по важной малоразмерной подвижной цели «противника» на поле боя. Времени на подготовку к вылету оставалось немного, но летный состав

## ПОКОРЕНИЕ НЕБА

Недавно научно-популярная библиотечка по авиации и космонавтике пополнилась новой книгой. Называется она «Покорение неба».

«В книге, — говорится в предисловии члена-корреспондента Академии наук СССР И. Ф. Образцова, — не только рассказано о ра-

Л. А. Гильберг. Покорение неба. М., изд-во ДОСААФ, 1970, 350 стр., цена 64 коп.



# МАСТЕРСТВО КУЕТСЯ В ЭСКАДРИЛЬЕ

своевременно изучил район действий, возможные объекты атак, способы преодоления системы ПВО «противника». Теперь оставалось только продумать маршрут и профиль полета, оценить возможности зенитных средств и истребителей «противника» в заданном районе и уточнить тактику действий на каждом этапе полета.

На подготовку исходных данных ушли считанные минуты. На основе оценки обстановки ожидалось активное противодействие истребителей, поэтому было решено выделить летчиков капитана В. Макаревича для прикрытия действий ударной группы.

Команда «Воздух!» застала летчиков в кабинах истребителей. Взлет; быстрое, четкое построение в боевой порядок. Идем к цели на малой высоте и максимальной скорости. Под крылом местность сливается в безликую полосатую ленту, но точный расчет времени позволяет мгновенно фиксировать контрольные ориентиры, вносить необходимые поправки.

Кидая взгляд на секундомер: через 15 секунд начнем маневр для атаки. И тут же замечаю звено истребителей «южных», барражирующее на высоте около трех тысяч метров. Ясно, что пока они нас не видят на пестром фоне земли.

Наши летчики, используя внезапность, устремляются на истребителей «южных», связывают их боем. А секунды спустя ударная группа неотразимой атакой с первого захода «уничтожает» ракетные установки «противника». Выполнив энергичный противозенитный маневр, эскадрилья вышла из зоны поражения средств ПВО и благополучно вернулась на свой аэродром. В этом полете авиаторы подразделения еще раз продемонстрировали отличную групповую слетанность, умение пилотировать сверхзвуковой ракетноносец на всех высотах, тактически грамотно преодолевать систему ПВО, без промаха поражать малораз-

мерные цели со сложных видов маневра и вести маневренный воздушный бой. Нет сомнения, что если бы пришлось действовать в составе ударной группы, а прикрытые осуществляли другие летчики, задача была бы решена столь же успешно. Это убеждение основано на подтвержденной практикой прочной воздушной выучке летного состава подразделения.

Наши летчики-инженеры капитан И. Агапов, старшие лейтенанты В. Халин, А. Малашенко, В. Янковский и другие уверенно проводят маневренные бои, решительно атакуют воздушного «противника». Но некоторые из летчиков, овладев прочными навыками перехватов целей с помощью РП в сложнейшей тактической и метеорологической обстановке, менее уверенно действуют в простых условиях, когда исход поединка с воздушным противником решает умение первым обнаружить врага, занять тактически выгодную позицию, нанести внезапный и неотразимый удар, а если потребуется, вступить в маневренный воздушный бой — «выжать» из машины все, на что она только способна, пилотированием ее на предельных режимах выйти на дистанцию действительного огня и без промаха поразить цель.

В улучшении подготовки летчиков к воздушному бою много дает нам творческое осмысление опыта прославленных асов времен Великой Отечественной войны. Мы всегда помним формулу: высота, скорость, маневр, огонь. Однако помимо известных изменений в авиатехнике и вооружении, а следовательно, и в тактике боевых действий авиации постоянно приходится учитывать, что в современной войне едва ли представится возможность «доучиваться» в ходе сражений. К бою с сильным и коварным врагом надо быть готовым уже сейчас, и не только к бою, но и к решительной победе.

Нами уже сделаны первые шаги на

пути дальнейшего значительного совершенствования боевой выучки всех летчиков подразделения. Вопросы мобилизации летного состава на подготовку мастеров воздушного боя и авангардной роли коммунистов в этом важном деле рассматривались на заседании парткома части, обсуждались на партийном собрании эскадрильи. Методическим советом части разработаны и уже внедряются в практику рекомендации по углубленному изучению авиационной техники, аэродинамики и тактики, по последовательному усложнению полетных заданий, особенно связанных с отработкой групповой слетанности, одиночного и группового пилотажа, маневренных воздушных боев. Летный состав вооружается прочными знаниями физической сущности явлений, возникающих при пилотировании сверхзвукового истребителя на предельных режимах во всем диапазоне высот и скоростей.

Успех дела во многом зависит от методического мастерства командиров звеньев, летчиков-инструкторов. Наши командиры звеньев капитаны И. Агапов, В. Макаревич — участники ряда учебных — накопили известный опыт маневренных воздушных боев. Они прошли курс специальной подготовки, после чего заняли места в инструкторских кабинах и приступили к обучению летчиков приемам воздушного боя.

Проводя работу по подготовке мастеров воздушного боя, мы полагаем, что эта задача будет в основном решена, когда каждый полет, особенно на боевое применение и тем более на маневренный воздушный бой будет выполняться сначала наиболее подготовленными, а затем и всеми летчиками эскадрильи только в пределах нормативов отличной оценки; когда каждый вылет на деле станет не повторением пройденного, а новой ступенью в боевом совершенствовании. Думается, что лишь стабильные высокие показатели во всех видах боевого применения истребителя, и в первую очередь в основном виде — воздушном бою, дают право носить звание мастера. Достижению этой цели и посвящает сейчас свои помыслы и усилия летный состав подразделения.

**Капитан Г. ТАРТЫГИН,**  
военный летчик первого класса,  
командир отличной эскадрильи.

нетных двигателях и новых самолетах, об аппаратах на воздушной подушке и спутниках связи. Почти в каждой главе есть разделы, помогающие читателю понять физическую сущность тех или иных явлений. Читателю становятся понятными, как работают несущий винт и автомат-перенос на вертолете, как образуется воздушная подушка экраноплана, почему нужны и где могут быть использованы электрические ракетные двигатели. А приобретя читателю к знаниям, помочь ему разобраться в существе дела — одна из главных задач научно-популярной литературы».

Нет необходимости пересказывать содержание книги. Оно охватывает многие направления развития авиации и космонавтики. Представление об этом дают и названия глав: «Пчелка и сверхзвуковые гиганты», «Как укоротить аэродром?», «Сто профессий вертолета», «Взлетающие вертикально?», «Где начинается небо?», «Для летчика и космонавта», «Где кончается небо?», «Человек в космосе», «Сердце космических кораблей».

Книга написана на богатом фактическом материале и рассчитана на широкий круг читателей.

## ЛЕТЧИК И САМОЛЕТ

Недавно вышла в свет книга кандидата технических наук В. С. Фролова «Человек в системе управления самолетом»\*. Она посвящена новой науке — инженерной психологии. Читатель узнает, что такое «человеческие факторы», как определяется надежность человека, почему далеко не каждый может стать летчиком, что роднит оператора само-

летной электронной системы и полководца, как преодолеть «языковой барьер» между человеком и приборной доской.

Решение некоторых актуальных задач, связанных с проблемой человека — машина, проиллюстрировано в заключительной главе книги «Человек в полете». Здесь автор рассматривает два вопроса, которые наиболее интересны с точки зрения изучения предельных возможностей человека, включенного в контур управления. Это — полеты на малых высотах и дозаправка горючим в воздухе.

Книга рассчитана на массового читателя.

\* В. С. Фролов. Человек в системе управления самолетом. М., Воениздат, 1970, 128 стр., цена 34 коп.

# ОПИРАЯСЬ НА АКТИВ

Генерал-майор авиации  
Ф. КЛЕЦКИН

Когда капитана В. Первушина назначали на должность заместителя командира эскадрильи по политчасти, один офицер дружески заметил: «Штурман-то он неплохой, а вот получится ли из него хороший комиссар, не знаю...» Первушин и сам понимал, что ему будет нелегко: в эскадрилье многие офицеры были старше и опытнее его. А он к тому времени имел за плечами лишь опыт комсомольской работы. Однако с людьми Первушин работать умел, а главное — было у него стремление и желание попробовать свои силы на партийно-политической работе.

Много трудностей испытал молодой политработник на первых порах. Но рядом был опытный командир, старшие политработники Н. Деревянкин, А. Чигрин, В. Пинаев, всегда в трудную минуту приходившие ему на помощь, и период становления прошел быстро. Многому научился Первушин и на трехмесячных курсах политработников. Но основным, образно говоря, «учебным полигоном» стала для него жизнь подразделения. Постепенно в работе молодого политработника стали исчезать элементы самотека, повысилась ее целеустремленность и действенность. Основное внимание он стал сосредоточивать на организации партийно-политической работы в летный день (ночь).

Первушин, как и другие политработники подразделений, работает по плану. Но в отличие от некоторых он хорошо продумывает и выполняет этот план. В нем обязательно предусматривает такие важные вопросы, как индивидуальная работа с членами летных и технических экипажей; расстановка партактива и его инструктирование; обмен опытом работы специалистов по категориям; пропаганда требований документов, регламентирующих безопасность полетов; учет положительных моментов и недостатков прошлых полетов; тактическая выучка. Кроме того, в каждом плане находят отражение следующие данные: сколько коммунистов и комсомольцев выполняют задание в воздухе и сколько обеспечивают полеты на земле, сколько среди них отличников учебы. Эта работа у Первушина не занимает много времени, но она конкретна и эффективна: все

авиаторы на виду, политработник всегда может оценить их труд.

В один из летных дней экипажам эскадрильи предстояли полеты на практическое бомбометание. Первушин побеседовал с каждым командиром, штурманом и партгрупоргом экипажа о личной ответственности и примерности коммунистов, организовал соревнование по задачам и нормативам. По его инициативе состоялись занятия по обмену опытом работы: с летчиками разбирались порядок контроля за работой штурманов при бомбометании, со штурманами — порядок отыскания цели, способы и методы выхода на нее в заданное время. Политработник организовал дополнительное занятие со штурманом старшим лейтенантом Исацковым, имевшим перерыв в полетах; помог командиру огневых установок старшине Новоселецкому изучить тактико-технические данные истребителей ПВО. В «стартовке» популяризировался опыт работы на боевом пути отличных штурманов капитанов Трушкова и Петровича, а также сообразительности, взятые экипажами на полет.

Учитывая, что часть маршрута летчикам предстояло лететь на малых высотах, Первушин и командир еще раз напомнили летчикам и штурманам об особенностях выполнения полетов на этом участке. По поручению политработника коммунисты Жердев, Кузнецов и Порошин провели беседу с инженерно-техническим составом о подготовке авиационной техники, бомбардировочного вооружения и фотооборудования самолетов, запланированных для выполнения задания.

Все это позволило добиться хорошего результата: экипажи успешно справились с поставленной задачей, а экипаж коммуниста Мельниченко (штурман капитан Трушков) завоевал звание «снайперского».

Очень важный момент в деятельности заместителя командира по политчасти — умелое сочетание личной летной подготовки и политической работы. Первушин — второй штурман корабля. Он успешно выполняет план налета, показывая высокое мастерство. Кажется, где здесь найти время для партийно-поли-

тической работы? Но перед Первушиным этот вопрос не стоит прежде всего потому, что ею в эскадрилье занимается не он один, а широкий круг партийного и комсомольского актива, умело руководимого и направляемого политработником. Это, безусловно, не значит, что он выступает только в роли руководителя. Он и политработник, и организатор, и активный участник всех проводимых мероприятий. Глубоко вникая в летную, тактическую и специальную подготовку личного состава, внимательно анализируя каждый полет, он помогает командиру своевременно устранять недостатки.

Однажды экипаж коммуниста Дюкова вернулся на аэродром, не выполнив очередного упражнения по бомбометанию. Анализ показал, что штурман Гринин допустил ошибку при установке данных на прицеле, его помощник Комбаров не пришел ему на помощь, а командир экипажа работу своих подчиненных на боевом пути контролировал поверхностно. По рекомендации Первушина этот случай обсуждался на партийном собрании и на очередном семинаре партгрупоргов. Коммунисты решили организовать в эскадрилье шефство опытных мастеров летного дела над молодыми авиаторами. Так, коммунист Троицкий начал заниматься с недавно прибывшим из академии летчиком Бакакиным, коммунист Лещев — со штурманами Грининым и Денисовым; группа коммунистов ИАС помогает офицерам, призванным из запаса. Была также улучшена техническая учеба, усилен контроль за самостоятельной подготовкой офицеров, сверхсрочнослужащих и солдат.

Для Первушина характерно умение видеть главные задачи и мобилизовать личный состав на их успешное решение. Одна из таких задач — овладение сложными видами боевого применения, повышение безопасности полетов. Вместе с командиром политработник эскадрильи постоянно держит ее в поле зрения. Хорошо понимая, что успеха можно достичь лишь при условии четкого планирования, повышения чувства личной ответственности каждого авиатора за качество подготовки к полетам, Первушин

мобилизовал партийный актив, созвал семинар партгруппового экипажей, а затем коммунисты развернули активную воспитательную работу среди личного состава, помогли молодым командирам экипажей организовать занятия с подчиненными.

Большое внимание командование и партийная организация авиаэскадрильи уделяют тактической подготовке авиаторов. В этой работе командир постоянно чувствует помощь своего заместителя по политчасти. Первушин и партийный актив принимают участие в тактических летучках, организуют и проводят семинары. Например, на одном из них Первушин выступил с содержательным докладом на тему «Тактические приемы и способы преодоления ПВО». Заметив, что при подготовке к полетам отдельные командиры и штурманы небрежно наносят тактическую обстановку на рабочую карту, политработник предложил командиру на очередной летучке обсудить этот вопрос, а потом Первушин, Проскурников и Зорин поделились с авиаторами опытом работы с картой. При этом разговор шел не только о технической стороне дела, но и об изучении летным составом приемов и способов преодоления ПВО противника, отражения атак истребителей и т. д. Конечно, формы и методы, применяемые для повышения тактической выучки авиаторов, еще нуждаются в совершенствовании, но уже од-

но то, что коммунисты думают над ними, стараются сделать их эффективными, можно только приветствовать.

Коммунист Первушин — активный пропагандист, один из лучших в части руководителей группы марксистско-ленинской подготовки. Правда, порой еще недостает педагогического опыта и мастерства, но, несомненно, они придут, ибо он упорно работает над повышением своих знаний, глубоко изучает богатое идейно-теоретическое наследие классиков марксизма-ленинизма.

Быть всегда в центре событий, среди людей — таков стиль деятельности политработника. Спросите его, чем занимается личный состав, как учится тот или иной авиатор, он всегда даст исчерпывающий ответ. Его часто можно видеть в кругу подчиненных. Политработник проявляет много заботы о их нуждах, чутко реагирует на просьбы и справедливые замечания.

Разумеется, ценные политические и деловые качества не пришли к заместителю командира по политчасти вместе с должностью. С офицерами, которые назначаются заместителями командира подразделения по политчасти, политотдел проводит пяти—семидневные инструктивно-методические занятия. На этих занятиях изучаются основные руководящие документы по партийно-политической работе, опыт передовых политра-

ботников. Большое значение для становления молодых политработников имеют занятия, проводимые два раза в месяц, на которых читаются квалифицированные лекции по марксистско-ленинской теории и практике партийного строительства и партийно-политической работы, по психологии и педагогике, основам воинского воспитания. Два раза в год политотдел проводит для них пятидневные сборы. Главное внимание на сборах уделяется обмену опытом партийно-политической работы на базе лучших подразделений, ведению живой воспитательной работы непосредственно в ходе боевой учебы и т. д. При этом политработники учатся принципиально оценивать недостатки, оперативно решать назревшие вопросы.

Руководители сборов стремятся к тому, чтобы политработники не слепо копировали формы и методы, применяемые старшими политработниками, а постоянно искали и находили те, которые подкашивает жизнь подразделения.

Подготовка политработника с творческой жилкой, умеющего вдохновить личный состав на решение сложных задач боевой подготовки, — дело сложное и трудоемкое, требующее постоянной заботы командиров и политорганов. И там, где на это не жалеют сил и времени, как показывает практика, всегда достигается успех.

## У ИСТОКОВ ВОЗДУХОПЛАВАНИЯ В РОССИИ

К 100-ЛЕТИЮ СО ДНЯ ПЕРВОГО ПОДЪЕМА В РОССИИ ПРИВЯЗНОГО ВОЗДУШНОГО ШАРА ДЛЯ ВОЕННЫХ ЦЕЛЕЙ

В конце 60-х годов прошлого века военно-ученый комитет занялся изучением возможностей применения аэростатов для военных целей. В одном из документов комитета говорится, что с помощью аэростата можно «своевременно раскрывать силы противника, стягиваемые к полю сражения, или предотвращать скрытно подготовляемые им удары, определять расположение атакуемой крепости или работ ссаждающего, наконец, наблюдать на более или менее значительном расстоянии операции противника по переправе через реки, по занятию лесных или пересеченных пространств, по обороне берегов и пр.».

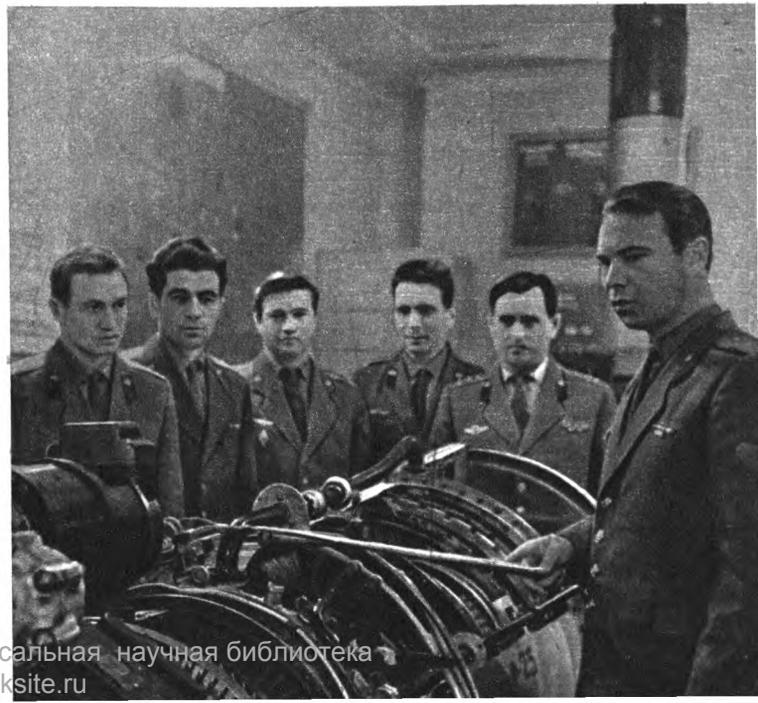
Воздушный шар объемом 1500 куб. метров был готов к лету 1870 года. Он имел оболочку из шелковой материи, изнутри покрытую слоем резины. К веревочной сетке шара подвешивали гондолу — камышевую корзину на железном каркасе. В ней установили телеграфный аппарат. Для перевозки и запуска шара построили две специальные повозки. Шар наполняли водородом.

7 июля шар впервые поднялся в воздух на высоту около 135 метров. В его гондоле находились два наблюдателя и телеграфист. В следующий раз шар поднялся на высоту 180 метров. С него была хорошо видна местность на 30 километров вокруг. Воздухоплаватели поддерживали связь с землей с помощью телеграфа и записок, которые сбрасывали в картонных цилиндрах, а на небольшой высоте вели переговоры с помощью рупора.

В течение 1870—1872 гг. провели все основные опытные работы, позволявшие военному ведомству изготовить вполне пригодные для нужд армии аэростаты. В 1873—1874 гг. удалось значительно усовершенствовать газодобывательные аппараты. Однако интересные опыты по военному применению аэростатов не были доведены до конца, в чем сказались исключительная косность верховного командования царской армии.

*Вертолетчики знают, что для успеха в воздухе необходима тщательная подготовка на земле. Командир отличного вертолетного звена капитан А. Грещенко проводит занятия в классе авиатехники.*

Фото А. ГУКА.





«Современные сверхзвуковые самолеты имеют максимальную скорость на высотах 10—14 км. Это для нас привычно и объяснимо. Но сейчас некоторые новые самолеты (например, Ту-144, «Конкорд» и др.) максимальную скорость развивают на высотах более 20 км. Почему и как это получается!» — спрашивает офицер С. Вартаньян.

На вопрос читателя отвечает профессор Владимир Сергеевич Пышинов.

# МАКСИМАЛЬНАЯ СКОРОСТЬ НА ВЫСОТЕ

Расчет максимальной скорости полета — задача относительно сложная, поскольку приходится принимать во внимание ряд факторов и считаться с ограничениями. Если высота полета задана, то максимальная скорость определяется путем сопоставления законов зависимости силы тяги  $P$  и силы сопротивления  $Q$  от скорости полета. Для этого используются графики, хорошо известные из теории полета. Пример такого графика показан на рис. 1. Сила сопротивления зависит от скорости и полетного веса самолета, поскольку от него будет зависеть величина угла атаки (определяемая условием равенства подъемной силы и веса). От угла атаки будет зависеть коэффициент сопротивления  $C_x$  и, следовательно, само сопротивление  $Q$ . График позволяет определить максимальную скорость только при одном полетном весе. Для расчета можно воспользоваться другим графиком — зависимостью максимальной подъемной силы  $Y$  при  $P=Q$  от скорости полета.

При некоторой скорости  $V$  имеем силу тяги  $P$  и находим коэффициент тяги и скоростной напор

$$C_p = \frac{P}{qS}, \quad q = \frac{\rho V^2}{2},$$

где  $S$  — площадь крыла.

Из условия  $P=Q$  следует, что  $C_x = C_p$ , а для этого значения  $C_x$  по по-

ляре самолета для соответствующего значения  $M$  получим  $C_y$ , и тогда

$$Y = P \frac{C_y}{C_x}.$$

Сделав подобный расчет для ряда значений скорости полета, построим график  $Y$  по  $V$  (рис. 2).

По этому графику мы можем определить максимальную скорость полета при любом весе по условию  $Y=G$ , а также рассчитать установившиеся выражи по значениям перегрузки:

$$n_y = \frac{Y}{G},$$

но это, конечно, при скоростях менее максимальных, когда  $n_y$  больше единицы,

$$n_{гор} = \sqrt{n_y^2 - 1}, \quad r = \frac{V^2}{g n_{гор}},$$

где  $r$  — радиус виража.

Повторяя подобные построения графиков  $Y$  по  $V$  для ряда высот, мы можем получить максимальные скорости на разных высотах при различных полетных весах.

Общего закона для изменения максимальной скорости с высотой нет. Приходится учитывать и особенности изменения тяги с изменением высоты и скорости, и аэродинамические характеристики в зависимости от числа  $M$ , и полетный вес самолета. Пусть мы получили максимальную скорость на некоторой высоте. Что произойдет при увеличении высоты? С одной стороны, уменьшится сила тяги, но может уменьшиться и сила сопротивления, если угол атаки был меньше наимыгоднейшего. На высотах менее 11 км, как правило, увеличение высоты ведет к росту максимальной скорости полета, но на высоте, превышающей 11 км, дальнейшее ее увеличение ведет к более значительному уменьшению тяги, чем сопротивления, и скорость уменьшается.

На рис. 2 нанесены значения  $Y$  для разных высот. Если был рассчитан график  $Y$  для высоты 11 км, то для больших высот мы получаем значения  $Y_h$  простым умножением  $Y_{11}$  на соотноше-

ние плотностей или давлений, т. е.  $\frac{\rho_h}{\rho_{11}}$  или  $\frac{P_h}{P_{11}}$ , не меняя при этом скорости.

Такая простота пересчета вытекает из условия постоянства температуры воздуха в стратосфере.

Задаваясь полетным весом, например 130 т, и проводя на графике (рис. 2) соответствующую линию  $Y = 150$  т, мы получаем максимальные и минимальные скорости на высотах 11, 13, 15 и 17 км. По этим результатам строим график скоростей по высоте (рис. 3). Из него видим, что максимальная скорость при работе двигателя на полной тяге будет на высоте 11 км и составит 3100 км/час. Однако эта скорость может быть реализована только в том случае, если позволит прочность самолета и двигателя.

Ограничение по прочности может определяться разными условиями. Наиболее часто ограничение дают по индикаторной скорости  $V_{инд}$ , которая определяет скоростной напор без учета сжимаемости

$$q = \frac{1}{16} \left( \frac{V_{инд}}{3,6} \right)^2.$$

На рис. 3 нанесены ограничительные линии для  $V_{инд}$  800, 1000, 1200 и 1500 км/час.

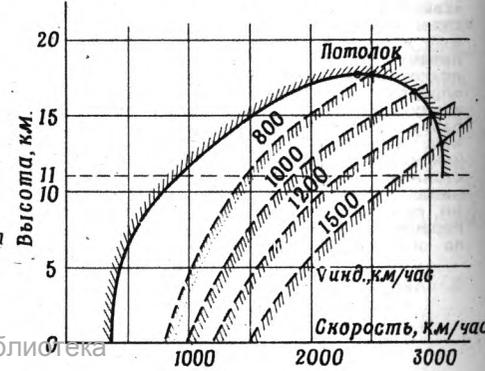
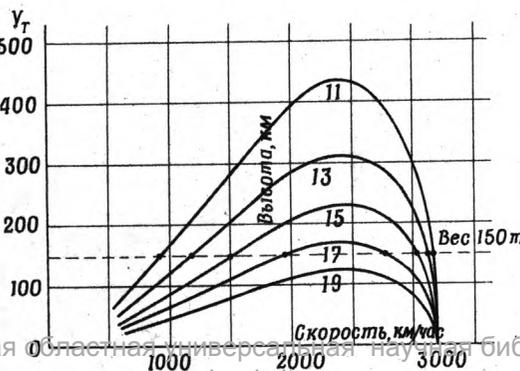
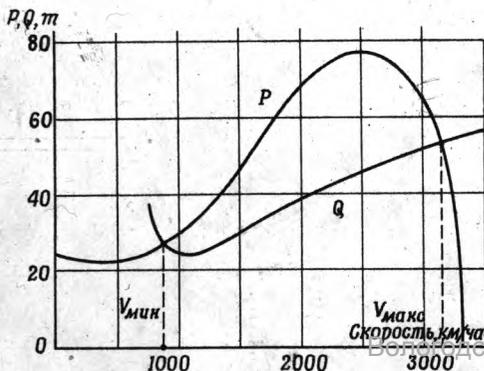
Теперь за максимальную скорость нужно считать точку пересечения основной зависимости с линией для допустимого  $V_{инд}$ . Для самолетов с большим запасом прочности мы получим максимальную скорость больше и на меньшей высоте. При ограничении  $V_{инд}$ , например 1000 км/час, мы получим скорость 2880 км/час на высоте 16,4 км; при  $V_{инд} = 800$  км/час — 2500 км/час на высоте 17,4 км.

Увеличение высоты полета на большой сверхзвуковой скорости целесообразно по ряду соображений. Во-первых, это дает уменьшение километрового расхода топлива. Так, если на высоте 17,4 км, что соответствует потолку для взятого примера, и при скорости 2500 км/час мы примем километровый расход за 100%, то на высоте 15 км при скорости 3000 км/час получим километровый расход около 125%. Кроме того, минимум высоты сверхзвукового полета для транспортных самолетов определяется величиной волнового удара, достигающего поверхности земли.

Рис. 1. Изменение силы тяги и силы сопротивления в горизонтальном полете в зависимости от скорости полета.

Рис. 2. Зависимость подъемной силы самолета от скорости и высоты полета (при условии равенства сил тяги и сопротивления).

Рис. 3. График зависимости скорости полета от высоты: по условиям энергетическим — сплошная линия, по ограничениям скоростного напора — пунктирные линии.





## И СНОВА ПОЛК—ОТЛИЧНЫЙ

В те знаменательные апрельские дни, когда советские люди рапортовали Родине о своих трудовых успехах, достигнутых в честь 100-летия со дня рождения В. И. Ленина, прозвучал и рапорт воинов-авиаторов полка, которым командует военный летчик первого класса полковник В. Коротков. Высокие обязательства, взятые в юбилейном социалистическом соревновании, успешно выполнены, полк вновь подтвердил высокое звание отличного.

Большой труд вложили летчики, инженеры, техники, весь личный состав в дальнейшее укрепление боеготовности части. Здесь отличные все эскадрильи, ТЭЧ. Многие подразделения удерживают это звание уже несколько лет.

Обязательства выполнены, но авиаторы не успокаиваются на достигнутом. Они настроены по-боевому — работать еще дружнее, еще лучше. Впереди новые задачи, новые высоты.

На снимках:

● Летчики полка (слева направо): подполковник Б. Киндеев, капитаны В. Бызов, В. Иванюга и Г. Ведерников, полковник В. Коротков, лейтенант В. Зверев, старший лейтенант А. Дедков, майор А. Поляков, старший лейтенант А. Балацкий и капитан А. Боровик.

● Член парткома полка командир отличного звена первоклассный летчик капитан А. Аверин готовится к полетам.

● Через несколько минут стартует в ночное небо очередной перехватчик.

Фото В. КУНЯЕВА.



Летно-тактическое учение было в разгаре. Полеты не прекращались и ночью. Цели появлялись с разных направлений, часто маневрировали, применяли помехи.

В короткие перерывы между вылетами летчики обменивались мнениями. Часто можно было услышать слова: «трудный бой», «сбил», «уничтожил». Помню, как только что вернувшийся с задания военный летчик первого класса Владимир Ананьев, которого в одном из предыдущих полетов на перехват постигла неудача, докладывал командиру о выполнении задания:

— Уничтожил высотную скоростную на расчетном рубеже.

И сказано было не ради красного словца. По всему чувствовалось, что сама обстановка на учении была похожа

на боевую. В положении оказались и другие молодые авиаторы.

Фронтовой ас напомнил о важности личного знания техники.

— Летчик в первую очередь — боец, — сказал в заключение генерал. — Знание техники помогает в бою.

Да, сейчас, в мирное время, авиаторы постигают законы боя, чтобы вступить в него во всеоружии знаний и навыков, зрелыми воздушными бойцами. Значит, в ходе боевой учебы не место неоправданным условностям, послаблениям, шаблонам.

В связи с этим вспоминается такой случай. Истребители-бомбардировщики наносили бомбовые удары, поражали ракетно-пушечным огнем объекты «противника» на полигоне. Бомбы точно ложились в центр круга, снаряды метко пора-

ждали без упрощений и послаблений, без всяких скидок на мирное время.

Рост боевого мастерства летчика зависит от тех условий, в которых ему приходится отрабатывать учебные задачи. Именно в сложной воздушной обстановке воспитываются высокие боевые и морально-психологические качества. Лишь тот может рассчитывать на победу в современном бою, кто отлично владеет самолетом, мастерски использует его тактико-технические возможности, действует тактически грамотно, решительно и смело, с учетом конкретно складывающейся обстановки.

В одном из наших авиационных подразделений отличным звеном командует первоклассный летчик гвардии капитан Анатолий Шехалевич. Выполняя задания, он избегает шаблона, однообразия в атаках, не ждет подсказок. Перехватывая цели, обязательно использует тактические приемы, обеспечивающие внезапность и неотразимость атаки. Если же он атакует наземную цель, то делает это скрытно, стремительно. В подразделении давно стало непреложным правилом: все полетные задания выполнять на тактическом фоне. Здесь не упрощают заданий, а стремятся к тому, чтобы каждый полет был своеобразной ступенькой на пути становления воздушного бойца.

Особенно серьезные требования предъявляются к действиям экипажей в воздухе. Командир пристально следит, чтобы не допускались условности. И если, скажем, летчик, выполняя перехват, допустил ошибку, в результате которой была утрачена внезапность атаки, — следует детальный разбор этой ошибки, принимаются конкретные меры для ее устранения.

Было время, когда в подразделении некоторые упрощения в обучении летного состава не считались большим грехом. В чем они заключались? Вылетая на перехват, летчики еще на земле знали высоту и направление полета цели. Знал об этом и расчет командного пункта. На каждый случай у штурмана наведения были готовы предварительные данные для перехвата. Перехватчик уходил в полет вслед за поднятой несколькими минутами раньше целью. Летчик знал: когда он будет выполнять расчетный разворот, штурман наведения передаст ему нужную команду.

Сейчас в подразделении приступили к обучению перехвата маневрирующих целей. К более сложным упражнениям стали переходить только после того, как хорошо отработают все предыдущие. Чаще практикуются перехваты в сложных метеоусловиях, в облаках. Больше инициативы предоставили и летчикам, выполняющим роль «противника». Все это повысило интерес к полетам на перехват, сказалось на повышении боевого мастерства летного состава, приблизило молодых летчиков к отработке более сложных задач воздушного боя.

Выполнение полетных заданий в сложных метеоусловиях и на разных высотах требует от летчика-перехватчика высоких морально-волевых качеств. Только дисциплинированный и волевой, отлично владеющий своим оружием летчик может решить сложную задачу. Не дрогнет он и в реальном бою.

Майор В. ГАВРИЛОВ.

# ДЕЙСТВОВАТЬ, КАК В БОЮ

на фронтную. Беспристрастными судьями в трудных воздушных поединках были зоркие «глаза» фотоустановок и ленты самописцев.

Руководителям учений так и докладывали: «В ходе боевых действий...», «Отражая массированный налет авиации противника» или «В результате воздушных боев уничтожено...». Боевой наступательный дух носила и наглядная агитация, призывавшая авиаторов уничтожать цели наверняка с первой атаки, первой ракетой.

Обстановка в ходе ЛТУ часто менялась. Летчики не раз в воздухе переназначались для выполнения других задач, когда требовались четкость, быстрота, высокое мастерство и инициатива.

Помню, однажды на разборе ЛТУ присутствовал старший командир. Выяснили все вопросы, возникшие в ходе учений, разобрали каждый полет. Потом завязался непринужденный разговор о жизни, боевой учебе авиаторов. Генерал заинтересовался выполнением взятых социалистических обязательств, подготовкой первоклассных летчиков, освоением боевого применения самолета. Авиаторам было чем гордиться: вот уже который год подряд эскадрилья удерживает почетное звание отличной, успешно решает поставленные перед ней задачи.

Незаметно разговор зашел о воздушной выучке, о тактике действий авиации.

— А знаете данные зарубежных самолетов?

— Знаем, — дружно ответили летчики и стали называть типы самолетов, их вооружение, тактико-технические данные и другие характеристики.

— А вот скажите, пожалуйста, — снова обратился генерал к одному из молодых летчиков, — какая машина маневреннее на выраже: наша или?..

Ничего вразумительного не смог ответить ветерану летчик. В затруднитель-

но положении оказались и другие молодые авиаторы.

В зоне ожидания — очередной самолет. Летчик выводит машину на боевой курс, запрашивает разрешение на атаку.

— Вам мишень номер... — уточняет руководитель. И затем в эфир несутся различные советы, напоминания: — Ваша мишень — ракетная установка в первом ряду справа. Видите ее?

— Вижу.

— После атаки выход на аэродром с курсом... Вход в круг на высоте... — снова беспокоится руководитель полетов на полигоне.

По всему чувствовалось, что офицер души болел за каждое бомбометание, каждую стрельбу. Ему очень хотелось помочь сослуживцам отлично справиться с поставленной задачей. Но делал он это неумело. Видимо, капитан забыл о том, что летчики детально отработали элементы предстоящей работы на полигоне в часы предварительной подготовки, перед вылетом еще раз уточнили порядок действий в воздухе. И не было никакой необходимости проявлять мелочную опеку, стеснять их инициативу.

Не все летчики в тот день применяли противозенитный и противоракетный маневры; некоторые ничуть не были обеспокоены возможным противодействием средств ПВО «противника» в районе цели.

Два примера, два разных подхода к организации боевой учебы. И, естественно, два результата. В первом случае хорошая выучка позволила летчикам успешно выполнить задания на учении, показать высокое мастерство, умение действовать в сложной воздушной и наземной обстановке. Во втором — не все авиаторы восприняли каждый полет, как важную боевую задачу, которую надо обязательно

Иногда можно слышать, что подготовка молодых летчиков находится в полной зависимости от погоды. Стронники этой точки зрения считают, что начинать обучение молодых надо в простых метеоусловиях, а затем, по мере подготовки, переходить к полетам в сложных условиях.

Другого мнения придерживаются опытный летчик первого класса С. Вондаренко и подчиненные ему командиры. Они считают, что главный фактор при обучении молодых летчиков — целенаправленная, умело организованная летно-методическая работа, инициатива командиров. Конечно, и здесь не сбрасывается со счетов определенная зависимость от метеорологических условий, но она играет не первостепенную роль.

Работу по вводу в строй молодых летчиков начали с заседания методического совета. Разработали конкретный план летной подготовки.

Молодых летчиков собрали в одной эскадрилье. Их обучение поручили лучшим инструкторам: командиру эскадрильи А. Гордееву, его заместителю Н. Баринкову, офицерам В. Гвоздыреву, Н. Гузенко, В. Олейнику.

На совете обсудили и методику ввода в строй молодых летчиков. При этом был учтен опыт прошлых лет. А он показал, что определять заранее число вывозных полетов каждому летчику можно только ориентировочно, поскольку степень усвояемости различных элементов полета у летчиков разная. Одним труднее дается посадка, другим — полеты по приборам. Следовательно, некоторым придется увеличить вывозную программу, чтобы предупредить выпуск в полет неподготовленных летчиков.

# КОГДА НЕ СЛЕДУЮТ ШАБЛОНУ!

На методическом совете было решено планировать контрольные полеты на учебно-боевом самолете вплоть до полетов на боевое применение. Дело в том, что отдельные навыки у летчиков еще не окрепли. Допускаемые ошибки в самостоятельных полетах при отсутствии должного контроля быстро укореняются. Поэтому в самом зародыше изживать их гораздо легче. Да и обучаемый увереннее себя чувствует, когда с ним опытный командир.

Конечно, здесь важно не перегнуть в другую сторону. Ведь если летчик увидит, что ему слишком часто планируются полеты на учебно-боевом самолете, это может привести к потере уверенности в своих силах. Поэтому методический совет предупредил всех инструкторов, что к каждому летчику надо подходить строго индивидуально, конкретно определять, стоит ему планировать контрольный полет или нет, для чего надо хорошо знать особенности подчиненных, их способности, характеры.

Позже методический совет рассмотрел порядок подготовки молодых летчиков к полетам ночью. Было решено допускать к таким полетам только тех летчиков, которые имеют хорошую технику пилотирования самолета по приборам днем в закрытой кабине и в облаках. Здесь имелась в виду не только видимая сторона (насколько точно управляет офицер самолетом), но и та, которую может определить только очень наблюдательный командир: насколько уверенно ведет летчик машину по приборам, готов ли он к ночным полетам морально, не напряжен ли в полете, не возникают ли у него иллюзии и т. п.

Были выработаны и другие, не менее важные, рекомендации для ввода в строй молодых летчиков. Однако выработать даже хорошие рекомендации — только начало дела. Важно, чтобы каждый исполнитель проникся чувством ответственности за порученный участок работы, действовал инициативно, не отступал от установлен-



14 августа 1932 года была открыта новая страница в истории советского вертолетостроения. В этот день вертолет ЦАГИ-1-ЗА, пилотируемый профессором А. М. Черемухиным, поднялся на высоту 605 м (зарегистрированную барографом), что было крупнейшим техническим достижением тех лет. Вертолет поднимался и опускался вертикально, делал повороты на месте, двигался поступательно во всех направлениях. По образному выражению академика Б. Н. Юрьева, это был первый в мире действительно летавший вертолет, так как все построенные до того за рубежом геликоптеры могли фактически лишь прыгать.

Его созданию предшествовали обширные исследования в ЦАГИ несущих винтов на специфически вертолетных режимах и изыскание рациональных схем

вертолетов. Еще в 1926 году в ЦАГИ был основан отдел особых конструкций. До 1931 года его возглавлял Б. Н. Юрьев, а затем (до 1937 года) — А. М. Изаксон. Группа молодых инженеров под руководством Б. Н. Юрьева развернула теоретические и экспериментальные исследования, построила много моделей и установила наиболее рациональные схемы вертолетов: одновинтовую с автоматом-переносом Б. Н. Юрьева и рулевым винтом; двухвинтовую продольного и поперечного типа; многовинтовую для тяжелых вертолетов. В основу первых опытных легких вертолетов была положена одновинтовая схема, как наиболее простая. Для предварительных исследований построили специальные аэродинамические весы. На них установили одновинтовую вертолет с автоматом-переносом и регулятором шага. На этом вертолете в 1928—1929 гг. провели обширные исследования, которые позволили очень быстро спроектировать и построить аппарат ЦАГИ-1-ЗА.

Вертолет 1-ЗА (см. фото на второй странице обложки) был построен по одновинтовой схеме. Он имел четырехлопастный несущий винт диаметром 11 м, приводимый во вращение двумя роторными двигателями М-2 мощностью по 120 л. с. Двигатели располагались по обе-

## ПЕРВЫЕ ВЕРТОЛЕТЫ И АВТОЖИРЫ

НА ВТОРОЙ СТРАНИЦЕ ОБЛОЖКИ

ных правил. Именно так учили молодежь инструкторы Гордеев, Гвоздырев и другие. Например, с первых же полетов они взяли за правило ежедневно проводить с летчиками тренировки в кабинах самолетов, отрабатывая элементы, предусмотренные полетным заданием, а также действия в особых случаях полета. Командиры старались так подготовить каждого летчика, чтобы он мог справиться в полете с любыми непредвиденными осложнениями обстановки.

Правда, многими навыками, как говорят, запасались впрок. Дело в том, что сложные метеоусловия, которые были так нужны опытным летчикам для дальнейшего совершенствования боевого мастерства, сдерживали обучение молодежи. Что же делать? С. Бондаренко принял решение: давать молодым летчикам вывозные полеты в сложных метеоусловиях, не ожидая простых.

Кое-кто предостерегал: не надо брать лишнего на себя, нарушается методика обучения и летчик идет не от простого к сложному, а наоборот — от сложного к простому. Однако Бондаренко сумел доказать свою правоту. И методика не была нарушена. Ведь давно известно, что летчик, получивший опыт полетов днем в облаках или ночью в простых метеоусловиях, пилотирует самолет днем в ясную погоду легко и свободно. То же произошло и с молодыми летчиками, которые прошли вывозную программу при сложной погоде, а самостоятельно вылетели при простой. И опытные инструкторы заметили, что они летают гораздо «чище», чем те, которые и вывозную прошли в простых условиях.

Программа успешно выполнялась еще и потому, что в эскадрилье постоянно совершенствовалось методическое мастерство командиров. Они, например, перестроили методику обучения летчика в воздухе. В полете инструктор не стал делать обучаемому много замечаний, чтобы не отвлекать его от пилотирования. Он внимательно следил за действиями летчика, быстротой его реакции, замечал ошибки в распределении внимания. Если обучаемый сам видел ошибку, методически грамотно устранял ее, то инструктор не вмешивался в управление, чтобы не нарушить последовательности распределения внимания обучаемого и тем не вызывать новых отклонений от заданного режима полета. Поэтому инструктор, всегда готовый взять управление на себя, если ошибка в технике пилотирования угрожает безопасности полета, делает это только тогда, когда возникает настоятельная необходимость.

Больше того, Гордеев считает, что если полет укладывается в нормативы оценки «хорошо», то в воздухе не следует делать замечаний, а ошибки лучше разобрать на земле. И такая практика оправдала себя.

Или взять, скажем, такую деталь. Закончен полет на «спарке». Летчик подходит к инструктору получить замечания, а тот долго и обстоятельно разбирает даже малейшие отклонения от заданного режима. И в этом многословии тонет наиболее характерное, то, на что обязательно надо обратить внимание летчика.

Посоветовавшись, инструкторы эскадрильи изменили методику анализа выполненного задания. Во время стар-

тового разбора полетов летчик сам анализирует свои действия в воздухе, а инструктор только уточняет некоторые детали, подчеркивает наиболее характерные недостатки, указывает способ их устранения. А на эскадрильском разборе полетов изучается наиболее типичное, что произошло в течение легкой смены.

С каждым днем росла боевая выучка молодых летчиков. Немалую роль в их становлении играло и то, что инструкторы при обучении и воспитании воздушных бойцов применяли испытанный метод обучения: «Делай, как я».

Командир эскадрильи понимал, что каждый летчик имеет свои особенности. Он пристально изучал характеры, способности подчиненных. На основе наблюдений и бесед делал конкретные выводы.

Офицер Гордеев строго придерживается заведенного правила: летчиков обучает командир звена. Когда же они подходят к отработке упражнений на малой высоте, для контроля методики их обучения он иногда сам поднимается в воздух с молодыми летчиками на «спарке». Здесь он показывает, насколько важно в совершенстве владеть техникой пилотирования. Движения должны быть исключительно четкими, точными. Только при этом условии у летчика останется время для ориентировки и поиска цели.

Немало тренировочных полетов пришлось выполнять молодым, чтобы чувствовать себя уверенно. Но главное было достигнуто: они поняли, что для полетов на малой высоте нужна отличная техника пилотирования, скрупу-

им сторонам фюзеляжа. Реактивный крутящий момент уравновешивался четырьмя хвостовыми винтами, установленными попарно на концах фюзеляжа.

В тот период получили развитие и винтокрылые летательные аппараты другого типа — автожиры. В отличие от самолета подъемная сила автожира создается не крылом, а большим несущим винтом. Аппарат движется поступательно за счет тяги тянущего винта, так же как и самолет. Но в отличие от вертолета несущий винт автожира вращается не от двигателя, а от набегающего потока воздуха. Поэтому автожир не может взлетать вертикально или висеть в воздухе.

Преимущество автожира перед самолетом состояло в том, что он имел небольшую длину разбега, мог летать на малых скоростях, недоступных самолету. Еще одно преимущество автожира: при отказе двигателя обеспечивалось безопасное снижение. Ротор автожира продолжал вращаться — авторотировал от набегающего потока воздуха («автожир» в переводе означает «самовращающийся»). Возникавшая при этом подъемная сила тормозила снижение и, подобно парашюту, делала спуск медленным.

Первый советский автожир «Каскр-1» был построен в конце 1929 года авиасекцией Осоавиахима по проекту Н. И. Ка-

мова и Н. К. Сиржинского. На автожирах «Каскр-1» и «Каскр-2» впервые был освоен полет на шарнирносочлененном несущем винте, а также применены лопасти из стального трубчатого лонжерона с деревянными нервюрами и узлом для продольного балансирования несущего винта. Летчики-испытатели И. В. Михеев и Д. А. Кошиц впервые в нашей стране совершили полеты на автожирах «Каскр» на режиме авторотации винтов.

При проектировании винтокрылых летательных аппаратов 1-ЗА и «Каскр» были заложены основы науки о прочности вертолетов. Особую роль в ее развитии сыграл А. М. Черемухин, возглавлявший в ЦАГИ исследование по созданию методики расчета на прочность отдельных агрегатов и норм прочности вертолетов.

В 1931 году отдел особых конструкций спроектировал и построил автожир ЦАГИ-2-ЗА, а год спустя — автожир ЦАГИ-А-4 с двигателем мощностью 300 л. с. А-4 отличался от своих предшественников большим совершенством и оригинальными конструктивными решениями. После летных испытаний автожир был передан в производство для изготовления опытной серии.

Испытания первых образцов вертолетов, построенных в 1930—1932 гг., выявили их недостаточную устойчивость в

воздухе, срывы на некоторых режимах снижения, возникновение значительных продольных и боковых моментов на несущих винтах при горизонтальном полете. Нужно было выяснить причины этих явлений и разработать меры по их устранению. С этой целью в ЦАГИ проводились теоретические и экспериментальные исследования. Их результаты позволили конструктору И. П. Братухину разработать принципиально новую конструкцию несущего винта, в котором были разграничены функции создания подъемной силы и управления полетом. Винт имел горизонтальные и вертикальные шарниры в системе подвески лопастей ко втулке. Таким образом удалось решить серьезные проблемы прочности лопастей и обеспечить возможность широкого применения винта, как несущей системы.

Осенью 1933 года был подготовлен и испытан вертолет 5-ЗА (конструкция И. П. Братухина). По сравнению со своими предшественниками (1-ЗА и 3-ЗА) он имел лучшую устойчивость. На вертолете установили несущий винт новой конструкции с шестью лопастями. Из них три длинные были укреплены на шарнирах, а три короткие — закреплены жестко (могли поворачиваться вокруг собственных осей).

лезное соблюдение правил безопасности.

Не обошлось и без промахов. С точки зрения методики подготовки к полету командир предусмотрел, казалось, все. Но один из молодых летчиков после полета по маршруту совершил посадку с недопустимо малым остатком топлива. При анализе случившегося выяснилось, что оплошность сначала допустил инструктор, который проводил предполетный тренаж с летчиком. Он не обратил внимания на то, что на самолете, на котором проходила тренировка, переключатель выпуска посадочных щитков-закрылков имеет только два положения: «Выпущено» и «Убрано». Полетел же молодой летчик на другой машине, где переключатель имеет еще и положение «Нейтрально». После взлета лейтенант поставил переключатель в положение «Нейтрально», посчитав, что щитки-закрылки убраны. И весь полет выполнял с выпущенными во взлетное положение щитками-закрылками.

Из случая с молодым летчиком в части сделали выводы. От каждого инструктора потребовали более тщательной организации тренажей, особенно в кабинах самолетов.

Не узнать вчерашних молодых летчиков. Теперь они — опытные воздушные бойцы. Недавно принимали участие в ответственных летно-тактических учениях, проходивших в очень сложной воздушной и метеорологической обстановке. И все задания летчики выполнили на «отлично».

Майор В. ЖАРКО,  
майор М. ТРОШИН.

*Гвардии старший техник-лейтенант Геннадий Виноградов — первокурсный авиаспециалист, отличник боевой и политической подготовки, передовик социалистического соревнования. Часть, в которой он служит, награждена Ленинской юбилейной почетной грамотой, а коммунист Виноградов — медалью «За воинскую доблесть. В ознаменование 100-летия со дня рождения В. И. Ленина».*



Фото А. ГУКА.

Тремя годами позже построили по проекту Братухина двухместный летательный аппарат ЦАГИ-11-ЗА — первый в мире тяжелый винтокрылый аппарат. Он был выполнен по комбинированной схеме вертолета и автожира с двигателем мощностью 630 л. с.

11-ЗА показал удовлетворительную устойчивость, хорошую управляемость и достаточно большой запас подъемной силы. Его более поздний вариант, вертолет 11-ЗА-ПВ (1940 год), оборудованный специальными приборами, совершил много успешных полетов. По мощности двигателя, диаметру винта, грузоподъемности он оставил далеко позади нашумевшие геликоптеры, появившиеся в США лишь три года спустя. Однако начавшаяся война вынудила прекратить дальнейшие опыты с комбинированным вертолетом.

В 1940—1941 гг. вертолетное бюро Мосновского авиационного института под руководством Братухина спроектировало и построило двухвинтовой вертолет «Омега» с двумя двигателями общей мощностью 440 л. с. Его максимальная скорость достигла 115 км/час (у первого вертолета 1-ЗА она не превышала 30 км/час), а дальность полета — 250 км. После его испытаний вскоре были построены вертолеты «Омега-2», Г-3, Г-4.

Параллельно с совершенствованием вер-

толетов советские конструкторы занимались проектированием крылатых и бескрылых автожиров. Так, в 1934—1936 гг. проводились испытания крылатого автожира А-7 с двигателем М-22, обладавшего высокими летными качествами. Он развивал скорость 220 км/час, поднимал груз 750 кг, совершал перелеты до 1000 км, что намного превышало зарубежные достижения. Автожир был построен по проекту Н. И. Камова. Несколько позже была закончена постройка бескрылого автожира А-12 (по проекту Н. К. Скрижинского и М. Л. Милля) с двигателем мощностью 650 л. с.; он развивал скорость горизонтального полета до 245 км/час и поднимался на высоту до 5570 м.

Советские конструкторы еще в довоенные годы успешно решили проблему механического запуска несущего винта автожира. Как известно, механический запуск — это система из фрикционной муфты включения, редукторов, валов и муфты свободного хода; она (система) подключает несущий винт для раскрутки к двигателю, который вращает тянущий винт автожира. Заметим, что эта система практически воссоздавала и отрабатывала все элементы трансмиссии современного вертолета. Механический запуск имели автожиры А-7, А-12, А-14.

Экспериментальные работы с первыми образцами винтокрылых летательных аппаратов во многом способствовали решению основных проблем вертолетостроения. Обычно говорят, что не развитие вертолета «самого по себе», а «зигзаг» в его развитии в сторону автожира, основанный на достижениях самолетостроения и идущий в ногу с ним, создал современный вертолет. Именно по этому пути и шли советские конструкторы и ученые. Некоторые автожиры были переданы в производство и изготовлялись в небольших сериях. А эскадрилья автожиров А-7, которой командовал майор П. Г. Трофимов, принимала участие в боевых действиях против фашистских захватчиков в начальный период Великой Отечественной войны. Автожиры действовали днем и ночью в тылу противника и в прифронтовой полосе. Это был первый опыт боевого применения винтокрылых летательных аппаратов, убедительно показавший возможность их использования в военном деле.

В послевоенные годы благодаря работам Коммунистической партии и Советского правительства наши конструкторы добились крупных успехов в создании современных винтокрылых машин, известных ныне всему миру.

# ОСОБЕННОСТИ БОКОВОЙ УСТОЙЧИВОСТИ И УПРАВЛЯЕМОСТИ

Для сверхзвуковых самолетов, как известно, характерно большое удлинение фюзеляжа и малое удлинение крыльев большой стреловидности. Поэтому, если рассматривать боковое движение, это означает, что современные самолеты имеют большую разницу моментов инерции относительно осей  $Y_1$  и  $X_1$  ( $\frac{I_y}{I_x} > 10$ ), повышенные запасы поперечной устойчивости ( $m_{x_1}^\beta < 0$ ) главным образом на больших углах атаки (рис. 1).

Одна из особенностей сверхзвуковых самолетов — высокая удельная нагрузка на крыло, которая достигает 400—500 кг/м<sup>2</sup> и более. Сверхзвуковой самолет обладает слабым затуханием собственных колебаний в потоке воздуха, особенно на больших высотах в разреженной атмосфере.

Недостаток демпфирования бокового движения еще на заре сверхзвуковой авиации заставил обратиться к демпферам крена и рысканья. Теперь эти простейшие автоматы стали неизбежной принадлежностью каждого сверхзвукового самолета.

Но обеспечение хорошей динамической устойчивости — только одна проблема в боковом движении сверхзвуковых самолетов. Другая — получение приемлемых характеристик управляемости по

крену. Тут возникает несколько вопросов. Один из них: каков должен быть характер управляемых движений самолета по крену?

Движение крена — разворот вокруг вектора скорости, при котором продольная ось самолета двигается по конической поверхности с углом полураствора, равным углу атаки (рис. 2). Но для того, чтобы самолет совершал такое движение, управляющее ускорение должно быть направлено по вектору скорости. Разложив это ускорение по связанным осям, получим, что для разворота самолета вокруг вектора скорости надо приложить некоторое ускорение относи-

тельно связанной оси  $Y_1$  (рис. 3)  $\frac{\omega_{y_1}}{\omega_{x_1}} = -\text{tg } \alpha$ . Само по себе это ускорение невелико, но поскольку разница моментов инерции относительно связанных осей весьма велика, то момент, который надо приложить относительно  $Y_1$ , может быть достаточно большим:

$$\frac{M_{y_1}}{M_{x_1}} = -\frac{I_y}{I_x} \text{tg } \alpha \quad (1)$$

В дальнейшем моменты рысканья органов поперечного управления будем называть «подкручивающими», если от-

ношение  $\frac{M_{y_1}}{M_{x_1}}$  отрицательно, и «тормозящими», если оно больше нуля. Смысл этих названий связан с тем, что в случае приложения к самолету только момента  $M_{y_1}$  ( $M_{x_1} = 0$ ) будет развиваться скольжение, которое при поперечной устойчивости приводит к кренению самолета. Причем «подкручивающий» момент вызывает кренение самолета в ту сторону, в которую он должен крениться под действием момента  $M_{x_1}$ . «Тормозящие» моменты рысканья препятствуют кренению самолета.

Если для «тормозящих» моментов рысканья справедливо соотношение

$$\frac{M_{y_1}}{M_{x_1}} = \frac{M_{y_1}^\beta}{M_{x_1}^\beta} \quad (2)$$

то момент крена вследствие угла скольжения будет уравниваться управляющий момент и самолет будет обладать нейтральной реакцией по крену на отклонение органов поперечного управления. Совершенно очевидно, что это недопустимо. Однако в реальных условиях самолеты могут оказаться в такой ситуации. Это связано с тем, что элероны, например, на больших углах атаки могут создавать весьма заметные «тормозящие» моменты рысканья, в чем нетрудно убедиться, считая, что суммарная подъемная сила на элероне приложена по нормали к его поверхности (рис. 4). Тогда при отклонении элеронов помимо момента крена будет возникать и момент рысканья, вызванный наклоном подъемной силы. На схеме видно, что эти моменты рысканья действительно «тормозящие». При малых углах отклонения элеронов отношение моментов рысканья и крена определяется достаточно просто:  $\frac{M_{y_1}}{M_{x_1}} \approx K \alpha$ ,

причем при  $M > 1$   $K \sim 1$  (угол атаки берется в радианах). С другой стороны,

отношение  $\frac{M_{y_1}^\beta}{M_{x_1}^\beta}$  обычно уменьшается по углам атаки.

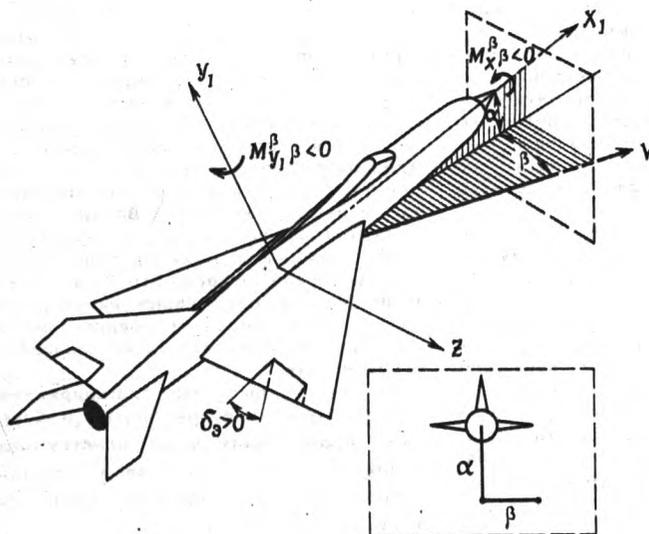
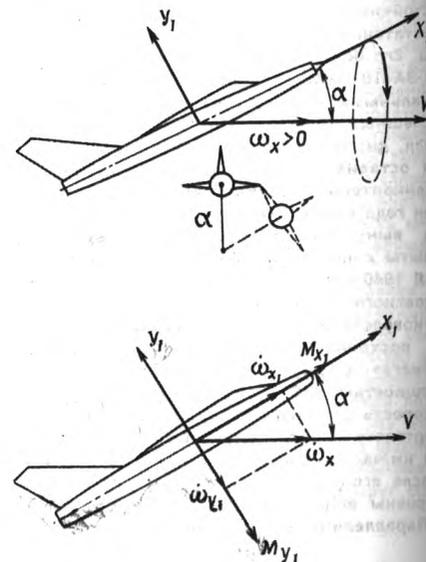


Рис. 1. Моменты инерции самолета относительно осей  $Y_1$  и  $X_1$ .

Рис. 2. Разворот самолета вокруг вектора скорости.

Рис. 3. Разложение ускорения по связанным осям самолета.



Итак, самолет на больших углах атаки может оказаться близким к нейтральной реакции по крену на отклонение элеронов. В этом случае при отклонении элеронов будут развиваться углы скольжения, препятствующие кренению. А поскольку переходный процесс по углу скольжения обычно носит колебательный характер, то и в движении крена эти колебания будут проявляться, и уже задолго до приближения к границе обратимости могут начаться так называемые явления «зависаний» по крену (когда на каком-то интервале времени самолет при отклоненных элеронах прекращает движение по крену — рис. 5). На режимах малых скоростей это явление может усугубляться из-за дополнительного развития скольжения от веса самолета при наличии угла крена.

Для ликвидации этих явлений используют различные средства автоматической стабилизации, препятствующие развитию неблагоприятного угла скольжения, в том числе и обычные демпферы.

Весьма полезно также руль направления подключить к элеронам, что дает нужное для поперечного управления соотношение моментов рысканья и крена.

На малых углах атаки обычное управляемое движение по крену, как правило, носит характер изолированного крена (с малыми углами скольжения).

Специфическая особенность современных самолетов состоит также в том, что руль направления используется в основном как средство балансировки (в частности, ветра на посадке). Применять его как орган управления нерационально по двум причинам.

Во-первых, создаваемые за счет руля боковые перегрузки (а они намного меньше продольной перегрузки  $n_y$ ) не дают возможности эффективно выполнять маневры, особенно на больших скоростях полета. Это можно видеть из уравнения

$$\frac{d\phi}{dt} = \frac{g}{V} n_z \cdot 57,3^\circ,$$

использовав значение  $n_z$  не более  $n_z \approx 0,3-0,5$ . К тому же боковые перегрузки хуже воспринимаются летчиком.

Во-вторых, отклонение руля направления при большой поперечной устойчивости сопровождается энергичным креном, так как самолет обладает повышенной чувствительностью по крену на отклонение руля. Поэтому летчики предпочитают выполнять маневры по крену с помощью элеронов.

Основную роль в боковом возмущенном движении играет колебательное движение: апериодическое движение крена достаточно быстро затухает, а спиральное движение практически не успевает проявиться.

При повышенных запасах поперечной устойчивости и большой разнице моментов инерции  $I_y$  и  $I_x$  боковые колебания помимо движения по курсу сопровождаются энергичными кренениями:

$$\chi = \frac{\omega_{x1}}{\omega_{y1}} \approx \frac{I_y}{I_x} \cdot \frac{m_{x1}^\beta}{m_{y1}^\beta}.$$

Летчики неблагоприятно оценивают большие значения  $\chi$  (так же, как и высокую чувствительность по крену на отклонение руля направления). Эффективным средством ликвидации этих явлений служит демпфер крена.

Поскольку движение крена при наличии угла скольжения (при  $m_{x1}^\beta < 0$  и  $\alpha > 0$ ) направлено в сторону уменьшения угла скольжения (рис. 6), т. е. поперечная устойчивость оказывает такое же воздействие на самолет по углу скольжения, что и путевая устойчивость, то частота боковых колебаний зависит как от  $m_{y1}^\beta$ , так и от  $m_{x1}^\beta$ :

$$\omega_0^2 = \frac{qsI}{I_y} \left( m_{y1}^\beta \cos \alpha + \frac{I_y}{I_x} m_{x1}^\beta \sin \alpha \right).$$

Влияние поперечной устойчивости на частоту боковых колебаний особенно заметно на больших углах атаки.

При сильной взаимосвязи движений крена и рысканья современных самолетов демпфирование колебательного движения не может оцениваться на основе изолированного движения рысканья (так же, как и частоты колебаний). В частности, существенное влияние на демпфирование боковых колебаний оказывает перекрестная вращательная производная  $m_{x1}^{\omega_{y1}}$ , а также весовой член в уравнении боковых сил. Влияние вращательной производной можно пояснить следующим образом.

Поскольку колебания угловых скоростей  $\omega_{x1}$  и  $\omega_{y1}$  достаточно близки по фазе (рис. 7), то наличие производной  $m_{x1}^{\omega_{y1}}$  эквивалентно некоторому изменению производной  $m_{y1}^{\omega_{y1}}$  демпфирования рысканья. При  $m_{x1}^{\omega_{y1}} < 0$  демпфирование боковых колебаний будет увеличиваться, а при  $m_{x1}^{\omega_{y1}} > 0$  — уменьшаться.

Степень этого влияния определяется степенью взаимосвязи движения крена и рысканья. Иными словами, изменение демпфирования боковых колебаний за счет производной  $m_{x1}^{\omega_{y1}}$  пропорционально

$$\text{но } \frac{I_{y1}}{I_{x1}} \cdot \frac{m_{x1}^\beta}{m_{y1}^\beta}.$$

Эти особенности боковой динамической устойчивости учитываются при выборе параметров системы искусственного демпфирования.

Такова специфика бокового движения современных самолетов, оказывающая влияние на технику их пилотирования.

**Г. ЗАГАЙНОВ,**  
кандидат технических наук.

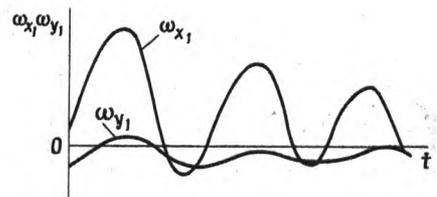
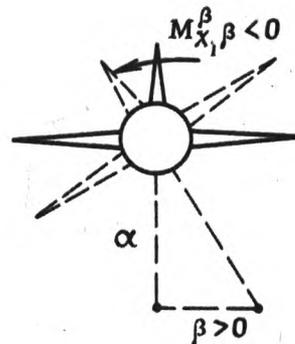
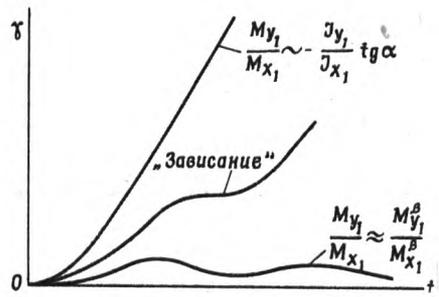
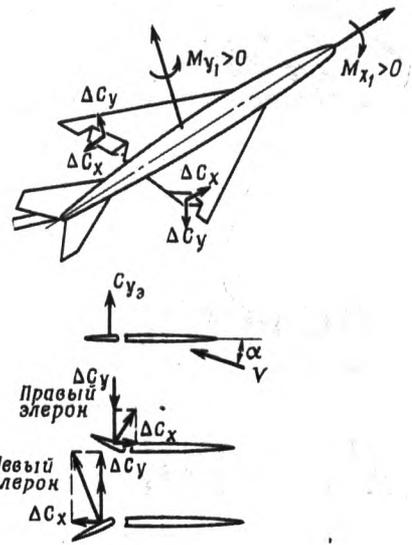


Рис. 4. Создание элеронами «тормозящих» моментов рысканья.

Рис. 5. График нейтральной реакции самолета по крену на отклонение элеронов.

Рис. 6. Движение крена при угле скольжения.

Рис. 7. Колебание угловых скоростей.

# КОНТРОЛЬ БОРТОВОЙ ЭЛЕКТРО- СЕТИ

**Б**ортовая электрическая сеть современного самолета — сложная система, включающая электрические провода, штепсельные разъемы, соединительные колодки, оконцевания, элементы крепления, изоляционный материал и т. д. Естественно, что надежность бортовой сети зависит от качества электрических проводов и контактных соединений, которое в свою очередь обусловлено механической прочностью провода и мест его заделок в наконечники и контакты штепсельных разъемов, величинами переходного сопротивления участка провод — контакт и сопротивления изоляции проводов и жгутов.

Жилы проводов достаточно прочны. Крайне редко случаются обрывы проводов и то лишь из-за перетирания или недостаточного тщательного монтажа. Но и эти отказы можно предупредить.

На самолетах применяют два вида оконцеваний проводов: пайку и опрессование. Опрессование используют при заделке провода в наконечник. Пайку, как правило, — при заделке в однолепестковые и двухлепестковые наконечники и контакты штепсельных разъемов. При заделке провода в однолепестковые наконечники жилу провода обжимают лепестками и пропаивают. У двухлепестковых вторая пара лепестков обжимает изоляцию провода. Лепестки обжимают вручную. Поэтому не исключено, что под воздействием вибраций, перегрузок, а также после демонтажных и монтажных работ этот участок ослабляется. Изоляционный слой провода выходит из-под лепестков. При пайке провода его участок у наконечника превращается из многожильного в маложильный, из-за чего резко изменяется жесткость участка, снижается механиче-

ская прочность. Большое значение имеет также и качество пайки.

Однажды при взлете резко упала тяга двигателя. На земле установили, что отказала автоматика компрессора двигателя. Причина отказа — нарушение электрического контакта токоведущей жилы провода «АА-11» с клеммой № 3 штепсельного разъема коробки РУК-3 из-за низкого качества пайки; из семи проволок токоведущей жилы провода к хвостовику контакта была припаяна только одна.

Этот случай еще раз напоминает о том, сколь большое значение имеет качество различных работ, связанных с перепайкой проводов в штепсельных разъемах. В этих случаях следует строго соблюдать технологию и качество пайки, следить за чистотой разъемов.

Оконцевание методом опрессования только жилы провода не гарантирует достаточной механической прочности. Применяемые наконечники лишь обжимают жилы. Кроме того, невозможно равномерно обжать все проволочки. Поэтому не исключено, что одни из них окажутся чрезмерно тонкими, а другие плохо обжатыми. Все это вызывает снижение механической прочности участка провод — наконечник.

Существенное значение имеет и величина переходного сопротивления (падения напряжения) на участке наконечник — жила провода, особенно для проводов больших сечений. При значительном увеличении сопротивления наконечник сильно нагревается, что иногда сопровождается выплавлением олова (при соединении пайкой) и нарушением контакта. При возникновении большого переходного сопротивления появляется искрение и место переменного контактирования выгорает.

При замере сопротивления изоляции отдельных фидеров и всей электрической сети нужно учитывать ряд обстоятельств.

Возьмем, к примеру, провод марки БПВЛ, имеющий хлопчатобумажную оплетку, покрытую лаком. При эксплуатации лак под воздействием механических, температурных воздействий разрушается, и хлопчатобумажная ткань впитывает в себя влагу. Количество этой влаги зависит от степени разрушения лакового покрытия и влажности окружающего воздуха. Допустимые величины сопротивления изоляции определены для влажности воздуха 70%. Но технику или механику подчас приходится замерять сопротивления изоляции при большей или меньшей влажности воздуха.

Если влажность меньше, то заключение о состоянии изоляции правомерно, но иначе обстоит дело при влажности воздуха, превышающей 70%. Тут можно допустить ошибку, поскольку не известно, как изменяется сопротивление изоляции в зависимости от влажности окружающего воздуха для бортовой сети, выполненной даже из провода одной марки. Кроме того, у двухлепесткового наконечника вторая пара лепестков обжимает изоляционный слой провода. Следовательно, потенциал наконечника будет всегда равен потенциалу поверхности изоляционного слоя провода, то есть хлопчатобумажной ткани.

Таким образом, вместо действительно го замера сопротивления изоляции фи-

дера замеряется поверхностная утечка тока. Вот почему при повышенной влажности замеренная величина сопротивления изоляции может оказаться значительно меньше допустимой техническими условиями и требованиями эксплуатационной документации. Но при уменьшении влажности окружающего воздуха поверхность провода просыхает, сопротивление изоляции возвращается в пределы допуска.

Контроль состояния жгутов, не говоря уже об отдельных проводах, при осмотрах в процессе эксплуатации чрезвычайно сложен и трудоемок, но обеспечение исправности бортовой электрической сети — залог надежной работы самолетного электрического оборудования и, следовательно, безопасности полета. Вот почему нужно очень внимательно относиться к монтажу проводов при ремонте и регламентных работах.

Так, на одном самолете разрушились покрышки задней пары колес из-за того, что при подсоединении перепутали провода «АУ-7» и «АУ-8». Или другой случай. В полете отключился от сети генератор из-за того, что оборвался проложенный в экране провод «ИГ-5» на расстоянии 30 см от клеммы «Ш». Провод экранировался на ремонтном предприятии, где не соблюдали простейшей технологии: протянули его через экранирующую оплетку с большим усилием.

Как же поддерживать электрическую сеть в полной надежности? Одно из главных средств — визуальный контроль. Основной осмотр сети, естественно, проводится во время регламентных работ и прежде всего тогда, когда выкатывается двигатель. На каждом самолете есть участки сети, которым надо уделять особое внимание — это места прохода жгутов через неокантованные отверстия в конструкции самолета и вблизи острых кромок, места резких многократных изгибов и перегибов жгутов, а также те жгуты, которые не полностью защищены от воздействия влаги, масла и топлива. Жгуты, проложенные вне фюзеляжа (стойки шасси, отсеки шасси), подвергаются внешним воздействиям (град, пыль, мелкие камни и т. д.). Нельзя, чтобы жгуты и отдельные провода провисали и касались элементов конструкции самолета и агрегатов. Следует также обращать внимание на изоляцию проводов и защитный материал жгутов, на качество оконцеваний проводов и т. д.

Однако не в одних осмотрах дело. Можно смотреть и ничего не видеть, то есть не замечать дефекта. Поэтому очень важно научить молодых механиков видеть дефект, находить и устранять его причину. Нужно изучить с ними особенности прокладки проводов и жгутов на летательном аппарате данного типа, заделки наконечников, технологию замены поврежденных участков сети.

Особое внимание следует уделять современному и высококачественному ремонту электрических сетей, особенно тем участкам, которые подвержены влиянию высоких температур и повышенных вибрационных нагрузок, ибо в этом одно из условий надежности бортовой электрической сети.

Инженер-полковник В. ЖДАНОВ,  
инженер-подполковник В. ГРЕЧИН.

# ИНЖЕНЕР И СПЕЦИАЛИСТ, И ОРГАНИЗАТОР

Эффективное использование перво-классной боевой техники, находящейся на вооружении Военно-Воздушных Сил, зависит не только от уровня ее совершенства, но и от подготовленности авиаторов. В решении этой задачи важная роль принадлежит авиационному инженеру. Нередко сама жизнь, практика боевой учебы ставят перед ним вопросы, которые помимо глубоких теоретических знаний требуют творческого подхода к их решению.

Социалистическое соревнование за достойную встречу 100-летия со дня рождения В. И. Ленина и 25-летия победы в Великой Отечественной войне способствовало значительному повышению организации труда авиаспециалистов, уровня их профессиональной подготовки. В практику прочно внедрили новые методы эксплуатации авиационной техники, разработанные на строго научной основе, такие, как диспетчеризация процесса регламентных работ, бригадный метод подготовки боевых машин к полетам. Дальнейшее развитие получил инструментальный контроль.

Что это дало? Значительно сократились время подготовки самолетов к полетам, сроки регламентных работ, улучшилось их качество. Возьмем, к примеру, ТЭЧ, которой руководит офицер А. Хорхордин. Этот коллектив завоевал звание отличного. Благодаря широкому внедрению лабораторий инструментального контроля личный состав ТЭЧ уверенно выполняет регламентные работы в полном объеме как в стационарных условиях, так и в полевых.

Обеспечение высокой эксплуатационной надежности авиационной техники, безопасности полетов — важнейшие задачи воинов инженерно-авиационной службы. Как их решают передовые инженеры Д. Тершин, Н. Петрунин, В. Смородинников? Прежде всего они стремятся поднять уровень организации всех работ, выполняемых на авиатехнике. Знакомимся с опытом их работы и наглядно убеждаемся в том, что предварительная и предполетная подготовка, все виды осмотров только тогда проводятся образцово, когда они умело спланированы и организованы и каждому специалисту поставлена четкая задача.

Здесь стало правилом предварительную, предполетную, послеполетную и подготовку к повторному вылету производить только по технологическим карточкам и графикам. Технологическая карточка — основной рабочий план для каждого специалиста — техника и механика самолета, техник и механиков групп. При этом работы выполняются строго по операциям и проводится тройной контроль: качество работ проверяет специалист, затем — его непосредственный начальник (техник

звена, начальник группы) и выборочно — инженер. Технологические графики отработаны с применением методов сетевого планирования. В них указаны операции, а также место и время их выполнения.

В передовых подразделениях практикуется и бригадный метод подготовки авиатехники к полетам. Новая форма работы уже достаточно хорошо себя зарекомендовала. Она наиболее полно, по мнению инженеров, отвечает современным требованиям. Именно при бригадном методе создаются наиболее благоприятные условия для правильной организации технологического процесса подготовки радиоэлектронного, авиационного оборудования и вооружения.

В чем суть бригадного метода?

В каждом подразделении создаются, как правило, две бригады, в состав которых входят механики по специальностям, начальники или техники групп обслуживания. В распоряжение бригады выделяются АПА, контрольно-проверочная аппаратура и инструмент. Чтобы сократить время на подбор контрольно-проверочной аппаратуры, созданы подвижные или переносные КИПы, содержащие комплекс аппаратуры для предварительной и предполетной подготовки в полном объеме.

Бригады и их средства аэродромно-технического обслуживания за самолетами не закрепляются. Подготовка боевых машин ведется последовательно: бригада переходит от самолета к самолету.

Самолеты готовят на основании технологического графика. Начальники групп обслуживания распределяют специалистов по бригадам, инструктируют механиков, проверяют исправность контрольно-измерительной аппаратуры. Инженер аз уточняет технологический график с учетом состава бригад.

В комплексе подготовительных работ, осмотра узлов, агрегатов и систем обязательно выделены операции, связанные с использованием контрольно-измерительной аппаратуры. Кроме того, обязательно проверяются запорка самолета топливом и спецжидкостями, работы в кабинах, герметичность систем. Начальники групп проверяют исходное положение ручек управления и тумблеров на пультах управления, контролируют полноту и качество всех выполненных механиками операций при работе в составе бригад.

Но полностью ли используются преимущества бригадного метода? Безусловно, нет. Речь идет прежде всего о комплектовании бригад. Сообразуясь с планом предстоящих работ, начальни-

ки групп должны заранее уяснить, какой необходим наряд специалистов для обслуживания авиатехники. Бывает еще, что большое количество специалистов отвлекается на второстепенные работы.

Несколько слов о контроле за работой специалистов. Ведь не секрет, что там, где ослабляется контроль, не исключены предпосылки к летным происшествиям по вине личного состава ИАС. Немалую роль тут играет и организация всего процесса эксплуатации авиатехники. Более того, без четкости при работе на авиатехнике неизбежны различные срывы. Инженер, старший техник, начальник группы отрываются от выполнения своих прямых обязанностей, и контроль вообще может стать невозможным. Как наиболее квалифицированные специалисты они вынуждены участвовать в тех работах, которые в обычных условиях выполняют их подчиненные. Тут уж, действительно, не до контроля. Вот почему так важно правильно организовать рабочий день офицеров ИАС.

В подразделениях внедрена система осмотров авиатехники руководящим составом ИАС — от техника звена и выше. При выполнении предварительной, предполетной, послеполетной подготовки и повторных вылетах каждый запланированный на полеты самолет дополнительно осматривается и проверяется.

Во время предварительной подготовки Смородинников с инженерами по специальностям комплексно осматривают самолеты, применяя лабораторий инструментального контроля (в течение месяца по три самолета от каждого подразделения). Заместитель командира аз по ИАС вместе с начальниками групп обслуживания осматривает один самолет. Осмотры этих самолетов начальники групп обслуживания совмещают с их подготовкой составом бригады по технологическому графику. Время на подготовку комплексно осматриваемых самолетов соответственно увеличивается. Что же касается техников звеньев, то они осматривают по одному самолету в объеме предварительной подготовки и по одному самолету — целевым осмотром, проверяя наиболее ответственные узлы и агрегаты.

Хотелось бы остановиться особо на осмотрах авиационной техники инженерами. Дело в том, что в процессе таких осмотров выявляется максимум дефектов на земле, повышается ответственность каждого специалиста за качество. Анализируя результаты осмотров, инженер может спланировать дополни-

ельные мероприятия по улучшению инженерно-авиационного обеспечения полетов.

В парковые дни и в дни предварительной подготовки по плану, составленному заранее, инженер, лично осматривая самолет, проверяет состояние авиатехники. План разрабатывается с таким расчетом, чтобы за какой-то период проконтролировать все самолеты. Результаты контроля состояния одного самолета должны сказаться на содержании других. Но этого можно добиться при условии, что осмотр будет действительно инженерным, то есть отличаться от обычного контроля, который приводит техник самолета или техник звена.

Инженер видит свою задачу шире: обнаруженная неполадка не должна появляться на других самолетах. Вот как поступает, например, инженер Терешин. Он анализирует каждый дефект, докапывается до его первопричины. Основное внимание обращает не столько на констатацию проявившейся уже неисправности, сколько на ее профилактику, предупреждение. Именно благодаря такому стилю контроля офицеру Терешину удается разрабатывать эффективные рекомендации по предупреждению аналогичной неисправности на других самолетах. Естественно, успех дела зависит от уровня подготовки самого инженера, его опыта.

Мне вспоминается такой случай. В парковый день инженер решил осмотреть самолет. Он сразу же обратил внимание на то, что одна гайка законтрена не по правилам, а на трубопроводе видна ржавчина. На этом осмотр и закончился. «Самолет находится в плохом состоянии», — заключил инженер, отчитал техника и ушел. Много ли дал такой осмотр? Вопрос не требует ответа. Мы же ведем разговор о глубоком, инженерном анализе состояния авиатехники, когда в полной мере используются не только знания, опыт, инженерное чутье, но и лаборатории инструментального контроля, контрольно-испытательные пульты и другая аппаратура.

Инженер закончил осмотр самолета, сделал все как следует. Что же дальше? Очевидно, логическим продолжением этой работы будут целевые осмотры. Именно они позволят найти или предупредить аналогичные неисправности на других самолетах. Так резуль-

таты контроля распространяются на все остальные самолеты.

Целевые осмотры также планируются. Эффективность плана зависит от глубины анализа при комплексном осмотре самолета инженерами. Тут уж нужно точно определить вероятность тех или иных неисправностей на других самолетах. В противном случае объем целевого осмотра увеличится, а эффективность его уменьшится.

В поле зрения каждого инженера должны находиться и пути совершенствования методов инструментального контроля. Этот процесс, с одной стороны, сопровождается расширением возможностей оборудования ЛИК, в чем решающая роль принадлежит рационализаторам, с другой — органическим включением лабораторий в систему эксплуатации авиатехники. Смысл в том, чтобы ЛИКи применялись не только при специальных проверках техники, а постоянно использовались техниками и механиками при подготовке боевых машин.

Высокая эксплуатационная надежность авиационной техники, ее бесперебойная работа в воздухе достигаются согласованными усилиями всех категорий личного состава ИАС. Важно поэтому добиваться четкого выполнения функциональных обязанностей каждым авиаспециалистом. И тут трудно переоценить роль авиационного инженера — не только знатока боевой техники, но руководителя и воспитателя подчиненных, организатора инженерно-авиационного обеспечения полетов.

Современная авиационная техника требует научных методов ее обслуживания и эксплуатации, высокой технической культуры, глубоких специальных знаний летного состава. Вот почему наряду с плановыми занятиями по изучению самолета, находящегося на вооружении части, первостепенное значение в современных условиях приобретает пропаганда авиационно-технических знаний. Это долг каждого инженера, его почетное призвание. Квалифицированная лекция, прочитанная инженером в университете авиационно-технических знаний, поможет воинам лучше ориентироваться в научных и технических вопросах, увереннее владеть вверенной техникой, видеть перспективы ее развития.

Инженер-полковник М. МОРОЗОВ.

# Чем РАНЬШЕ, тем ЛУЧШЕ

Средний налет на одну выявленную в воздухе неисправность — важный критерий оценки эффективности работы инженерно-авиационной службы. Но когда у сравниваемых подразделений этот показатель приблизительно равен, то для оценки работы ИАС по обеспечению надежности и безопасности полетов используют другие данные. Их получают на основе анализа неисправностей, выявляемых в межрегламентный период, а также в процессе регламентных работ.

Дефекты, обнаруживаемые в межрегламентный период, распределяют по видам подготовок, то есть устанавливают, сколько неисправностей было обнаружено во время предварительной, предполетной и послеполетной подготовок, при стартовом и целевом осмотрах, в парковые дни и какой процент они составляют от общего количества неисправностей, выявленных на земле и в воздухе. Такое сравнение дает возможность судить о качестве подготовки техники к полетам в том или ином подразделении. Предпочтение, естественно, отдается подразделению, где дефекты выявляют в ходе предварительной подготовки, в парковые дни и при целевых осмотрах, а не там, где дефекты обнаруживаются или проявляются в процессе предполетной подготовки и стартового осмотра. Можно сказать: чем раньше обнаружен дефект, тем лучше.

При анализе используются журналы подготовки самолетов и карточки неисправностей. Сравнивая результаты осмотров разных должностных лиц, в том

## УЧЕНЫЙ И

К 130-ЛЕТИЮ  
СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ  
П. Д. КУЗЬМИНСКОГО

Опытным специалистом и хорошим организатором зарекомендовал себя инженер авиаэскадрильи офицер Н. Симонов.

На снимке: офицер Н. Симонов (справа) проверяет работу, выполненную техник-лейтенантом М. Шишко.

Фото М. РЫЖАКА.

20 июля 1970 года исполняется 130 лет со дня рождения Павла Дмитриевича Кузьминского — изобретателя газовой турбины. В 1884 году на заседании седьмого отдела Русского технического общества инженер-механик русского флота П. Д. Кузьминский сделал сообщение о крыльчатом аэроплане своей системы. Он продемонстрировал небольшую модель аэроплана, которая двигалась по полу при помощи стальной спиральной пружины.



числе и летного состава, определяют, насколько глубоко они проводят осмотр. Бывает иногда и так, что после осмотра старшего должностного специалиста младший выявляет дефекты. Например, после осмотра заместителя командира аз по ИАС техник звена Нежидаев обнаружил на самолете отдельные неисправности. Пример нехарактерный, но показательный. В чем причина? Оказалось, что заместитель командира аз по ИАС, недавно назначенный на эту должность, осмотр произвел недостаточно тщательно. По-видимому, со специалистами, не имеющими опыта работы, нужно организовать методические и показательные занятия, оборудовать методические классы, оснастить их необходимой документацией и наглядными пособиями.

По наиболее характерным дефектам, как показывает опыт, следует проводить целевые осмотры на других самолетах, тщательно анализировать неисправности на технических разборах, наглядно отражать их в специальных альбомах, технических информациях и на стендах. Это хорошо, например, организовано у инженера Брашнина. Здесь по каждой специальности есть альбом возможных неисправностей. К иллюстрациям даны краткие аннотации, характеризующие дефект, его проявление, метод обнаружения и устранения. Помимо альбомов имеются стенды дефектных деталей. Эти наглядные пособия помогают в обучении технического состава.

О качестве эксплуатации самолетов в межрегламентный период можно судить по результатам их осмотров в ТЭЧ при приеме на регламентные работы. В некоторых подразделениях на каждый самолет заводятся специальные карточки, куда при каждом регламенте записывают дефекты, выявляемые во время приемки самолета в ТЭЧ, при его сдаче в эскадрилью, а также выставляются оценки технического состояния самолета до и после регламентных работ.

Инженер Брашнин установил несколько иной порядок — выявленные при осмотрах дефекты учитывают в журналах начальников групп регламентных работ. Инженеры части изучают эти дефекты и принимают меры. При этом особое внимание обращают на те самолеты, где при приемке в ТЭЧ обнаружены неисправности, подлежащие устранению в эскадрильях. В этих случаях проверяют подготовку специалистов, своевременно не устра-

нивших дефекты; выясняют, насколько хорошо они знают технические условия и умеют проводить осмотр и проверку тех агрегатов и узлов, на которых были выявлены дефекты. При необходимости проводят показательные осмотры.

Как известно, важно не только выявить и устранить неисправность, но и предотвратить ее повторение. Для этого нужно точно установить причину возникновения дефекта. Характерен такой случай. Офицер Одинцов при осмотре самолета обнаружил, что люфт триммера руля высоты превышает норму. Он знал, что на самолете недавно выполняли регламентные работы, при которых проверялся люфт триммера. Поэтому он считал, что причиной люфта не может быть износ узлов навески триммера. Наиболее вероятная причина — недостаточная проверка люфта триммера в ТЭЧ. О своих предположениях специалист доложил заместителю командира части по ИАС, который организовал поэлементный контроль технологии выполнения работ, проверку технологических карточек, наличие и качество приспособлений и инструмента. Кроме того, было проверено, насколько хорошо исполнитель знает технологические указания и умеет выполнять порученную работу. Проверка проходила непосредственно на рабочем месте, где специалист проверял люфт триммера.

В результате было установлено, что в технологической карте не указывалась допустимая величина люфта, а механик, делавший эту работу, плохо знал допуски на люфт и проверял его, как говорят, «на глазок». Кроме того, выявили также ряд других недостатков в выполнении регламентных работ и приняли меры для их устранения.

Известно, что ошибки, допускаемые исполнителями, возникают не только из-за отсутствия у них достаточных знаний и практических навыков. Могут быть и другие причины: нет необходимого оборудования и инструмента, проверочной аппаратуры или технической документации. И мы уверены, что периодические проверки качества регламентных работ в ТЭЧ ап, а также осмотров и подготовка техники в эскадрильях позволяют своевременно вскрывать и устранять недостатки в обучении специалистов, в обеспечении их оборудованием, инструментом, контрольно-проверочной аппаратурой.

Нередко возникает такой вопрос: мож-

но ли по количеству дефектов, выявляемых в ТЭЧ, судить о качестве регламентных работ и работы специалистов групп? Допустим, в двух ТЭЧ обеспечен один и тот же налет, выполнено равное количество регламентных работ, но одна выявила больше дефектов (самолеты одного типа и имеют приблизительно одинаковую наработку). Можно ли утверждать, что качество регламентных работ в этой ТЭЧ выше, чем в другой?

ТЭЧ, по сути дела, выявляет те неисправности, которые имелись на самолетах до поступления на регламентные работы. Следовательно, где больше неисправностей, там хуже техническое состояние самолетов в межрегламентный период.

Количество неисправностей зависит в основном от конструктивных особенностей техники, недостатков технической документации, согласно которой осуществляются эксплуатация и регламентные работы, от климатических особенностей, качества ухода за самолетами в эскадрильях и выполнения регламентных работ группами ТЭЧ.

В нашем примере части эксплуатируют одинаковую технику, в равных условиях и по одной и той же технической документации. Поэтому многое зависит от того, насколько высоко качество регламентных работ. Дело в том, что в группах ТЭЧ делается большое количество замеров всевозможных параметров и регулировок. От правильности этих работ в большой степени зависит работоспособность агрегатов, оборудования и самолета в целом. Если параметры (режимы) будут отрегулированы по граничным допускам, без учета тенденции их изменения, то вряд ли можно ожидать безотказной работы того или иного агрегата в течение всего межрегламентного периода. Вот почему в ТЭЧ при регулировке устанавливают такие величины параметров, которые не выйдут бы за пределы допусков при эксплуатации до очередных регламентов.

Если в обеих ТЭЧ количество неисправностей, возникших в процессе эксплуатации самолетов аз, одинаково, то лучше место должно быть отведено той, где в процессе регламентов обнаружено меньше неисправностей. Эта оценка будет объективной лишь при условии, что специалисты ТЭЧ выявляют полностью все неисправности.

Инженер Д. СЕЛЕЗНЕВ.

## ИЗОБРЕТАТЕЛЬ

Кузьминский обосновал значение разбега для взлета аэроплана. В то же время он считал, что крылья летательного аппарата должны быть непосредственно связаны с ведущими колесами. По мнению конструктора, ось больших колес, выполняющих роль шасси, необходимо расположить в плоскости аэроплана. Предполагалось, что площадь поддерживающих поверхностей составит 19 кв. метров.

При вращении колес аэропланная поверхность колебалась вверх и вниз, что, по мнению изобретателя, увеличивало подъемную силу и скорость движения аппарата.

По существу, Кузьминский предложил болшой воздушный велосипед. Позже он разработал для аэропланов воздуш-

ный винт оригинальной системы, названный им «руссоидом».

В 1887—1892 гг. Павел Дмитриевич сконструировал и построил парогазотурбомашину — первую в мире газовую реверсивную турбину радиального типа с десятью ступенями давления. Турбина должна была работать на парогазовой смеси, которая получалась в созданной им в 1894 году камере сгорания — «газопаророде».

По словам академика А. Н. Крылова, лично знавшего Кузьминского, изобретатель построил на трубочном заводе в Петербурге прямоточный котел со змеевиком. Камера сгорания нового двигателя состояла из внутреннего цилиндра, изготовленного из жаропрочного сплава, и стального кожуха. Между ними был проложен змеевик, по которому под давлением в 50 атм подавалась вода. В камере сгорания из компрессора подводился сжатый воздух и через форсунку впрыскивался керосин. Топливоздушная

смесь воспламенялась от электрической свечи и горела непрерывно.

Давление сгорания было около 10 атм, а температура в первичной зоне горения достигала 2000°C. Продукты сгорания охлаждались паром. Парогазовая смесь подводилась к центральной части радиальной трубы, состоявшей из неподвижного и вращающегося дисков, на которых располагались лопатки.

В работе над газотурбинной установкой с постоянным давлением сгорания Павел Дмитриевич достиг выдающихся успехов. Однако военное ведомство существенной поддержки ему не оказало. Испытания газотурбинной установки закончены не были, так как изобретатель умер.

За границей первые попытки построить газотурбинный двигатель с постоянным давлением сгорания были предприняты немецким инженером Штольцем в 1900—1904 гг. и французами Арменом и Лемалем в 1906 году.

# МОБИЛЬНАЯ ЭЛЕКТРОСИСТЕМА

**В** нашей части разработана и проведена на практике мобильная система электропитания. Как основные источники постоянного тока используются аккумуляторные переносные блоки, собранные из авиационных аккумуляторов, которые обработали свой технический ресурс на самолетах или вертолетах. Для подзарядки блоков энергией от промышленной сети переменного тока или от автономных бензоэлектроагрегатов применяются также переносные трансформаторно-выпрямительные блоки, рассчитанные на работу в любых условиях, в том числе и на открытом воздухе.

Переменный ток 220 в, 50 гц подается на стоянки по гибким кабелям небольшого сечения, которые можно быстро свернуть в катушки, если нужно переместиться на новое место. Кроме питания зарядных выпрямителей система переменного тока может использоваться для освещения стоянок.

На рис. 1 показаны аккумуляторные блоки в различных режимах работы: при зарядке, при разряде на самолетную сеть разных типов.

Все трансформаторно-выпрямительные зарядные блоки здесь подключены к одной линии переменного тока 220 в, 50 гц. Конечно, могут использоваться и другие варианты систем переменного тока, например трехфазные сети 220/380 или 220/127 в.

Внутренняя схема зарядного блока  $T_1$  развернута. На ней указаны лишь принципиально важные элементы. Все вспомогательные элементы (выключатели, предохранители, переключатели, сигнальные лампы, контрольный прибор) опущены. Из схемы видно, что с помощью блока можно заряжать два аккумулятора однополупериодно выпрямленным током. Ток выпрямляется двумя полупроводниковыми диодами, например типа

Д-214, Д-232 или Д-242 с номинальным током до 10 а. Диоды шунтированы электролитическими конденсаторами емкостью 300—500 мкф, что позволяет создать асимметричный переменный ток с периодически повторяющимися разрядными импульсами.

При зарядке аккумулятора асимметричным переменным током электрохимические процессы протекают лучше, что в конечном счете дает возможность систематически заряжать аккумуляторы более значительными (по постоянной составляющей) токами, чем это принято при зарядке постоянным током.

Зарядный аккумулятор подключается силовым кабелем к разъему аэродромного питания самолета, как показано на рис. 1 для самолета  $C_1$ . В этом случае аккумулятор, постепенно разряжаясь, питает бортовую сеть самолета током  $I_p$ . В нашей части были опробованы блоки с номинальным напряжением 27 в и емкостью 45 ач, собранные из 18 серебряно-цинковых элементов СЦК-45, и блоки с номинальным напряжением 30 в и емкостью 28 ач, собранные из 15 элементов кислотных стартерных аккумуляторов 12-САМ-28. Из серебряно-цинковых элементов СЦК-45, входящих в комплект батарей 15-СЦС-45, блоки собирались таким образом, что 18 элементов СЦК-45 располагались в удлиненном корпусе своей электрической осью по продольной оси корпуса (а не поперек, как у батарей 15-СЦС-45). Это дало возможность использовать как межэлементные соединения короткие и широкие перемычки. На таких перемычках при пиках стартерного тока падения напряжения меньше, чем на стандартных межэлементных соединениях батарей 15-СЦС-45, что улучшает стартерные характеристики блока. Силовой кабель подсоединяется к блоку без фальш-банки с помощью си-

лового штепсельного разъема, закрепляемого на торцевой поверхности блока. Часть изготовленных блоков оборудована системой поэлементного контроля.

Пульт поэлементного контроля (рис. 2) закреплен на торцевой стенке корпуса блока. Как показал опыт, такие пульты значительно улучшают условия работы с аккумуляторными переносными блоками питания. Размеры переносного блока вместе с пультом поэлементного контроля 520×120×170 мм, вес — около 20 кг (без силового кабеля).

Зарядные блоки собраны на базе серийных трансформаторов ОСВУ-0,25 220/36 в мощностью 250 вв. Полная схема блока показана на рис. 3. В качестве выпрямителей использованы два силовых полупроводниковых диода (например, Д-214) с номинальным выпрямленным током до 10 а. Диоды монтируются на радиаторах в нижней части корпуса блока, заливаемого маслом для улучшения тепловых условий работы трансформатора и диодов. Это позволяет нагружать каждую зарядную цепь асимметричным током с постоянной составляющей до 15 а при выходном напряжении около 30 в.

По мере увеличения ЭДС заряжаемого аккумулятора зарядный ток уменьшается. Благодаря этому аккумуляторы можно заряжать от блоков без каких-либо регулировочных дополнительных устройств. Сам блок по мере зарядки аккумулятора уменьшает зарядный ток. Например, при включении переключателя ПП «36» зарядный ток для сильно разряженного блока из 18 элементов СЦК-45 составляет 15—18 а, а при достижении признаков конца заряда ток уменьшается до 6—8 а. Уменьшить зарядные токи можно переключателем ПП или последовательным включением в зарядную цепь небольших по величине резисторов, так как эффективная величина асимметричного тока оказывается больше средней его величины, имеющей значение для режима зарядки.

В схеме зарядного блока есть милливольтметр  $M_v$  с галетным переключателем ПГ, с помощью которого прибор можно включать в режимы замера переменного напряжения на первичной обмотке трансформатора, постоянных напряжений на выходе зарядных цепей и постоянных составляющих зарядных то-

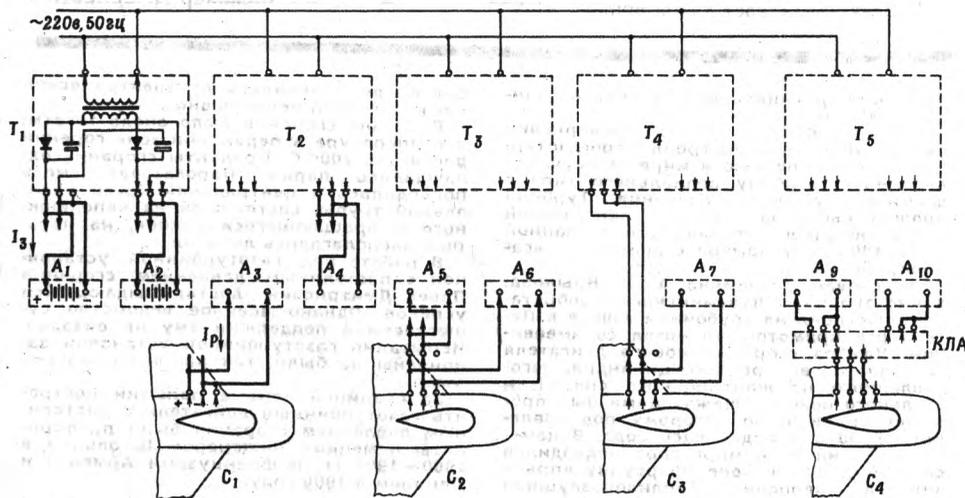


Рис. 1. Принципиальная схема мобильной электросистемы:  $T_1$ — $T_5$  — зарядные трансформаторно-выпрямительные блоки;  $A_1$ — $A_{10}$  — аккумуляторные блоки питания;  $C_1$ — $C_4$  — обслуживаемые самолеты.

Рис. 2. Аккумуляторные блоки питания и зарядный трансформаторно-выпрямительный блок.

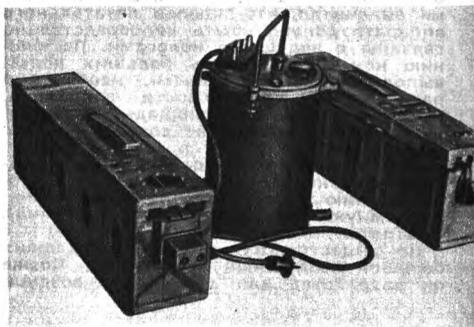
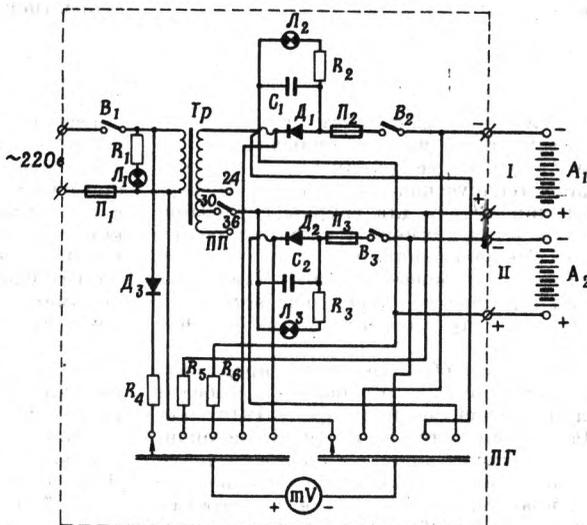


Рис. 3. Электросхема зарядного трансформаторно-выпрямительного блока.



ков в этих цепях. Для подключения на зарядку аккумуляторных блоков непосредственно их силовым кабелем в верхней части зарядного блока имеются два штепсельных разъема. Контакты этих разъемов позволяют также подключать на зарядку любые аккумуляторы с помощью тонких соединительных проводников. Зарядный блок можно использовать в помещениях или под открытым небом. Габариты его 300×200×200 мм, вес около 10 кг.

Энергия для зарядных блоков берется от промышленной сети переменного тока или от автономных бензоэлектроагрегатов, например АБ-2-0/230 или АБ-4-Т/230. Для этой цели стоянки запитываются напряжением 220 в по воздушным или кабельным линиям, а в состав системы входит комплект гибких кабелей, которые предназначены для развертывания системы в полевых условиях.

Для доставки зарядных и аккумуляторных блоков на удаленные стоянки в начале рабочего дня и сбора их по окончании работ, а также для доставки бортовых аккумуляторов с аккумуляторной зарядной станции и обратно используется грузовой мотороллер МТ-200.

Все оборудование электросистемы обычно хранится в помещении аккумуляторной зарядной станции. Перед началом работ, например в день предварительной подготовки, один из зарядчиков на мотороллере развозит и сдает под расписку ответственным лицам необходимое количество блоков питания по заявкам аз. Так, для предварительной подготовки в эскадрилье самолетов МИГ-17 требуются один блок для специалистов по авиаоборудованию и вооружению, два — для специалистов по РТО. И, наконец, один блок может потребоваться для работ с дефектоскопом по проверке лопаток турбин. Такого количества блоков обычно хватает для выполнения всех работ без промежуточной подзарядки блоков в течение рабочего дня.

Если предстоит более энергоемкие работы, то используются зарядные блоки для подзарядки аккумуляторов в промежутки между работами или одновременно с такой работой, как показано на схеме (см. рис. 1) для самолета С<sub>3</sub>.

Если нужно увеличить мощность, подаваемую в бортовую сеть самолета, аккумуляторные блоки включают параллельно по два или более с помощью угловых комбинированных штепсельных силовых разъемов, которыми оборудованы силовые кабели блоков. Схема параллельного соединения двух аккумуляторных блоков показана на рис. 1 для самолета С<sub>2</sub>.

Если схема запуска авиадвигателя на самолете требует переключения с 24 в 48 в, то два аккумуляторных блока включают через коробку КПА, как показано на рис. 1 для самолета С<sub>4</sub>. При необходимости к коробке КПА можно подклю-

чить две группы из параллельно соединенных блоков, имеющих также угловые комбинированные разъемы.

В летный день аккумуляторные и зарядные блоки развозят по стартовой позиции или на стоянки (в зависимости от того, где проводится предполетная подготовка самолетов). В ходе полетов блоки питания находятся у ячеек системы централизованной заправки, возле которых оборудованы розетки сети 220 в для подсоединения зарядных блоков. Практически одного блока, собранного из элементов СЦК-45, хватает без подзарядки на 6—8 запусков двигателей ВК-1 или РД-45. С подзарядкой в свободное время, когда самолеты находятся в воздухе, один блок может на протяжении стартового времени (6 часов) обеспечить около 20 запусков. Поэтому один блок используется для 2—4 самолетов (при подзарядке) или 1—2 самолетов (без подзарядки).

В конце рабочего дня все оборудование собирают на АЗС и проверяют его состояние. Если необходимо, подзаряжают аккумуляторные блоки или выполняют контрольно-тренировочные циклы и опробуют блоки при больших разрядных токах на специально изготовленном пульте. Заряжают аккумуляторные блоки ночью. Для этой цели у нас используют специальные приспособления, позволяющие автоматизировать процесс зарядки и сократить затраты труда на основные операции обслуживания аккумуляторов.

Если необходимо обеспечить работу с запасного аэродрома, то в состав оборудования передовой команды включают аккумуляторные блоки питания и зарядные блоки, общий вес которых составляет примерно 400 кг и которые благодаря удобным габаритам можно транспортировать любым самолетом или вертолетом. Комплект кабелей, мотороллер и бензоэлектроагрегаты перевозят во вторую очередь вместе с оборудованием полевой АЗС. Вес этой части системы (около 800 кг) и габариты также позволяют транспортировку по воздуху.

Инженер-майор И. АЛИМОВ.

ПОЛИТРАБОТНИКУ ЭСКАДРИЛЬИ

Авиационная эскадрилья — центр боевого обучения, политического и воинского воспитания авиаторов. В передовых подразделениях накоплен большой опыт партийно-политической работы, проводимой в ходе плановых занятий с летным и инженерно-техническим составом, в период предварительной и предполетной подготовки, в процессе полетов, в парные дни и во время регламентных работ. Особенно обогатились ее содержание, формы и методы в связи с подготовкой к 100-летию со дня рождения В. И. Ленина.

Раскрытию этого опыта, показу практической деятельности заместителей командиров по политчасти, партийных организаций и партиант-ва посвящен сборник-пособие «Партийно-политическая работа в авиационной эскадрилье» (Москва, 1970 г.), подготовленный Политическим управлением Военно-Воздушных Сил под общей редакцией генерал-лейтенанта авиации И. М. Мороза. Сборник открывается статьей «В центре внимания — вопросы повышения боевой готовности и бдительности». В ней четко определено, из чего складывается боеготовность эскадрильи; как командиры и политработники передовых авиационных подразделений решают задачи дальнейшего ее повышения; чем достигается действенность партийно-политической работы по обеспечению постоянной боевой готовности и бдительности.

В сборнике даны основные направления, а также наиболее целесообразные формы и методы партийно-политической работы при решении задач воздушной выучки авиаторов, формирования у них высоких бойцовских качеств.

Обстоятельно, на конкретных примерах рассказывается о деятельности заместителя командира эскадрильи по политической части по предотвращению летных происшествий и предпосылок к ним, из каких партийно-политических мероприятий складывается эта работа. Обобщен и детально раскрыт опыт партийно-политического обеспечения летно-тактического учения, на котором, как известно, проверяется уровень боевой готовности, летной и тактической подготовки авиаторов, умение эксплуатировать авиационную технику в полевых условиях.

Изложены основные задачи и направления по идейно-политическому воспитанию воинов-авиаторов, вытекающие из Программы КПСС, решений XXIII съезда партии и Постановлений ЦК КПСС. Подчеркивается, что воспитание личного состава в духе коммунистической убежденности, беззаветной преданности Коммунистической партии и социалистической Родине, готовности выполнить свой воинский долг по защите Отечества — важнейшая задача заместителей командиров эскадрильи по политчасти. Приведены формы и методы идеологической работы, позволяющие добиваться глубокого воздействия на личный состав подразделений. Пособие несомненно окажет помощь политработникам в их сложной и ответственной деятельности.

В разработке и подготовке пособия принимали участие генерал-лейтенант авиации С. Я. Федоров, генерал-майоры авиации В. Я. Белошицкий, А. И. Борисов, Б. А. Васильев, полковники Б. Д. Антонов, П. К. Драгозов, В. И. Коробов, А. В. Куракин, Г. А. Суглобов, А. А. Суханов, А. П. Фадеев, А. И. Чиненный, подполковники Ю. М. Великов, А. К. Пястолов.



Павел Осипович Сухой.

тематический факультет Московского университета, но все больше привлекает его Высшее техническое училище, где «отец русской авиации» Н. Е. Жуковский читает для группы студентов-энтузиастов знаменитые лекции об основах теории авиации.

Павел Осипович посещает эти лекции, тем самым добровольно вступая в прославленную когорту учеников Жуковского.

Занятия любимым делом продолжают недолго — объявляется мобилизация студентов, и в апреле 1916 года Павел становится военным. После окончания школы прапорщиков в феврале 1917 года он был направлен на Северо-Западный фронт, где и встретил Великую Октябрьскую социалистическую революцию.

В 1920 году выходит известное постановление В. И. Ленина о возвращении на учебу студентов, мобилизованных в армию и имеющих в прошлом зачеты по предметам первого курса, и Павел Осипович вновь оказывается на студенческой скамье.

В трудные для страны годы Павел Осипович одновременно с учебной работает чертежником в Центральном аэрогидродинамическом институте и там же делает свой дипломный проект — одноместный истребитель-биплан. Руководитель дипломного проекта Андрей Николаевич Туполев обратил внимание на трудолюбивого, скромного, исключительно быстро схватывающего суть возможного инженерного решения конструктора и стал поручать ему самостоятельные задания. Одним из первых заданий стал расчет конструкции костыля двухмоторного цельнометаллического самолета АНТ-4.

После защиты диплома молодой инженер остается работать в ЦАГИ и уже через несколько месяцев Андрей Николаевич назначает его руководителем разработки проекта цельнометаллического одноместного истребителя с мотором воздушного охлаждения.

И вот на ватман ложатся первые, еще приближенные, схемы. В конце концов решено было строить полупроплан, у которого верхнее крыло поддерживалось двумя Т-образными подкосами. Нижнее было свободносущим. Такое решение, смелое для того времени, давало известный выигрыш в скорости.

В июле 1927 года был построен самолет, получивший наименование И-4 (АНТ-5). Во время испытаний самолет с мотором мощностью 420 л. с. показывал скорость 257 км/час. Известный летчик-испытатель М. М. Громов после первых же полетов сказал: «Хорошая машина, маневренная и легкая в управлении».

В 1928 году началась постройка серийных истребителей И-4. Всего выпустили около трехсот семидесяти машин различных модификаций.

В начале тридцатых годов в должности руководителя конструкторской бригады П. Сухой ведет разработку

скоростного истребителя типа моноплан.

Этот истребитель, получивший наименование И-14 (АНТ-41), был монопланом с низкорасположенным свободносущим крылом, имел убирающиеся шасси и закрытую кабину. Для уменьшения длины разбега и пробоя применили тормозные колеса. Новым в самолетостроении были также гладкая обшивка фюзеляжа и потайная клепка. Все это дало возможность увеличить скорость на несколько десятков километров в час. Мощным было и вооружение: две 20-мм пушки и два пулемета.

В середине 1931 года было принято решение о постройке в ЦАГИ самолета для установления рекорда дальности полета. Разработку новой машины поручили конструкторской бригаде П. О. Сухого под общим руководством А. Н. Туполева.

Павел Осипович понимал, что такой самолет нельзя создать без широкого использования новейших достижений науки и техники. К работе привлекли из ЦАГИ группу специалистов по аэродинамике во главе с профессором В. П. Ветчинкиным. По их предложению применили крыло необычайно большого удлинения при размахе 34 м. Чтобы уменьшить сопротивление, шасси сделали полуубирающимся. Гофрированную обшивку крыльев и фюзеляжа покрыли полотном, уменьшив тем сопротивление и увеличив дальность полета. Для подъема и выпуска шасси применили электрифицированный механизм. Так родился известный по перелетам Москва — Северный полюс — Соединенные Штаты Америки самолет РД.

В конце 1935 года конструкторская бригада, руководимая П. О. Сухим, создает самолет ДВ-2, получивший в гражданском варианте название «Родина».

На этом самолете прославленный женский экипаж (В. С. Гризодубова, П. Д. Осипенко и М. М. Раскова) установил мировой рекорд дальности полета по прямой.

Участвуя в предвоенной конкурсной разработке наряду с другими ОКБ, бригада Сухого создает многоцелевой ближний бомбардировщик, получивший в дальнейшем обозначение по имени своего Главного конструктора СУ-2. Запущенный в серийное производство (было выпущено 500 самолетов) СУ-2 принимал самое активное участие в боевых действиях в наиболее тяжелый период Отечественной войны.

С двигателем М-82 мощностью 1830 л. с. самолет СУ-2 имел максимальную скорость 486 км/час.

В 1939 году Центральный Комитет Коммунистической партии и Советское правительство привлекли к работе над созданием истребителей новых типов ряд конструкторских бюро, в том числе С. А. Лавочкина, А. И. Микояна, П. О. Сухого и А. С. Яковлева.

Коллектив, руководимый Павлом Осиповичем, проектировал высотный перехватчик СУ-1 (И-380) с мотором М-105П и двумя турбокомпрессорами. Вооружение состояло из 20-мм пушки ШВАК и двух 7,62-мм пулеметов. На испытаниях летом 1940 года истреби-

# СУ ШТУРМУТ НЕБО

Один из выдающихся советских конструкторов, создатель семейства самолетов «СУ», насчитывающего более пятидесяти оригинальных типов, более сорока лет успешно штурмующих воздушное пространство, Павел Осипович Сухой родился 10 июля 1895 года в городке Глубокое в Западной Белоруссии.

Когда мальчику шел пятый год, его отца, народного учителя, перевели на работу в Гомель.

В этом типичном для Европейской России зеленом городе, прильнувшем к берегам тихой реки Сож, гимназист четвертого класса Павел Сухой впервые увидел самолет, пилотируемый Сергеем Уточкинским, и сам начал строить модели планеров.

Этот момент можно считать началом трудного, но славного творческого пути, пройденного Павлом Осиповичем Сухим. После окончания гимназии в 1914 году он поступает на физико-ма-

тель на высоте 10 000 м развил скорость 640 км/час.

Почти одновременно с истребителем СУ-1 коллектив, возглавляемый П. О. Сухим, разрабатывал одноместный штурмовик СУ-6 с мотором воздушного охлаждения АШ-71. На испытаниях, проводившихся в конце 1940 года, новый самолет показал максимальную скорость 527 км/час. Штурмовик имел очень мощное вооружение: две 45-мм пушки, четыре пулемета, десять реактивных снарядов, 800 кг бомб. За создание СУ-6 Павлу Осиповичу Сухому была присуждена Государственная премия.

В 1943 году конструкторскому бюро П. О. Сухого поручили разработку Д-7ВШ (двухместного дальнего бронированного штурмовика). В начале 1944 года начались испытания. С двумя моторами АШ-71Ф мощностью по 2200 л. с. самолет, названный СУ-8, на высоте 4600 м показал максимальную скорость 514 км/час, а у земли — 485 км/час. Дальность действия — 1100 км. Штурмовик СУ-8 имел исключительно мощное вооружение: четыре 45-мм пушки, восемь 7,62-мм пулеметов и крупнокалиберный пулемет у стрелка. Показавший на испытаниях отличные результаты, самолет готовился к серийному выпуску. Но в нем уже не было надобности — Великая Отечественная война подходила к концу.

Коллектив под руководством П. О. Сухого, развивая новые конструкторские идеи, разработал оригинальный истребитель СУ-5 (И-107) с комбинированной силовой установкой. Часть мощности поршневого мотора ВК-107 расходовалась на привод компрессора воздушно-реактивного двигателя, установленного в хвостовой части самолета. На испытаниях в начале 1945 года истребитель развил скорость 815 км/час.

Примерно в это время П. О. Сухой конструирует истребитель-перехватчик СУ-7 со смешанной силовой установкой (поршневой мотор воздушного охлаждения АШ-82ФН и жидкостный ракетный двигатель РД-1ХЗ). Самолет имел две 20-мм пушки ШВАК. На испытаниях, проводившихся в середине 1945 года, истребитель СУ-7 развил максимальную скорость 705 км/час.

Так коллектив, возглавляемый Павлом Осиповичем, подходил к созданию реактивных самолетов. Уже летом 1946 года начались летные испытания фронтального истребителя СУ-9. С двумя воздушно-реактивными двигателями РД-10 он показал максимальную скорость 900 км/час. Для сокращения разбега использовали пороховые стартовые ускорители, а для уменьшения пробега — тормозные парашюты. Чтобы облегчить управление, установили бустеры. Предусматривалось катапультируемое сиденье. Вооружение состояло из одной 37-мм и двух 23-мм пушек. Истребитель был показан на воздушном параде 1947 года в Тушино.

Примерно в это же время Сухой приступил к разработке машины с высокими летно-тактическими данными — тактического бомбардировщика СУ-10 с четырьмя турбореактивными двигателями, установленными попарно один над другим на крыльях (максимальная

скорость 940 км/час; бомбовая нагрузка 4 т, дальность — 2000 км).

В 1948 году создается одноместный истребитель-перехватчик СУ-15 с двумя турбореактивными двигателями РД-45 и полетным весом 10 400 кг. По расчетным данным, максимальная скорость этой машины должна составлять 1050 км/час. В одном из первых полетов начались сильные вибрации. Летчик-испытатель С. Н. Анохин вынужден был катапультироваться. Работы над истребителем прекратились, потому что в это время успешно испытывался истребитель МИГ-15, имевший примерно такие же данные.

На воздушном параде 24 июня 1956 года были показаны новейшие образцы сверхзвуковых самолетов, созданных конструкторским бюро П. О. Сухого. Именно на этих опытных и серийных самолетах в 1959—1962 гг. были установлены четыре мировых рекорда высоты и скорости полета летчиками-истребителями В. С. Ильюшиным, А. А. Козновым и В. М. Андриановым.

П. О. Сухой всегда прислушивается к мнению летчиков-испытателей. Дважды Герой Советского Союза летчик-космонавт СССР генерал-майор авиации Г. Т. Береговой вспоминает: «В последние годы летно-испытательной службы больше всего мне пришлось работать с конструктором П. О. Сухим — человеком высокой требовательности, с богатым воображением, все понимающим с полуслова. Как-то, желая подчеркнуть нашу ответственность за судьбу новой машины, он сказал:

— Вы не только летчики-испытатели, вы такие же творцы самолета, как и конструкторы. И все мы несем моральную ответственность за будущее опытной машины».

Под непосредственным влиянием и руководством П. О. Сухого в рядах конструкторского бюро выросло много талантливых технических руководителей, занимавших и занимающих ныне ответственные посты в авиационной промышленности. Среди них главные конструкторы Д. А. Ромейко-Гурко, Е. С. Фельснер, Е. А. Иванов, Н. Г. Зырин, С. Н. Строгачев и многие другие.

За выдающиеся достижения в развитии передовой авиационной техники П. О. Сухому и группе его ближайших помощников, Е. А. Иванову, Е. С. Фельснеру, Н. Г. Зырину, в 1966 г. присвоено звание лауреатов Ленинской премии.

В июле 1970 года дважды Герою Социалистического Труда Генеральному конструктору Павлу Осиповичу Сухому исполняется семьдесят пять лет. Из них без малого пятьдесят посвящено созданию боевых самолетов. Сейчас Павел Осипович упорно трудится над созданием новых самолетов во имя мира и спокойствия на земле, укрепления оборонной мощи нашей Родины.

Инженер-полковник  
М. НОВИКОВ.

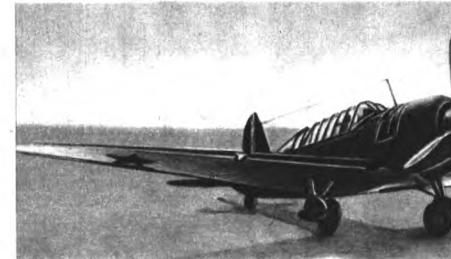
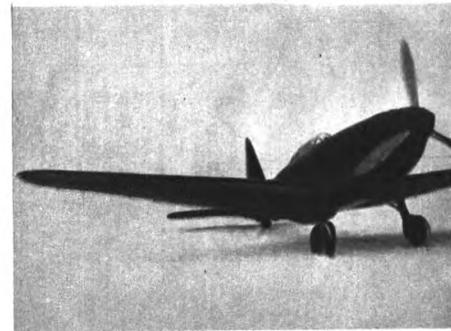


Рис. 1. Истребитель-перехватчик СУ-15.  
Рис. 2. Ближний бомбардировщик СУ-2.  
Рис. 3. Двухместный штурмовик СУ-6.  
Рис. 4. Истребитель-перехватчик СУ-15.



На снимке: Закончен еще один полет. Командир звена старший лейтенант И. Кунчевский наблюдает за посадкой своих подчиненных.

Фото В. ДУБРОВЧЕНКО

то проверял, на месте ли они. Из головы не выходил разговор перед вылетом. Проверяющий так и сказал: «Опытные-то поразят цель, а вот как молодые? Давайте-ка проверим одного из них!»

Выбор пал на Кунчевского. Вышло так, что ему надо было отстаивать честь подразделения. Больше того, по результату его стрельбы в какой-то мере будет судить об уровне воздушной выучки молодых летчиков-инженеров. Только бы не подкачать!

Впереди по курсу показался полигон. Долой посторонние мысли. Все внимание — построению маневра, точности прицеливания. Надо во что бы то ни стало поразить цель с первого захода.

Выполнен маневр. Центральная марка прицела легла на макет самолета. Пуск! Ракета сошла с направляющей и понеслась к земле. Летчик вывел истребитель из пикирования, сделал разворот. В центре макета чернело свежее пятно. Есть попадание!

Новый заход. Марка прицела снова застыла на заданном месте. Палец, казалось, сам нажал на боевую кнопку. И вторая ракета угодила в цель.

За действиями молодого летчика на полигоне внимательно наблюдал проверяющий, который объявил ему по радио благодарность, как только Кунчев-

## Цель характера

Прошло почти три года с тех пор, как летчик-инженер Иван Кунчевский окончил училище. Служба в строевой части вписала немало новых страниц в его летную биографию. Были среди них и обычные, были и примечательные. Разве забудется, например, тот полет на полигон, когда в полк приехал проверяющий из вышестоящего штаба?

Под крылом одна за другой мелькали поляны, поросшие сочной травой. Ни одного характерного ориентира. Однако Кунчевский уверенно выдерживал курс. Сказывалась хорошо проведенная предварительная подготовка к полету. Изредка Кунчевский бросал взгляд назад, где под плоскостями направляющих покоились ракеты, буд-

— Знакомьтесь, наш новый преподаватель, — представил начальник кафедры вошедшего с ним подполковника, — Григорьев Юрий Гаврилович.

Мы уже знали кое-что о нем. Военный летчик первого класса. Бывший командир полка. С летной работы списан по состоянию здоровья.

Началась непринужденная беседа. Говорили о том, что всегда готовы поделиться с ним своим опытом, помочь освоить новую профессию. Ведь одно дело — быть командиром и совсем другое — преподавателем. Здесь своя специфика, свои требования. Это потребует некоторой перестройки. Но бояться не надо. Все будет хорошо. Коллектив преподавателей на кафедре сильный. В беде не оставит.

Одним словом, как могли, поддержали на первых порах Юрия Гавриловича, и он уверенно вошел в строй. Мы даже

не ожидали, что в нем так быстро заговорит любовь к новой профессии, обнаружатся незаурядные качества воспитателя.

Правда, потрудиться ему пришлось в полную силу, хотя он и имел за плечами полный курс Военно-воздушной академии им. Гагарина, превосходно знал тактику действий всех родов авиации. Дело в том, что в нашем вузе несколько иной контингент слушателей: он готовит не летчиков, а авиационных инженеров. Помимо офицеров здесь обучаются и бывшие школьники, не имеющие никакого представления о тактике. Юрию Гавриловичу предстояло основательно изучить программу, освоить ее специфику, ознакомиться со всей документацией, относящейся к ведению учебного процесса.

Начальник кафедры предложил ему для этого сравнительно небольшой срок.

Но Григорьеву и он показался слишком велик.

— Месяца достаточно, — сказал он.

Начальник кафедры удивленно приподнял брови, немного подумал, потом произнес:

— Ну что ж, остановимся на месяце. Полковники Большов и Черникик вам помогут.

Он отлично понимал, что Юрию Гавриловичу не терпелось испытать свои способности, почувствовать себя полноценным членом коллектива, которому поручена почетная обязанность обучать и воспитывать будущих военных инженеров.

Началась напряженнейшая работа. Григорьев штудировал уставы, наставления, учебники. Причем делал это в основном по вечерам, а днем вникал во все детали будущей работы, не пропускал ни одного заседания кафедры, се-

# НОВОЕ ПРИЗВАНИЕ

ИЗ ЖИЗНИ ВУЗов ВВС

ский второй раз вывел ракетносец из пикирования.

В полку, пожалуй, не помнят случая, чтобы теперь уже старший лейтенант Кунчевский допустил в полете оплошность или ошибку. Каким бы ни было трудным задание: разведка ли, стрельба по наземным целям или учебный воздушный бой — он непременно выполнит его с высокой оценкой.

— Тебе, Прокофьевич, просто везет, — шутят иногда сослуживцы, хотя знают, как упорно работает Кунчевский в классах и на тренажерах.

Вот один из примеров. Летчики приступили к практической отработке воздушных боев. И все начали замечать, что Кунчевский серьезно занимается физкультурой. Каждое утро — зарядка, в конце рабочего дня — тренировка на брусьях, перекладине, вращающемся колесе. Долго засиживался он за книгами. Молодой летчик-инженер видел самую тесную связь между воздушным боем, физической закалкой и теоретической подготовкой.

Подошло время полета на воздушный бой. «Противник» Кунчевского — капитан Мостовский, военный летчик 1-го класса. Пришли в зону. Разошлись. Атака! Виразж. Боевой разворот, полупереворот... Следует каскад пилотажных фигур.

На стороне Мостовского многолетний опыт, практика, отличное знание разнообразных приемов воздушного боя. Он уверен в своей победе, но... Каково же было его удивление, когда Кунчев-

ский первым произвел прицельную очередь из фотокинопулемета. Запас физической прочности у молодого летчика оказался большим. Он увеличил крен и перегрузку на вираже до предельных, что и помогло ему уменьшить радиус разворота, первым «открыть огонь».

Успех был обеспечен, конечно, не только хорошей теоретической и физической подготовкой летчика, но и высокими бойцовскими качествами, непреклонной волей к победе, настойчивостью, высокой боевой активностью. Их коммунист Кунчевский оттачивает в каждом полете.

Разве не об этом говорит полет на разведку, блестяще выполненный старшим лейтенантом Кунчевским на летно-тактическом учении! По предварительным данным стало известно, что «противник» передислоцировал свои ракетные установки в район поселка Н. Предстояло выяснить, в каком количестве и где они укрыты. На это трудное задание послали летчика-инженера Кунчевского.

Полет до заданного района проходил спокойно. Вот и извилистая лента реки с кустарником по обоим берегам. Цель где-то здесь. Но где?

Внимание напряжено до предела. Летчик усилил осмотрительность. И вдруг справа по курсу чуть ли не у самого горизонта он увидел взлетевший вертолет. Откуда бы это? Не здесь ли цель?

Кунчевский прижал самолет к самой земле. Так и есть; в зарослях

ивняка одна установка, вторая... И тотчас в эфир летят координаты цели.

Недавно коммунист Кунчевский назначен командиром звена. Старательно передает он опыт молодым летчикам, учит их тому, что необходимо в современном бою. Взять, к примеру, лейтенанта Станислава Ачوخа. На первых порах никак у него не получались полеты на групповую слетанность. То обгонит ведущего, то висит у него в хвосте.

Дополнительные занятия в классе желаемого результата не дали. Тогда старший лейтенант решил в полной мере использовать испытанный метод тренировки «пеший по-летному» и расстановку самолетов на заданных интервалах и дистанциях на земле. Потом в воздухе. Пробел в подготовке молодого летчика был ликвидирован. Теперь лейтенант Ачох уверенно летает в составе любой группы. Он признателен командиру звена за помощь, да и другие молодые летчики тоже благодарят своего наставника за ценные практические советы, заботу о их боевом мастерстве.

Размеренно и четко идут будни авиаторов. Коммунист Кунчевский много летает сам, организует предварительную подготовку летчиков звена, учит их в воздухе. И в том, что изо дня в день растет воздушная выучка авиаторов звена, крепнет их морально-психологическая закалка, несомненно, и его заслуга.

Майор Е. БЕССЧЕТНОВ.

минара или методического сбора. И не просто присутствовал, а вносил конкретные предложения, активно работал.

Неожиданно для нас у Юрия Гавриловича обнаружилась «художественная» жилка.

Только потом мы узнали, что до армии Григорьев учился в Бакинском строительном техникуме, был энтузиастом и душой студенческого кружка живописи. Его дипломная работа была использована для строительства жилых массивов в г. Баку. После окончания техникума он работал прорабом, а затем поступил в военное училище летчиков. Службу начал в прославленной штурмовой авиационной дивизии, в которой в годы Великой Отечественной войны несколько десятков авиаторов были удостоены звания Героя Советского Союза, а летчики Л. Беда, А. Недбайло и другие награждены медалью «Золотая Звезда» дважды.

Григорьеву очень хотелось встать вровень с замечательными воздушными бойцами, быть похожим на них во всем. И он добился своего. Одним из первых освоил реактивный самолет, бы-

стрее всех овладел сложными видами маневра. Успешно окончил академию и снова вернулся в строй, стал командиром полка. За короткое время полк стал неузнаваем. Личный состав успешно справлялся с поставленными задачами, из года в год показывал высокие успехи в боевой и политической подготовке. Да и сам командир крепко встал на ноги.

Подполковник Григорьев был скуп на слова, но горяч в работе. Он легко увлекал за собой коллектив. И вот, когда многое уже было сделано, Юрию Гавриловичу пришлось расстаться с летной профессией.

А случилось все в один из осенних дней 1968 года. Подполковник Григорьев возвращался из пилотажной зоны. Вдруг — стоя птица. Об отвороте в сторону не могло быть и речи. Удар, еще удар... Вдребезги разлетелось переднее стекло. Лицо залила кровь. Правый глаз перестал видеть. Только благодаря мужеству, силе воли летчик сумел приземлиться на своем аэродроме.

Потом госпиталь. Тяжелая операция. Горестные думы о будущем. Шрамы на

лице не пугали Юрия Гавриловича. Мучила тоска по небу. Облегчение принесла весть о том, что ему разрешили продолжать службу в армии. Он согласился пойти на преподавательскую работу.

Просторный, хорошо оборудованный кабинет тактики. Здесь собрались опытные преподаватели послушать пробную лекцию нового преподавателя. Подполковник Григорьев поднялся на трибуну и начал занятие.

Коснувшись некоторых известных фактов и положений, Юрий Гаврилович детально рассказал о влиянии новой техники на приемы и способы боевых действий истребителей-бомбардировщиков. Лекция явно удалась. Экзамен был выдержан.

Недавно подполковник Григорьев закончил разработку ряда новых схем с полным описанием маневров. Сейчас он трудится над методикой использования тренажера для отработки посадок.

Так бывший летчик нашел свое новое призвание.

Полковник А. КАРПОВ,  
Герой Советского Союза,  
кандидат исторических наук, доцент.

То, что самолет попал в беду, а затем вырвался из нее, на аэродроме знали все, кто слушал разговор с экипажем по радио. И сейчас с нетерпением ждали его посадки.

А вот и он — маленькая серая точка, которая мгновенно вырастает в большую серебристую птицу. Самолет касается бетонки... Хлопок тормозного парашюта, еще несколько сотен метров полосы и рулежной дорожки, знакомая до мелочей стоянка, растерянно-радостная улыбка техника Кучеренко, скрестившего над головой тяжелые натруженные руки...

## НАЧАЛОСЬ ВСЕ ДО ПОЛЕТА...

Командир экипажа летчик Костерин на немой вопрос, застывший в глазах техника, раздраженно бросает:

— Радио...

Кучеренко видит один конец шнура, оборванный у самого шлемофона. Понимающе кивает головой и переводит взгляд на штурмана Нестеренко. Тот разводит руками и почему-то суетливо, пряча глаза, начинает освобождаться от парашютных лямок.

Это было во вторник. А в среду старший техник-лейтенант Кучеренко имел свое мнение. «Виноват во всем Костерин, а Нестеренко я верю... Впрочем, что это я так разволновался? Коммунисты разберутся...»

Полковник Селижанов, прибывший для разбирательства, долго и пристально разглядывал капитана Костерина, будто видел его впервые.

— Ну что же, — сказал он, — расскажите, пожалуйста, как все произошло.

— Полет проходил нормально на высоте девять тысяч метров...

— Нет, давайте не с этого. Вспомните, что было накануне полета, вечером?

— Ничего особенного. Поужинал. После пришли товарищи из цеха, где ремонтировался самолет. Поговорили немного. Легли спать. Разбудили нас рано...

— Хорошо, продолжайте.

— Взлетели в 10.00. До первого поворотного пункта все шло нормально. Потом сменили курс. Примерно в этой точке... — капитан показал на карте, — самолет стал падать

— Что это было за падение?

Костерин, как это делают все летчики, руками показал эволюции самолета:

— Ручка не слушалась. Тянул ее изо всех сил, но она не поддавалась.

— А потом?

— Потом почувствовал, что ручка освободилась. Дальше было легко, самолет стал управляем.

Полковник взял со стола указку, пошел к летчику:

— Возьмите и представьте, что это ручка управления. Покажите, как вам удалось вырвать машину из падения.

Костерин зажал указку между ног и, откинувшись в кресле, плавно, но с силой потянул ее на себя.

— И это все?

— Все.

— Сейчас командир эскадрильи покажет нам действия с ручкой управления при выводе самолета из положения, в котором был ваш самолет. Но еще раз хочу сказать вам, товарищ Костерин: не надо вводить нас в заблуждение.

Полковник долго молча ходил по ка-

бинету. Девять шагов в один конец, девять в другой.

То, что Костерин говорит неправду, у него не вызвало никаких сомнений. Сначала версия с оборванным шнуром от шлемофона. Дескать, Нестеренко меня не слышал... Затем другая — Нестеренко на короткое время потерял сознание, свалился на ручку управления, и самолет-спарка стал неуправляемым.

Девять шагов в одну сторону, девять в другую...

И объяснения Костерина неграмотные, путаные. Даже показать, как ручкой действовал, и то не может точно, а на груди знак летчика 1-го класса. Что же тогда? Наказания боится? Да. И почему он все валит на своего товарища?

Вспомнил утренний разговор со штурманом. Хорошее симпатичное лицо. Невнятный рассказ о неисправности переговорного устройства. Потом усовестился, перестал путать, но и правды не сказал. Лишь позднее сознался, как на самом деле было...

— Вечером накануне вылета из города, где ремонтировался самолет, — рассказал Нестеренко, — мы зашли в ресторан поужинать. Настроение приподнятое — завтра домой. Костерин по этому случаю предложил немного выпить, так сказать, отметить событие. Закусили и пошли домой. В пути Костерин сказал, что ему надо проститься с приятелем, и ушел. В гостиницу он вернулся поздно: где-то под утро. Начинало светать. Не раздеваясь, бросился на кровать и сразу заснул. Разбудил я его в семь часов. В десять ровно взлетели. Через полтора часа после взлета самолет стал падать. Я кричал командиру — это записано на

магнитофонной ленте. Он не отвечал. Потом я стал работать ручкой. Сейчас вряд ли повторю все движения, но на высоте две тысячи метров самолет стал набирать высоту. Тут я услышал Костерина. Он спросил меня, что было. Коротко доложил. Тогда Костерин сказал: «Отцепись от ручки, штурман, и помалкивай, потом придумаем что-нибудь».

— А в эфир почему выходили?

— Думал, СПУ неисправно...

Это уже было похоже на истину. Но в общей цепи рассказа не хватало одного звена. Его должен был восстановить летчик, но он упрямо повторял:

— Виноват штурман, который потерял сознание.

И снова за дело взялись инженеры. Вместе с врачами они проверили противоперегрузочный костюм, кислородное оборудование. Тщательному лабораторному анализу подвергли кислород. В конце концов специалисты доложили: все в норме.

А Костерин продолжал упорствовать. Правда, на партийном собрании в эскадрилье он сознался, что накануне полета выпил. Но решительно повторял: виноват штурман Нестеренко.

Коммунисты были объективны в разборе обоих персональных дел и старались вынюхивать в существо каждого. В словах штурмана чувствовалось неподдельное раскаяние. В его пользу убедительно свидетельствовал рассказ о нарушении предполетного режима — трудное, но честное признание. В этом же нарушении впоследствии сознался и Костерин.

И все же перед коммунистами стояла нелегкая задача. Они знали Костерина как первоклассного летчика, отличника учебы. И Нестеренко тоже хороший штурман, вожак молодежи, пользуется авторитетом у эскадрильских комсомольцев. Кроме того, среди обсуждавших персональные дела были те, кто рекомендовал его в кандидаты партии, а затем и в члены КПСС.

Старший техник-лейтенант Анатолий Кузьмич Кучеренко тяжело облокачился на трибуну и, переминаясь с ноги на ногу, начал свое выступление так:

— Три года назад Нестеренко обратился ко мне за рекомендацией в партию. Я и сейчас не отказываюсь от тех слов, что тогда на бумаге написал. Но мне обидно. Нарушил режим, выпил. Сразу честно не рассказал обо всем...

Он говорил медленно, спокойно, вспоминая многие случаи из своей довольно большой авиационной биографии, когда нечестность приводила к последствиям весьма печальным. А теперь вот эта история.

Партийный разговор в эскадрилье затянулся. Он перешел за пределы персонального дела двух коммунистов, и теперь речь шла о проблемах, которые волновали всех. Честность. Правдивость. Дисциплинированность. Они в авиации так важны для безопасности полетов, для успеха в летной работе. Нужно постоянно воспитывать эти качества, развивать их в каждом летчике, технике, механике.

Костерин и Нестеренко строго наказаны — урок для обоих показательный во всех отношениях.

Майор В. ТРУШИН.

# СЛУЧАЙ ЗА ОБЛАКАМИ

БЕЗОПАСНОСТИ ПОЛЕТОВ —  
ПОСТОЯННОЕ ВНИМАНИЕ

Экипаж самолета-разведчика летел по маршруту. Все шло по плану. Там, где и предсказывала метеослужба, встретился фронтальный раздел. Метеорологическая обстановка была сложной. Но для того и посылаются экипаж-разведчик, чтобы дать наиболее точные сведения о погоде, помочь руководителю полетов принять решение.

— Командир, прямо по курсу — засветка! — доложил штурман.

— Дайте новый курс для обхода грозы.

— Доверните вправо тридцать, там засветок меньше.

— Доворачиваю, крен пятнадцать. Взял курс 285. Наблюдайте за метеоситуацией.

Самолет начало потряхивать: давали о себе знать высотные воздушные течения, которые обычно усиливаются перед атмосферным фронтом.

— Командир, влево шестьдесят, выходим на линию пути. Справа еще одна засветка.

— Понял, доворачиваю. Радист, сообщите на землю погоду.

— Понял, командир, передаю.

Следуют обычные команды, идет интенсивный радиообмен.

— Командир, засветки слева и справа по курсу. Но проходы имеются.

— Понял, смотрите внимательнее. Запросите верхний эшелон.

Самолет идет в дымке, болтанка усиливается, в кабине становится темнее. Осталось пройти совсем немного, и, по расчетам, фронт должен кончиться. На стеклах кабины забегали искры. Лето, в облаках снег, самолет электризуется. Из-за разрядов связь вести практически невозможно. Разбушевавшаяся стихия бросает самолет вниз. Раздается хлопок.

— Командир, обороты левого двигателя падают!

— Понял, правому номинал!

— Командир, и правый остановился. Но тренированный, опытный экипаж и в таких сложных условиях продолжает полет, стремясь восстановить работу жизненно важных агрегатов.

Слышен уверенный голос командира:

— Обесточить основную сеть! Перевести питание приборов на аккумуля-

торы! Приготовиться к запуску левого двигателя.

Теперь главное — скорость. Стрелки приборов, указывающие скорость и высоту, вибрируют, бегают по шкале. Главный прибор сейчас — авиагоризонт. Летчик переводит самолет на снижение. Наконец достигнуты нужные скорость и высота.

— Запускаю левый двигатель.

— Понял.

— Командир, обороты растут!

— Хорошо, держите самолет, не допускайте крена.

— Понял, командир, держу.

— Запускаю правый двигатель.

— Правый запустился!

В кабину хлынуло солнце. Вокруг клубились кучевые облака. Самолет летел с правым креном и небольшим снижением. Командир выровнял машину.

Молчание нарушил правый летчик:

— Командир, почему авиагоризонт показывает левый крен и набор высоты, хотя мы летим без крена и в горизонтальном полете?

Прежде чем ответить на этот вопрос, рассмотрим случай, когда летчик включает авиагоризонт не в горизонтальном положении самолета. Если самолет, стоящий на земле, имеет крен, превышающий 8—12 градусов, то коррекция по крену авиагоризонта будет отключена и положение ротора относительно направления силы тяжести не восстановится. Главная ось гироскопа останется перпендикулярной полу самолета. Если же самолет имеет угол тангажа, превышающий  $\pm 9,5^\circ$ , то не произойдет и продольной коррекции, авиагоризонт будет показывать горизонтальный полет при фактическом крене самолета более 8—12° и тангаже более  $9,5^\circ$ . К чему это может привести?

Так как главная ось гиродатчика авиагоризонта сохраняет свое положение в пространстве неизменным, то показания прибора при различных эволюциях не будут соответствовать истинным.

Что же произошло в описанном выше полете? Из-за сильной болтанки, мощных вертикальных порывов ветра на самолете остановились оба двигателя. Спустя несколько секунд самолет вы-

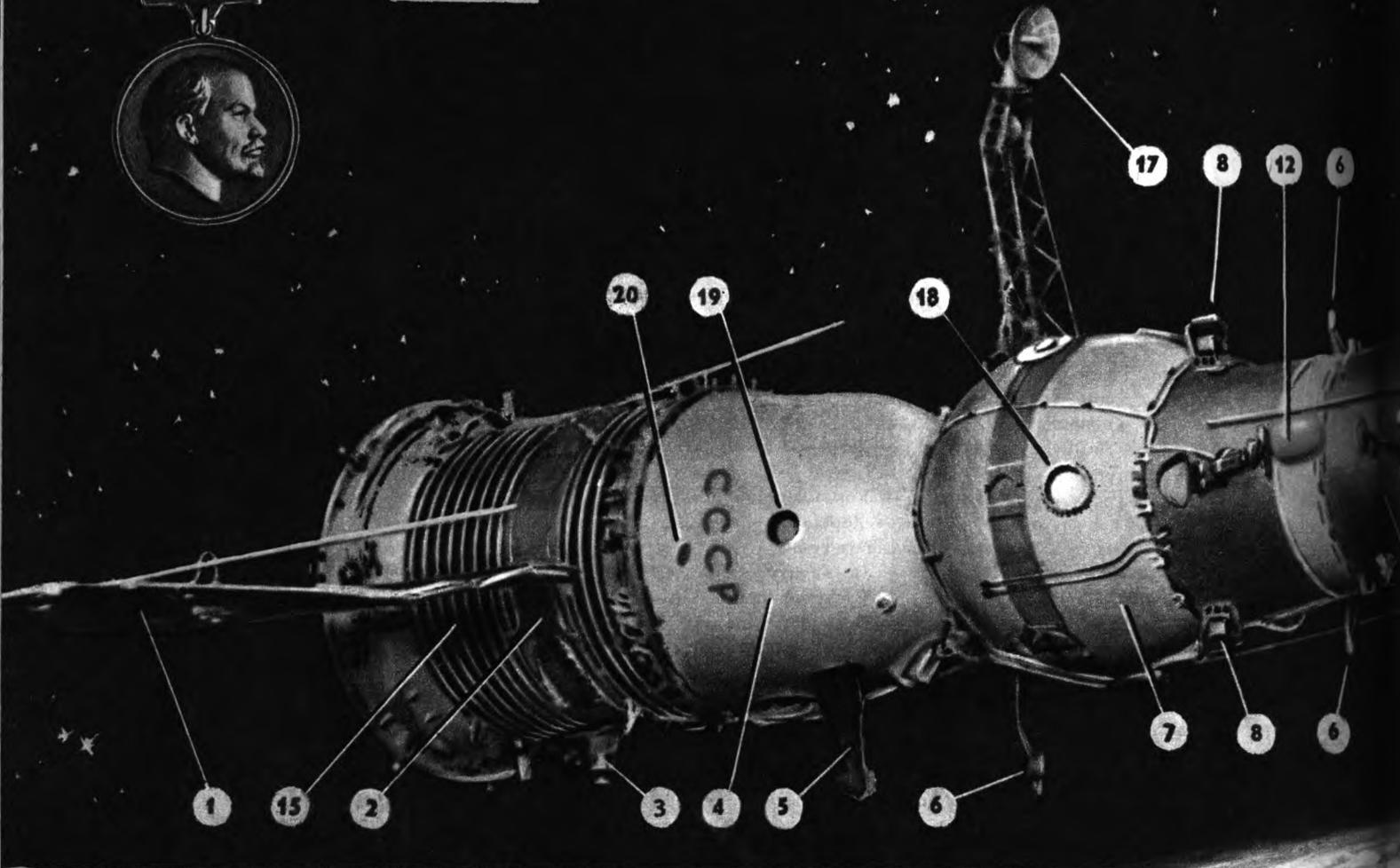
шел из зоны облачности холодного фронтального раздела. Двигатели были запущены. Однако, когда самолет вышел из облаков, летчики заметили, что авиагоризонт показывал левый крен и набор высоты при горизонтальном полете без крена. Это произошло потому, что при остановке в воздухе обоих двигателей экипаж был вынужден перейти на аварийное электропитание приборов от аккумулятора. На какой-то миг электросеть самолета обесточилась, оказался без электропитания и авиагоризонт. Когда электропитание возобновилось, авиагоризонт вновь включился и произошло его автоматическое арретирование. Но самолет-то находился не в горизонтальном полете! Поэтому главная вертикаль гироскопа так и осталась перпендикулярной полу самолета (как в тот момент, когда он находился в правом крене и на снижении). Поскольку величины крена и снижения были достаточно велики, то автоматической коррекции положения главной оси гироскопа относительно направления силы тяжести не произошло. В горизонтальном полете без крена авиагоризонт стал показывать крен и тангаж, то есть его показания стали ошибочными.

Таким образом, гироскопическим приборам присущи некоторые особенности, которые летчику надо хорошо знать. В частности: включают гироскопические приборы перед полетом (с учетом времени приведения приборов в готовность) при стояночных углах самолета, не превышающих  $4^\circ$ . Арретировать гироскопы в воздухе разрешается только в строго горизонтальном полете.

Даже при кратковременном прекращении электропитания самолета происходит автоматическое арретирование авиагоризонта. Если в момент возобновления электропитания самолет находился не в горизонтальном положении, то авиагоризонт будет давать показания с ошибками. В этом случае необходимо визуально или по дублирующим приборам вывести самолет в горизонтальный полет и вновь арретировать авиагоризонт.

Подполковник К. СЕНЬКОВ,  
военный летчик 1-го класса.

ЛЕНИНСКОЙ ПРЕМИИ  
УДОСТОЕНЫ



**ЦЕНТРАЛЬНЫЙ КОМИТЕТ КПСС И СОВЕТ МИНИСТРОВ СОЮЗА ССР ПОСТАНОВИЛИ ПРИСУДИТЬ ЛЕНИНСКУЮ ПРЕМИЮ 1970 ГОДА В ОБЛАСТИ НАУКИ И ТЕХНИКИ ГРУППЕ УЧЕНЫХ, КОНСТРУКТОРОВ И РАБОТНИКОВ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ЗА КОМПЛЕКС НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ РАБОТ, ПРОВЕДЕННЫХ С ЦЕЛЮ СОЗДАНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ОРБИТАЛЬНОЙ СТАНЦИИ И РЕАЛИЗОВАННЫХ ПРИ ЗАПУСКАХ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ «СОЮЗ».**

**К**осмические исследования в нашей стране со времени запуска первого искусственного спутника Земли развивались в нескольких основных направлениях. На каждом из них Советский Союз добился выдающихся успехов. В настоящее время наша наука вплотную подошла к созданию долговременных орбитальных станций и лабораторий. Создание таких станций со сменяемыми экипажами рассматривается как магистральный путь человека в космос, как средство, открывающее новый этап в развитии космонавтики и в космиче-

ских исследованиях. Предполагается, что они обеспечат дальнейший прогресс наук о Земле и Вселенной, позволят решать большой комплекс задач народнохозяйственного значения. Они станут «космодромами в космосе», где будут готовиться экспедиции к планетам Солнечной системы: собираться и отлаживаться корабли, проходить «акклиматизацию» космонавты. С них будет удобно организовать связь с межпланетными космическими кораблями и автоматическими станциями. Орбитальные станции могут стать своеобразными космическими заводами, где будут производиться особо чистые металлы, электронные приборы и другая аппаратура, требующая глубокого вакуума.

Для решения больших и сложных задач, связанных с созданием долговременных орбитальных станций и лабораторий, в нашей стране был разработан космический корабль «Союз». На нем намечалось отработать новые системы, необходимые для дальнейшего развития космической техники — системы ориентации и управления; спуска корабля на Землю с использованием

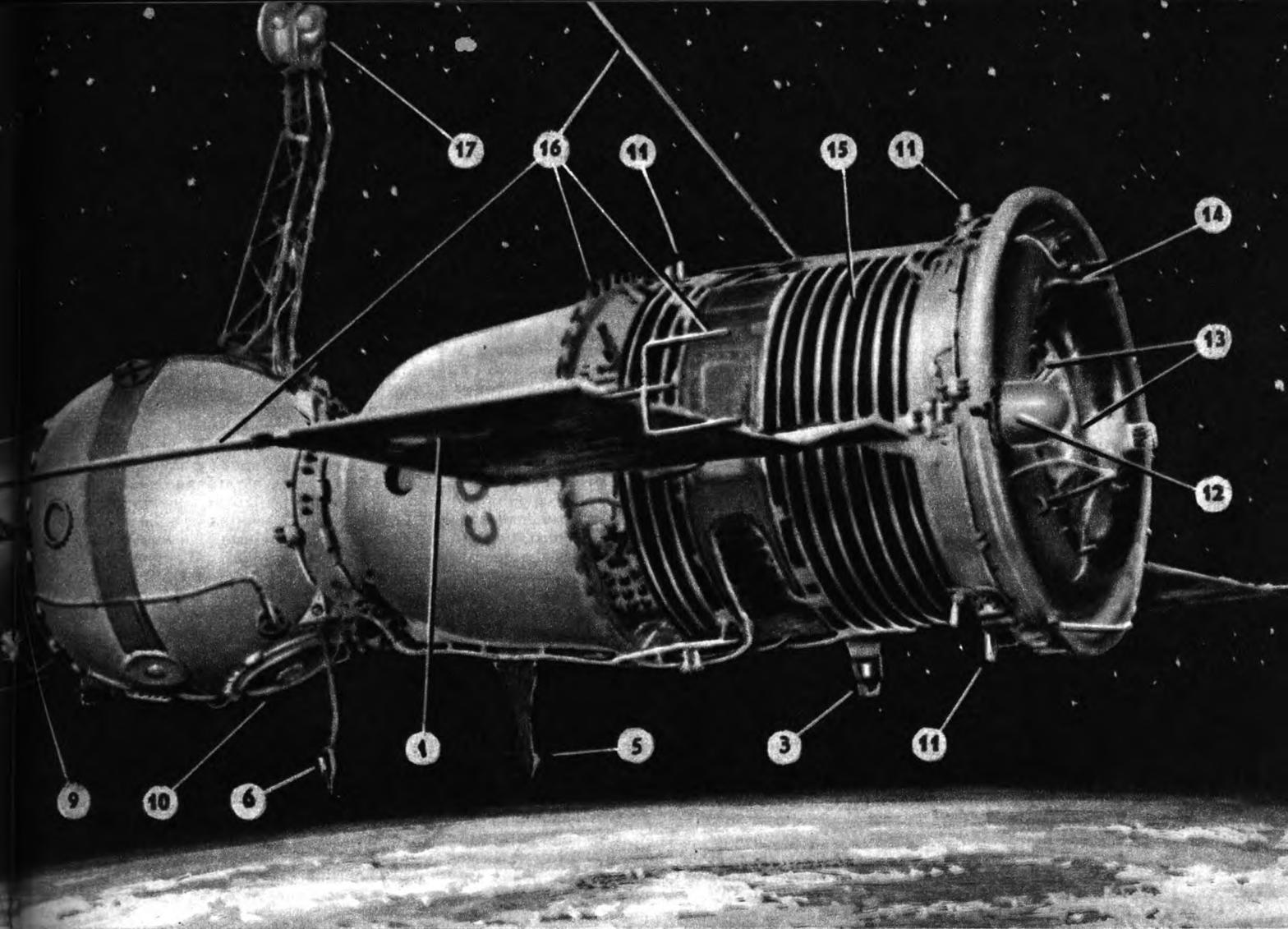
аэродинамической подъемной силы; приземления с резервированием парашютной системы. Кроме того, требовалось создать средства измерения параметров, характеризующих движение двух кораблей относительно друг друга, овладеть техникой сближения и причаливания, автоматической и ручной стыковки двух кораблей. Необходимость решения этих задач определила устройство корабля, его основных систем и агрегатов.

Корабль «Союз» состоит из трех отсеков: орбитального, где экипаж проводит научные исследования и отдыхает; спускаемого аппарата и приборно-агрегатного отсека. Орбитальный отсек и спускаемый аппарат соединены герметически закрываемым люком.

На корабле «Союз» экипаж может находиться в обычной одежде, без скафандров. Продолжительность полета на нем может достигать 30 суток.

Форма спускаемого аппарата выбрана такой, что при его движении в атмосфере возникает подъемная сила. Использование аэродинамического качества позволило снизить перегрузки, дей-

**ПЕРВАЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ОРБИТАЛЬНАЯ...**



вующие на космонавтов при спуске, в 2—3 раза по сравнению с перегрузками при баллистическом спуске.

Благодаря управляемому спуску повысилась точность приземления аппарата.

В зависимости от программы «Союз» может совершать маневры до высоты 1300 км. Для этого он снабжен двумя (один резервный) маршевыми двигателями тягой по 400 кг.

Снаружи приборно-агрегатного отсека находятся датчики системы ориентации, солнечные батареи и основные антенно-фидерные устройства бортовых радиосистем корабля.

Пульт корабля позволяет экипажу контролировать в полете работу бортовых систем и агрегатов и в случае необходимости брать на себя ручное управление ориентацией корабля, вводить в действие нужную аппаратуру, переходить на резервные приборы и агрегаты, регулировать температуру, газовый состав и давление в жилых отсеках корабля, включать и выключать двигатели и выполнять другие операции.

Космический корабль «Союз», его компоновка и конструктивные особенности позволяют проводить исследования различных проблем, связанных с созданием орбитальных станций. Он является одновременно прообразом орбитальной станции и транспортного корабля, предназначенного совершать рейсы между

станцией и Землей для смены экипажей и доставки необходимых грузов.

Крупным достижением явился полет «Союза-4» и «Союза-5» с четырьмя космонавтами на борту в январе 1969 года. Корабли под командованием В. А. Шаталова и Б. В. Волинова в процессе орбитального полета осуществили взаимный поиск, многократное маневрирование, причаливание и жесткую стыковку, в результате чего впервые в мире на околоземной орбите была создана и функционировала экспериментальная космическая станция. После стыковки космонавты Е. В. Хрунов и А. С. Елисеев в скафандрах с автономными системами жизнеобеспечения перешли через космическое пространство из корабля в корабль.

Важные научно-технические задачи были решены в групповом полете трех космических кораблей «Союз» в октябре 1969 года. Семь советских космонавтов выполнили большой объем работ, связанных с совершенствованием техни-

ки пилотирования космических кораблей и созданием орбитальных станций научного и народнохозяйственного назначения. Экипажи провели совместные научные наблюдения и эксперименты, был получен опыт по отработке вопросов навигации и управлению несколькими кораблями в групповом полете. Экипаж «Союза-6» в составе Г. С. Шонина и бортинженера В. Н. Кубасова осуществил эксперимент по проведению сварочных работ в космосе, в результате которых были определены особенности сварки различных металлов в условиях космического пространства.

В создание кораблей «Союз», в подготовку сложного комплекса научных и технических экспериментов, осуществленных в полетах, вложен большой труд ученых, конструкторов, инженеров, техников, рабочих — людей многих специальностей. Он по достоинству оценен Коммунистической партией и Советским правительством.

1 — панель солнечных батарей; 2 — приборно-агрегатный отсек; 3 — датчик системы ориентации; 4 — спускаемый аппарат (отсек экипажа); 5 — оптический визир-ориентатор; 6 — световой индекс; 7 — орбитальный (бытовой) отсек; 8 — телекамера; 9 — кожух стыковочного узла; 10 — выходной люк; 11 — двигатели причаливания, ориентации и стабилизации; 12 — антенна поисковой системы стыковки; 13 — датчики для маневров на орбите и для торможения при посадке; 14 — ионные датчики; 15 — радиатор системы терморегулирования; 16 — антенны для связи с Землей, между кораблями, передачи телеметрической информации и проведения траекторных измерений; 17 — антенна точного наведения системы стыковки; 18 — иллюминатор орбитального отсека; 19 — иллюминатор спускаемого аппарата; 20 — двигатель системы управляемого спуска.

# ИСКУССТВЕННЫЕ ОБЛАКА ПЛАЗМЫ В КОСМОСЕ

Применение ракетной техники для исследования околоземного космического пространства позволило в первые же годы сделать ряд крупных научных открытий. Одно из них — обнаружение радиационных поясов Земли. С помощью спутников проведено большое число исследований в околоземном пространстве, одним из результатов которых явилось определение параметров поясов радиации.

Было выяснено, что пояса радиации представляют собой зоны интенсивных потоков частиц, захваченных магнитным полем Земли. В дальнейшем была установлена важная роль радиационных поясов во многих геофизических явлениях и процессах. Высыпание частиц из поясов радиации вызывает полярные сияния, поглощение радиоволн и ряд других эффектов. Установлено также сильное влияние активности Солнца на состояние радиационных поясов. В периоды повышения активности Солнца уровень радиации вблизи Земли возрастает во много раз, и это может представлять серьез-

ную опасность для полетов человека и работы электронной аппаратуры.

Некоторые свойства радиационных поясов уже достаточно хорошо изучены. Однако интерес ученых к ним не ослабевает. Основные исследования сейчас идут по пути изучения физики плазмы околоземного космического пространства и в первую очередь явления захвата частиц магнитным полем Земли.

В конце 1957 года инженер Николас Кристофилос, работающий в Радиационной лаборатории Калифорнийского университета, выдвинул гипотезу о том, что свободные электроны, искусственно инжектированные каким-либо путем в магнитное поле Земли, будут захватываться этим полем. В результате образуются зоны искусственной радиации, которые в течение 40—60 минут полностью «обволакивают» Землю.

Гипотеза Кристофилоса была обоснована только расчетами. Явление захвата элементарных заряженных частиц магнитным полем известно уже более 50 лет. Однако потребовалось его обстоятельное экспериментальное и теоретическое изучение с учетом физических параметров среды околоземного космического пространства. Эксперимен-

тальная проверка заключается в исследовании поведения заряженных частиц, инжектированных в магнитное поле Земли. Возможны три способа инъекции: выброс с борта высотной ракеты радиоактивных веществ для образования облака искусственной плазмы; инъекция бета-электронов с борта ИСЗ с помощью синхротрона; получение большого числа частиц с помощью взрыва ядерного заряда на высотах более 100 км над поверхностью Земли.

Ученые ВМФ США для экспериментального изучения явления захвата использовали третий путь. В 1958 и в 1962 годах была проведена серия высотных испытаний ядерных зарядов, известных под шифрами «ТИК», «Орендж», «Аргус» и «Старфиш». Было установлено, что корпускулярная радиация, образующаяся в результате ядерного взрыва на больших высотах, действительно захватывается магнитным полем Земли. Появляются мощные, существующие длительное время (до 8-10 лет) искусственные пояса радиации. Одновременно с этим было обнаружено, что под действием искусственных поясов возникает ряд физических эффектов, которые оказывают неблагоприятное влияние на работу аппаратуры ИСЗ, наземных радиотехнических средств связи в диапазоне 5-25 мгц (см. «Авиация и Космонавтика», № 6, 1968 г.).

Американские ученые, связанные с военно-промышленным комплексом США, привлекли к исследованию радиотехнических свойств искусственных поясов радиации большое число средств и изучали эти эффекты в течение многих месяцев. Известен факт наблюдения за радиоизлучением искусственного пояса радиации на частоте 30 мгц в течение 14

По материалам иностранной печати.

## СТАРТ КОСМИЧЕСКОЙ РАКЕТЫ

ЧИТАТЕЛИ ЖУРНАЛА А. КРЮЧКОВ И К. ДОЛГУШИН ПРОСЯТ РАССКАЗАТЬ О СТАРТЕ КОСМИЧЕСКОЙ РАКЕТЫ, О ТОМ, ЧТО ПРОИСХОДИТ В ЭТО ВРЕМЯ В ЕЕ СИСТЕМАХ, ЧТО ОЗНАЧАЮТ КОМАНДЫ, КОТОРЫЕ ТЕЛЕЗРИТЕЛИ СЛЫШАТ ПРИ ПЕРЕДАЧЕ СТАРТА С КОСМОДРОМА.

Прохождение предстартовых команд связано с работой различных систем ракеты-носителя и ее двигательных установок. Понимание процессов, происходящих при этом, требует объяснения устройства некоторых агрегатов и принципов их работы. На четвертой странице обложки представлена схема двигательной установки одного из типов ракет-носителей.

Компоненты топлива в камеры сгорания двигательных установок подаются с помощью турбонасосных агрегатов — ТНА. Они работают на парогазе, вырабатываемом в парогазогенераторах из перекиси водорода.

Основным показателем ракетного двигателя является его удельная тяга  $R_{уд}$ , представляющая собой отношение тяги, развиваемой двигателем, к секундному расходу топлива. Величина удельной тяги зависит от отношения давления в камере сгорания двигателя к давлению газов на срезе сопла, т. е.  $P_2/P_3$ . Увеличением или уменьшением подачи топлива в камеру сгорания двигателя, т. е. увеличением или уменьшением давления в ней, можно управлять величиной тяги ракетного двигателя. Однако делать это можно лишь в определенных пределах, так как для подачи топлива требуется большой расход рабочего тела на привод ТНА, причем расход рабочего тела растет пропорционально увеличению давления в камере сгорания двигателя.

Из графика на рис. 1 (см. четвертую страницу обложки) видно, что с некоторого значения  $P_2$  потери удельной тяги за счет расхода рабочего тела на привод ТНА будут выше, чем ее прирост в результате повышения давления в камере сгорания. Верхняя кривая (1) показывает теоретическую зависимость  $R_{уд}$  от отношения  $P_2/P_3$ , а нижняя (2) — эту зависимость с учетом уменьшения  $R_{уд}$  за счет увеличивающегося расхода рабочего тела на раскручивание турбины ТНА. Значению величины  $(P_2/P_3)_{opt}$ , показанной на рисунке, соответствует максимальное значение удельной тяги.

На рис. 2 показан разрез головки камеры сгорания ракетного двигателя: 1 — форсунка горючего; 2 — форсунки окислителя; 3 — внутренняя и 4 — внешняя обложки камеры сгорания.

Изменение параметров газового потока (давления, температуры и скорости истечения газов) по длине сопла двигателя приведены на рис. 3.

Высокая температура в камере сгорания (около 3000°C) требует ее охлаждения. Оно может осуществляться пропусканием горючего по рубашке охлаждения (внешнее охлаждение) и подачей горючего через периферийные форсунки в головке камеры сгорания (внутреннее, пристенное охлаждение).

Схема насосной подачи топлива показана на рис. 4, где: 1 — бак с жидким азотом; 2 — бак перекиси водорода; 3 —

НА ЧЕТВЕРТОЙ СТРАНИЦЕ ОБЛОЖКИ



Рис. 1. Схема эксперимента по созданию искусственных облаков, проведенного в апреле 1967 года над Швецией.

месяцев. Однако по оценке американской прессы, результаты проекта «Аргус» имели не только научное, но и военное значение: «во-первых, искусственные облака плазмы (пояса радиации) оказались способными нарушать в той или иной степени радио и радарные коммуникации и в итоге «ослеплять» ПВО...

во-вторых, теоретически можно создать защиту от атомных ракет, установив на пути ракет «завесу» из нейтронов».

Таким образом, на основе проведенных экспериментов и военно-технической оценки их результатов американские специалисты признают возможность использования ближнего космоса в военных целях для воздействия на радиотехнические средства и ИСЗ потенциально противника.

Московский договор о запрещении ядерных испытаний положил конец экспериментам по созданию искусственной плазмы с помощью высотных взрывов ядерных зарядов. Однако не устранена возможность использовать другие, указанные выше, пути образования искусственных облаков плазмы в ближнем космосе. В течение ряда лет Институт космической физики и астрофизики при Институте имени Макса Планка в Мюнхене (ФРГ) проводил теоретические расчеты и лабораторные исследования по созданию искусственных облаков плазмы с борта высотных ракет. Тогда же, в 1963 году, были проведены первые эксперименты, в которых несколько килограммов стронция были подняты на высоту 150—200 км с помощью ракеты и там расплылись путем химической реакции. Эксперимент оказался неудачным, так

как вопреки предположениям образовалось неионизированное облако стронция, излучавшее зеленый свет.

В дальнейшем шли поиски и испытания новых методов испарения более тяжелого щелочного металла — бария, поскольку он обладает большей способностью к ионизации, чем стронций. В ноябре 1964 года в ближнем космосе были проведены эксперименты с барием. На высотах 150—200 км после инъекции паробразного бария образовалось ионизированное облако. Через 10 минут облако приобрело пурпурную окраску и его можно было наблюдать даже невооруженным глазом.

Ионизированный барий излучает в фиолетовой, синей и красной частях видимого спектра и в итоге дает пурпурную окраску облака. Пурпурная окраска позволяет отличать ионизированные частицы облака бария от скопления неионизированных частиц стронция, максимум излучения которых приходится на зеленую часть видимого спектра. Кроме того, неионизированная часть облака имеет сферическую форму, а ионизированные частицы захватываются полем Земли и растекаются в направлении, совпадающем с геомагнитными силовыми линиями.

19 июня 1965 года с помощью высотной ракеты была предпринята попытка создать в Северном полушарии Земли искусственное облако из смеси окиси цезия с алюминием и взрывчатого вещества.

В апреле 1966 года с помощью французской ракеты «Rubis», запущенной с полигона в Сахаре, на высоте 1200 миль были образованы два ионизированных облака бария. Сообщалось, что для этого дважды использовались 50 грамм-ио-

бак горючего; 4 — бак окислителя; 5, 6 и 7 — отсежные клапаны; 8 — насос жидкого азота; 9 — насос перекиси водорода; 10 — насос горючего; 11 — насос окислителя; 12 — главный клапан горючего; 13 — главный клапан окислителя; 14 — камера сгорания; 15 — редуктор давления; 16 — парогенератор; 17 — теплообменник; 18 — турбина; 19 — патрубок сброса парагаза.

Перед стартом на космодроме, в огромном монтажно-испытательном корпусе, выполняется монтаж блоков ракеты-носителя, проводятся автономные (поагрегатные) проверки систем ракеты-носителя, сборка блоков космического корабля и стыковка его с последней ступенью ракеты-носителя. После окончания монтажа и соединения всех бортовых кабельных цепей осуществляются комплексные проверки всего ракетно-космического комплекса. После заключения специалистов о готовности к запуску ракеты на ложементх-опорах, смонтированных на железнодорожном установщике, направляется на стартовую площадку, где устанавливается на стартовое устройство. Затем к ней подводятся фермы обслуживания и заправочная кабель-мачта. В этих конструкциях уложены заправочные трубопроводы, по которым подаются компоненты топлива и сжатые газы. Здесь также проложены электрокабели, питающие до старта ракеты ее бортовую аппаратуру, кабели цепей кон-

трольно-измерительной аппаратуры и телеметрии.

Чтобы вывести космический корабль на орбиту с заданными параметрами, траектория выведения должна соответствовать расчетной. Для этого должно быть выдержано направление плоскости полета — азимут траектории — угол между плоскостью траектории и направлением на север (местным меридианом). Это учитывает бортовая система управления. Затем соединяют трубопроводы заправочных и дренажных устройств, штепсельные разъемы наземных и бортовых кабельных цепей.

Перед заправкой открывают дренажные устройства — клапаны и трубопроводы, предназначенные для удаления из топливных баков смеси воздуха с парами топлива, а также для слива топлива после заправки из заправочных магистралей. Перед заправкой трубопроводы и баки окислителя — жидкого кислорода — продувают жидким азотом, чтобы удалить из них остатки влаги и воздуха. Иначе при температуре жидкого кислорода — 183°С воздух с парами воды превратится в мельчайшие льдинки, которые могут заполнить трубопроводы, электропневмоклапаны и нарушить расчетный режим работы двигательных установок.

Незадолго до старта начинается заправка топливных баков компонентами

топлива и сжатыми газами. Этот процесс полностью автоматизирован.

Одновременно проводятся окончательные предстартовые проверки, имитация работы систем, приборов, агрегатов, настройка различных систем и устройств.

В этот период засылаются уставки в запоминающие устройства бортовой системы управления — система настраивается на выполнение определенной программы выведения.

Процесс заправки, а затем предстартовые операции определяют соответствующие готовности ракеты-носителя: часовую, получасовую, пятнадцатиминутную, пятиминутную и другие. Они фиксируются и обычно сообщаются по громкой связи с пульта управления полетом представителем группы телеметрии. Поскольку компоненты топлива в баках ракеты испаряются, постоянно идет их подпитка и дренаж (отвод) продуктов испарения. Вот почему ракета на старте как бы окутана клубами пара. Это пары жидкого кислорода выбрасываются в окружающее пространство.

После того как заканчиваются все предстартовые работы, последние представители стартовой команды покидают площадку и уходят в укрытие. Объявляется пятиминутная готовность.

За несколько минут до старта представитель группы телеметрии сообщает о прохождении первой стартовой команды «Ключ на старт». Это значит, что вклю-

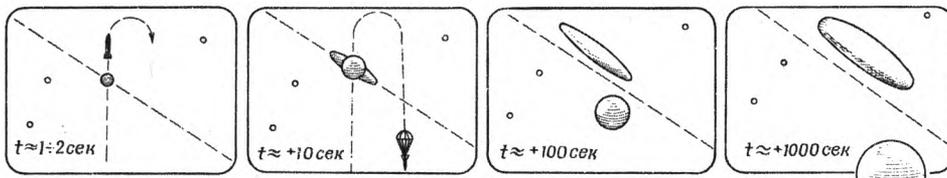


Рис. 2. Изменение размеров и относительное перемещение ионизированного и нейтрального облаков в течение 17 минут: 1 — облако выгнано с борта ракеты; 2 — облако в фазе расширения; 3, 4 — после разделения облака на ионизированную и нейтральную части.

Рис. 3. Вид искусственного облака, созданного в ходе выполнения программы экспериментов на корабле «Аполлон-8» на удалении 50 000 км от Земли. Максимальный размер облака — 800 км.

нов бария. Образовавшееся ионизированное облако растянулось вдоль силовой линии геомагнитного поля и визуально наблюдалось от центра Африки до центра Европы.

В сентябре того же года облако искусственной плазмы было создано на высоте около 570 миль в другом районе земного шара — над восточным побережьем США. Облако наблюдалось в течение 50 минут — изучались его динамика и структура.

Сообщалось, что экспериментальная группа Мюнхенского института провела достаточное, по мнению руководителей работ, количество экспериментов с искусственными облаками плазмы в различных районах земного шара. Особый интерес был проявлен к работам по созданию ионизированных облаков внутри зоны регулярных наблюдаемых полярных сияний. Первые такие эксперименты были проведены севернее Кируны (Швеция) в апреле 1967 года. Пять ночей подряд на высоте около 250 км создавались искусственные ионизированные облака. На рис. 1 показана схема эксперимента и проекции на земную поверхность траекторий этих облаков, а на рис. 2 — изменения их относительного положения и

размеров во времени. Сообщалось, что за движением облаков можно было наблюдать до двух с половиной часов. В августе 1967 года плазменные облака были созданы над Канадой и наблюдались в виде полярного сияния.

После этих работ Европейский центр космических исследований по заданию Мюнхенского института запланировал эксперименты в магнитосфере Земли с помощью искусственных спутников. Кроме этого, планировались совместные работы с Национальным управлением по авионавигации и космическим исследованиям США с использованием ИСЗ типа «Геос». 5 декабря 1968 года на орбиту с апогеем 223 429 км был запущен спутник «Геос-1» («Геос-А»). На нем намечалось провести ряд экспериментов по изучению физики ближнего космоса, в том числе эксперимент S-16 по созданию облаков искусственной плазмы. Такое облако было получено на удалении около 70 000 км от Земли с помощью химического испарения 360 граммов смеси бария и окиси меди, распыленных из контейнера, который предварительно уведился от ИСЗ на 40 км и затем подрывался. Район образования облака был выбран с таким расчетом, чтобы его можно

было наблюдать с территорий Центральной Америки и Чили.

Эксперименты по созданию искусственных облаков проводились и американскими космонавтами на «Аполлоне-8». 21 декабря 1968 года через 4 часа 50 мин после старта на высоте около 50 000 км была отделена ступень S-4B и слит остаток кислорода из ее баков за борт. В результате образовалось искусственное облако размером около 800 км, которое можно было наблюдать с Земли.

На рис. 3 показано облако, сфотографированное Астрофизической обсерваторией в Сан-Фернандо (Испания). Примерно такой же эксперимент планировалось провести и на первом этапе полета «Аполлона-9».

Эти и некоторые другие исследования (например, эксперимент «Вест Форд», в ходе которого в околоземном космическом пространстве был создан искусственный пояс из металлических иголок) показывают, что за рубежом не ослабевает интерес к геофизическим исследованиям, имеющим военное значение. Многие работы такого рода финансируются военными ведомствами при общем стремлении министерства обороны США к «замораживанию» сугубо научных программ и усилению военных аспектов космических исследований.

Давно известно, что Пентагон имеет в своем арсенале спутники, решающие военные задачи, связанные с разведкой, связью, навигацией, обнаружением ядерных взрывов и запусков ракет, измерением уровня радиации в ближнем космосе. Показательны в этом отношении и работы по созданию искусственных облаков плазмы в космосе. И хотя такие эксперименты, по оценке некоторых зарубежных ученых (например, Г. Геренделя и Р. Люста), дали ценную информацию о плазме и ее взаимодействии с геомагнитным полем, они не могут не настораживать, поскольку эти достижения науки могут быть использованы в агрессивных военных целях.

И. КРАСЯКОВ;  
Н. ПАДАНИН,  
кандидат военных наук.

чаются все цепи, обеспечивающие одновременный запуск двигательных установок с центральной пульта и управление запуском автоматикой, чтобы время старта соответствовало расчетному с точностью до сотых долей секунды.

«Протяжка-1» — это название автоматического контроля состояния всех систем ракеты-носителя. В это время происходит протяжка лент телеметрической записи. Многоканальная телеметрическая информация, регистрируемая на лентах, позволяет оценить параметры всех систем и агрегатов ракетно-космического комплекса. Такой проверкой подтверждается готовность бортовых систем для дальнейших операций.

Далее проходит команда «Продувка». Азотом продуваются трубопроводы и камеры сгорания двигательных установок по линии прохождения горючего.

Прохождение команды «Вентиляция» означает, что топливные баки провентилированы и давление паров компонентов топлива в них снято.

Команда «Ключ на дренаж» означает, что закрываются все дренажные клапаны и устройства, прекращается подпитка топливных баков.

Команда «Пуск» — еще не старт, а лишь сообщение о полной готовности к нему. В это время происходит наддув топливных баков азотом, чтобы создать в них избыточное давление.

Прохождение команды «Протяжка-2» — проверка готовности всех систем, агрегатов и приборов ракеты-носителя в режиме автономной работы.

Непосредственно перед стартом отводятся фермы обслуживания, раскручиваются гироскопы гиросtabilизированной платформы системы управления.

По команде «Земля—борт» отсоединяются штепсельные разъемы кабелей, соединяющих ракету-носитель с наземными коммуникациями (она переводится на автономное управление и бортовое питание), отводятся запорочная кабель-мачта. Заканчивается продувка азотом топливных магистралей. Открывается глав-

ный клапан горючего, а затем клапан окислителя на предварительную ступень.

Когда горючее и окислитель поступают в камеры сгорания, по команде «Зажигание» срабатывают пирозажигательные устройства, создающие в камерах сгорания факел пламени. В режиме предварительной ступени начинают работать турбонасосные агрегаты первой ступени ракеты-носителя, подавая компоненты топлива в камеры сгорания. Двигатели выходят сначала на промежуточный, а затем — на режим главной ступени.

Вот двигатели набрали полную мощность, давление в камерах сгорания достигло рабочего, тяга двигателей превысила вес ракеты-носителя, и она медленно поднимается над столом, освобождаясь от захватов поддерживающих ферм.

Срабатывание контакта подъема соответствует прохождению последней команды — «Старт». Ракета ложится на заданный курс.

Инженер А. НЕЧАЕВ.

# РАКЕТЫ ПОМОГАЮТ ИССЛЕДОВАТЬ АТМОСФЕРУ

Космонавтика — не только полеты спутников Земли и межпланетных аппаратов. Это также изучение атмосферы и околоземного космического пространства с помощью исследовательских ракет. Для практической космонавтики большой интерес представляет точное знание параметров атмосферы в разных районах земного шара на разных высотах. Такие данные необходимы при расчетах входа космических аппаратов в атмосферу, при проектировании высотных самолетов, ракет, искусственных спутников Земли.

В настоящее время для зондирования атмосферы широко применяются метеорологические ракеты, которые запускаются сейчас в разных частях земного шара — в Арктике, Антарктике, в экваториальной области, с морских судов и наземных станций. Ежегодно производится свыше тысячи запусков таких ракет. Специалисты ведут сейчас речь о создании единой системы станций во Всемирной службе погоды.

Конструкции ракет и основные принципы измерения параметров атмосферы с их борта были разработаны в нашей стране в начале 50-х годов. Предшественниками современных исследовательских ракет были ракеты, созданные советскими учеными еще в 30-е годы. Однако тогда они достигали лишь небольших высот и не могли конкурировать с другими средствами: шарами-зондами, аэростатами, самолетами.

Систематическое исследование атмосферы с помощью ракет получило развитие только в послевоенное время, когда прежние средства уже не удовлетворяли потребностей науки, авиации, ракетной и космической техники в необходимых сведениях.

Для измерения небольшого количества параметров были созданы сравнительно простые, дешевые и удобные в эксплуатации ракеты, которые запускаются десятками и даже сотнями в год. Для проведения сложных экспериментов на больших высотах требовались более сложные, а следовательно, и более дорогие геофизические ракеты. Их также получили в свое распоряжение ученые.

Особенно широкого размаха ракетные исследования достигли во время Международного геофизического года (1957—1958). В СССР было запущено 112 метеорологических и 13 геофизических ракет. Запуски производились с территории СССР, в арктической и антарктической зонах и в районе Тихого океана.

Первая советская метеорологическая ракета, получившая практическое применение, была создана в 1951 году и получила название МР-1. Она была двухступенчатой. Первая ступень — твердотопливный ускоритель, а вторая, маршевая ступень, имела жидкостный ракетный двигатель. МР-1 была рассчитана на достижение высот около 100 км. В головном приборном отсеке, спускавшемся на парашюте, находилось 15 манометрических и температурных датчиков для измерения параметров атмосферы. С помощью радиотелеметрической системы результаты измерений передавались на Землю, где и подвергались расшифровке.

Позднее были созданы более простые и легкие одноступенчатые ракеты с жидкостным ракетным двигателем, удобные для запуска с морских кораблей и в условиях Дальнего Севера. В начале 60-х годов их стали заменять двухступенчатыми твердотопливными ракетами типа М-100, более удобными в эксплуатации

В последнее время наряду с ракетой М-100 стала применяться метеорологическая ракета МР-12, рассчитанная на достижение высот около 180 километров с большим полезным грузом. В настоящее время ракета МР-12 используется в экспериментах, проводимых советскими учеными совместно с французскими специалистами по изучению верхней атмосферы Земли.

Геофизические ракеты, запускаемые в Советском Союзе, позволяют успешно решать большой комплекс научных задач, связанных с изучением околоземного космического пространства и атмосферы.

Первые геофизические ракеты типа А-1 достигали высот несколько более 100 километров. Высота подъема ракет последующих типов возросла до 200, 500 и более километров.

Научная аппаратура, устанавливаемая на геофизических ракетах, включает в себя приборы для измерения атмосферного давления, температуры, регистрации ударов микрометеорных частиц, определения ионного состава атмосферы, солнечный спектрограф для изучения ультрафиолетовой области спектра, радионтерферометр и другие.

На некоторых ракетах, начиная с июля 1951 года, проводились эксперименты с живыми существами. Они помогли решить ряд задач, связанных с созданием космических кораблей и полетом человека в космос.

Ракетные исследования атмосферы не утратили своего значения с появлением искусственных спутников Земли. Спутники охватывают наблюдением большие пространства и способны длительное время собирать информацию, но с их помощью нельзя вести наблюдения на высоте менее 180 километров и получать вертикальные разрезы атмосферы. Ракеты же, не охватывая больших районов, позволяют получить почти мгновенный разрез атмосферы. Поэтому спутниковые и ракетные исследования атмосферы представляют собой единый комплекс, дополняющий друг друга.

Л. ЛЬВОВ,

кандидат технических наук.

## СПЕКТАКЛЬ «КОСМОНАВТЫ» В КАЛУГЕ

В Калуге жил и трудился К. Э. Циолковский. Здесь создан замечательный музей, в экспонатах которого отражены все этапы жизни и деятельности великого ученого, современные достижения космонавтики.

Естественно, что в культурной жизни Калуги большое место занимает космическая тема. Недавно Калужский областной драматический театр им. А. В. Луначарского показал новый спектакль по пьесе Г. Семенихина и Ю. Малашева «Космонавты». В основе этой пьесы — известный роман Г. Семенихина «Космонавты живут на Земле», удостоенный Премии Министерства Обороны СССР.

Зрители хорошо приняли новый спектакль. Вот лишь некоторые из отзывов зрителей: «Верно, что таким, как герой пьесы Алексей Горелов, все по плечу: и трудная любовь и полеты в космос»; «Спектакль о космонавтах поможет воспитывать молодежь»; «Спектакль

стоящий, декорации современные».

Успеху спектакля способствовала вдумчивая творческая работа главного режиссера заслуженного деятеля искусств Литовской ССР В. М. Каплина, главного художника заслуженного деятеля искусств РСФСР И. С. Григорьева, всего коллектива театра.

Спектакль звучит очень современно и по содержанию, и по режиссерской трактовке, и по оформлению. В роли Алексея Горелова успешно выступает Г. Шевченко, в роли матери Горелова — Н. Бедлинская, в роли главного конструктора — И. Кашаев, в роли невесты Горелова Анны Сергеевны — А. Байдукова, в роли военного летчика Убийвова — Г. Пасс, в роли космонавтов Костромина и Северцева — В. Романовский и В. Лютников, в роли генерала Ерманова — А. Исупов.

На одном из представлений пьесы «Космонавты» присут-

ствовал Г. С. Титов. После спектакля он сказал: «Авторы пьесы, коллектив театра достойны похвалы за то, что решились отразить на сцене сегодняшний день покорителей космоса».

Встреча с летчиком-космонавтом СССР Г. С. Титовым, его советы, по словам работников театра, помогли им лучше понять особенность новой героической профессии, еще глубже понять духовный мир людей, которых они играют в пьесе.

Заслуживает одобрения то, что Драматический театр Калуги ищет свой репертуар. Результат такого поиска налицо — на театральной сцене города Циолковского живут яркие образы наших героев-современников — первооткрывателей космоса.

На снимке: сцена из спектакля. Алексей Горелов — артист Г. Шевченко, Анна Сергеевна — артистка А. Байдукова.



# «СОКОЛЫ» РАБОТАЮТ В КОСМОСЕ

Над планетой с борта «Союза-9» звучали их позывные: «Сокол-1» и «Сокол-2» — командира корабля и бортинженера.

Перед стартом летчик-космонавт СССР, Герой Советского Союза полковник Николаев заявил: «Экипаж нашего корабля «Союз-9» отправляется в космический рейс, чтобы продолжить важное дело освоения космического пространства в интересах народного хозяйства, науки и техники.

Мы сделаем все необходимое для успешного выполнения возложенного на нас задания».

Обещание свое они сдержали, проявив в этом космическом эксперименте мужество и высокое мастерство.

Для Андрияна Григорьевича это был второй полет в космос. В августе 1962 года на корабле «Восток-3» он участвовал в первом в мире групповом полете космических кораблей.

Незадолго до отлета на космодром командир новой космической экспедиции так рассказывал о наиболее ярких событиях своей жизни:

«Память сохранила много событий. Это и первый самостоятельный вылет, когда остаешься наедине с небом. Это и совместный космический полет с

Павлом Романовичем Поповичем. Они памятливы необычностью впечатлений и переживаний.

Но, честно говоря, волновался я больше, когда стартовали в космос мои товарищи. В это время приходилось бывать на космодроме, на пункте управления. И пока корабль не приземлится, пока группа поиска не обнаружит его и не сообщит, что экипаж жив и здоров, волнение не проходит ни на минуту.

Самому летать все-таки спокойнее. Это спокойствие рождается уверенностью в технике, в товарищах, которые обеспечивают полет, в самом себе. И особенно тем, что знаешь: за твоим полетом следит вся страна. Здесь проникаешься величайшей гордостью за нашу Родину, за наш удивительный народ, свершивший за годы Советской власти титаническую работу, за нашу партию, ведущую нас от победы к победе.

А полет с Павлом как сейчас перед глазами.

Попович стартовал в 11.02. Вывести его должны были на близкую к моей орбиту. Шансов увидеть «Восток-4» было, конечно, не много — все равно что отыскать иголку в стоге сена. Но я не терял надежды.

Сначала мы услышали друг друга по

радио. Вернее, я его.

— Вышел на орбиту. Самочувствие отличное. Все системы корабля работают нормально...

Это был голос Павла, который я могу отличить из тысячи.

Не выдержал, почти закричал от радости:

— «Беркут», я — «Сокол». Как слышишь меня?

В ответ несется такое же радостное, без всяких позывных:

— Андрияша! Я слышу тебя! Отлично слышу!

Действительно, слышимость была превосходная. Казалось, что мы сидим рядом и Павел громко говорит:

— Самочувствие отличное. А как твоё?..

— Тоже отличное. Полный порядок. Поздравляю тебя с выходом на орбиту.

— Спасибо. А тебя — с суточным полетом.

В разгар беседы к нам присоединился Юрий Гагарин, находившийся на командном пункте. Голос Юрия доносился издалека — мы успели уже далеко уйти от космодрома:

— Все идет хорошо, друзья! Поздравляю вас! До встречи на Земле!

Впервые в космосе одновременно находились два советских корабля. Трудно передать словами ощущения, охватившие меня от сознания того, что рядом со мной товарищ, что с этого момента мы будем вместе кружить над Землей. Возникло страстное желание увидеть корабль Павла. Но он заметил меня первым.

— Вижу тебя, «Сокол»! Вижу!

Мой корабль окрасили лучи восходящего солнца, и он четко выделялся на фоне неба.

Потом и я увидел «Восток-4». Был момент, когда мы сближались на шестикилометровое расстояние. По космическим масштабам это совсем рядом. Поэтому чувствовали мы себя, словно в строю самолетов. Летчики знают, что такое чувство крыла. Пусть не видишь лица летящего рядом друга, но незримые нити, связывающие нас, всегда ощущаются удивительно остро.

Полетом на «Востоке-3» Андриян Григорьевич прославил нашу страну, свой маленький, но талантливый и трудолюбивый чувашский народ. Во время поездки за границу Николаеву не раз говорили, что до его полета в космос далеко не все имели ясное представление об этом народе, а некоторые откровенно признавались, что услышали о нем впервые. Андриян Григорьевич отвечал: «Я хотя и не преподаватель, но рад, что помог недостаточно искушенным в географии людям узнать о том, что есть на Волге Чувашская Автономная Республика, живущая и здравств-

К медицинскому контролю на орбите готовились на Земле. А. Г. Николаев перед тренировкой на невесомость проверяет состояние В. И. Севастьянова.



вующая в большой, дружной семье республик Советского Союза».

После первого рейса к звездам Николаев много и упорно учился. Он закончил Военно-воздушную инженерную академию имени Н. Е. Жуковского, помогал готовиться к полетам в космос своим товарищам и готовился сам, ибо, как он признавался, не оставлял мечты еще не раз побывать на орбите.

Андрей Григорьевич ведет большую общественно-политическую работу, являясь депутатом Верховного Совета РСФСР.

Все, кому довелось встречаться с Андреем Григорьевичем Николаевым, знают, что это человек удивительной скромности и настоящего человеческого мужества. Полет на «Востоке-3» показал его умение ориентироваться в сложной обстановке, принимать решения.

Во время последней тренировки на вопрос о том, как изменилась сейчас подготовка космонавтов по сравнению с подготовкой к первым полетам, Николаев ответил:

— Изменения произошли весьма существенные — подготовка стала более продолжительной и более напряженной. Увеличилось не только количество дисциплин, знание которых необходимо космонавту, но и глубина их изучения.

Космонавты прекрасно понимают значение каждого полета в космос, огромную ответственность, возлагаемую на экипаж. Не секрет, что полет в космос пока нельзя считать совершенно безопасным. Поэтому в нашем деле, как нигде, верна поговорка: «Семь раз отмерь, один раз отрежь».

Второй член экипажа «Союза-9» — Виталий Иванович Севастьянов — авиационный инженер, кандидат технических наук, автор ряда научных работ. Он также много и упорно готовился к полету.

Детство Виталия прошло в Сочи. Здесь он окончил школу, здесь живут его родители: отец Иван Григорьевич и мать Татьяна Георгиевна. Во время школьных каникул Виталий работал матросом на катере, курсирующем по маршруту Сочи—Хоста, подавал причальные концы, драил палубу и... мечтал стать кораблестроителем. В 1953 году, закончив школу с золотой медалью, он поехал в Ленинград поступать в кораблестроительный. Каково же было удивление родителей, когда месяц спустя он писал, что зачислен студентом МАИ — Московского авиационного института.

А ведь море, казалось, звало, влекло юношу с непреодолимой силой. С палубы своего катера он не раз любовался белоснежными лайнерами, величественно входящими в порт, и в мечтах видел, как и его корабли бороздят необъятные водные просторы.

Теперь, когда он приезжает к родителям, школьные товарищи при встрече говорят:

— Изменил, значит, морю. А еще собирался во всех океанах побывать!..

Виталий с улыбкой в ответ:

— Во всех, может, и не удастся, а



уж в одном-то, надеюсь, побываю обязательно.

И он стал одним из кolumбов космического океана.

Когда разговариваешь с людьми, близко и давно знающими Виталия Ивановича, все отмечают у него такие качества, как настойчивость, целеустремленность. Его товарищи по институту рассказывают, что это был удиви-

А. Г. Николаев в орбитальном отсеке перед фотографированием облачного покрова Земли.

В. И. Севастьянов во время тренировки вестибулярного аппарата.

тельно дотошный студент, изводящий преподавателей бесконечными вопросами, любитель поспорить. Он не ус-

покаивался до тех пор, пока все не стало для него предельно ясным и понятным.

В общезнании, где жил Севастьянов, происходили бесконечные споры о целях освоения космоса, о путях развития ракетно-космической техники. Противником Виталия часто был его товарищ и однокурсник Аркадий Урсул.

Однажды зашла речь о космических путешествиях с околосветовыми скоростями, о так называемых релятивистских полетах, в которых согласно теории относительности Эйнштейна может происходить замедление времени. Космонавты, участвуя в таких полетах, за свою жизнь смогут побывать в других звездных мирах, установить связь с инопланетными цивилизациями и с ценной научной информацией возвратиться на Землю.

Аркадий доказывал возможность и целесообразность подобных путешествий. Виталий не отрицал в целом полезности релятивистских полетов, но выдвигал ряд серьезных возражений.

В споре прояснились взгляды, рождалось правильное понимание вопроса.

Когда несколько лет спустя в издательстве «Мысль» вышла книга «Освоение космоса», ее автор, доктор философских наук Аркадий Дмитриевич Урсул, в предисловии горячо благодарил своего товарища за помощь и советы в ее подготовке.

Космосом Виталий «заболел» еще на первых курсах, когда о запуске спутника говорили лишь в теоретическом плане. Под влиянием Севастьянова многие его товарищи стали заниматься в космическом кружке.

В библиотеке Виталия немало редких книг К. Э. Циолковского. Он собирал их по букинистическим магазинам, выпрашивал у знакомых и незнакомых.

Сейчас трудно сказать, с чего началось его увлечение космонавтикой. Может быть, с письма Алексея Максимовича Горького Константину Федину, которое однажды попало к нему на глаза. Оно написано из Соренто весной 1928 года. Горький сообщал, что в мае приедет в Россию — сначала в Москву и обязательно побывает в Калуге: «Никогда в этом городе не был, даже как будто сомневался в факте бытия его, и вдруг оказалось, что в этом городе некто Циолковский открыл «Причину космоса».

«Горький не заинтересуется пустяками», — подумал тогда Виталий и вскоре нашел и прочитал статью К. Э. Циолковского «Грезы о земле и небе». Позабыв о текущих делах, Виталий размышлял о создании искусственного спутника Земли, который будет вроде Луны, но на расстоянии, более близком к нашей планете, о том, как «сообщить земному телу скорость, необходимую для возбуждения центробежной силы, уничтожающей тяжесть Земли, когда эта скорость должна доходить до 8 верст в секунду».

Студент доставал лист бумаги и начал считать. Сначала просто для того, чтобы убедиться в правильности выводов Циолковского, потом, чтобы проверить свои предположения.

Огромная энергия нужна для того, чтобы сообщить кораблю космическую скорость. Без нее он не выйдет на орби-

ту. Однако не менее важна проблема спуска корабля с орбиты. В космическом кружке студенты пытались найти подступы к ее разрешению. «Из-за колоссальной сложности и трудности разрешения проблемы возвращения у ряда ученых сложилось мнение, что человечество прежде исследует всю нашу Солнечную систему автоматическими аппаратами и только после этого разрешит проблему возвращения...» — так писал двенадцать лет назад в институтской газете «Пропеллер» студент пятого курса МАИ Виталий Иванович Севастьянов. Но он не только констатировал сложность проблемы возвращения, но и рассматривал в статье механику спуска космического аппарата с орбиты искусственного спутника Земли.

Годом раньше Севастьянова, работавшего в студенческом космическом кружке, занимала проблема выведения на орбиту искусственного спутника Земли. Осенью 1957 года он подготовил все расчеты для выведения на околоземную орбиту спутника весом 50 килограммов. Но первый в мире искусственный спутник Земли, запущенный в Советском Союзе 4 октября 1957 года, весил 83 килограмма. Тогда студент, готовящийся к докладу на кружке, решил сделать перерасчет на спутник весом 200 килограммов. Немало ночей провел за работой будущий космонавт, но жизнь снова опередила его — второй советский спутник, запущенный 3 ноября того же года, имел вес 508 килограммов. Делать новый расчет у Виталия уже не было сил. Пришлось в таком виде представлять этот труд на суд общественности.

На городском смотре студенческая работа Севастьянова получила высшую премию.

О работе Виталия заговорили в институте. Однажды после лекции к нему подошел профессор Победоносцев. Юрий Александрович — участник Группы по изучению реактивного движения, где создавались жидкостные ракеты — заинтересовался мыслями и выводами студента. Узнав, что они — плод размышлений и расчетов, одобрил его увлечение и пожелал успеха.

А потом, отлично защитив дипломный проект, Севастьянов завершил учебу в институте и получил квалификацию инженера. Работа в конструкторском бюро обогатила его новыми знаниями, расширила кругозор.

Виталий Иванович не останавливается на этом. Он поступает в аспирантуру МАИ. В 1964 году успешно окончил ее и защитил диссертацию на ученую степень кандидата технических наук.

Когда наши космонавты готовились к первым полетам на кораблях «Союз», молодой тогда кандидат технических наук Виталий Иванович Севастьянов разъяснял им теоретические вопросы, связанные с динамикой космического полета.

Теперь он сам побывал в космосе.

«Соколы» вернулись из полета. Они выполнили свой долг, выполнили задание, которое доверили им Родина, Партия, Народ.

В дальнем полете на перехват летчик встречается с такими дополнительными факторами психофизиологической нагрузки, каких не возникает при повседневных полетах в районе своего аэродрома. Ему нередко приходится длительно пилотировать в облаках днем или ночью на маршруте или при поиске воздушного противника. Перехватчик должен твердо знать позывные и частоты других аэродромов, пунктов наведения, командных пунктов взаимодействующих частей; учитывать возможность попадания в зону максимального радиообмена или радиомолчания. В длительном полете ему всегда нужно быть готовым к чередованию различных метеорологических условий и к посадке с малым остатком топлива на незнакомом аэродроме. Вот почему подготовка к полетам на дальний перехват включает в себя ряд особенностей, и в первую очередь морально-психологическую подготовку экипажа.

Необходимость длительного пилотирования по приборам при перехвате в облаках, особенно ночью, еще до полета может вызвать у малоопытных с недостаточной психологической устойчивостью летчиков неуверенность в своих силах. Это в свою очередь ведет к появлению психологических и эмоциональных нагрузок, которые резко ухудшают работоспособность, нарушают навыки, деформируют волевые качества. Неуверенность в выполнении задания может появиться и у летчиков, освоивших технику перехвата, но не имеющих определенной волевой закалки.

У эмоционально возбудимых людей зачастую еще до полета появляется внешняя реакция на вылет. У одних — суетливость, чрезмерная разговорчивость, у других — вялость, излишняя сосредоточенность. Внимательный командир найдет возможность наблюдать за своими подчиненными и замечать признаки эмоциональной неустойчивости. На наш взгляд, в этом случае нужно отвлекать летчиков от мыслей о предстоящем полете, подбодрить, поднять настроение.

Вспоминается, как при первых самостоятельных полетах в авиационном училище инструктор капитан М. Адамовский после не совсем удачной посадки курсанта обязательно подойдет к выходящему на очередной взлет самолету и скажет лишь одну фразу: «Еще такой же полет, но чуть получше, и все будет нормально». Сколько уверенности, бодрости вселяли в наши курсантские души эти слова!

Другой же инструктор при первой ошибке на взлете или на посадке предпочитал отстранить провинившегося от полетов. А ведь отлучение от неба тяжело сказывается на формировании как психологической устойчивости, так и летных навыков любого летчика, особенно молодого, находящегося в стадии становления.

Изменилось соотношение между интеллектуальным и физическим трудом летчика. Наряду с увеличением физических нагрузок в полете резко возросли управленческие функции, объем информации, идущей как с земли, так и от систем самолета. А это в свою очередь сильно перегрузило психику летчика. Способность к преодолению таких пере-

Полковник И. ЮДИН.

— Что, маловата площадка? — И тут же ответила: — Это верно. Но для нашего самолета больше и не надо. Если научитесь взлетать с «пятачка» и садиться на него, то в любой обстановке, на любой машине будете чувствовать себя уверенно. А теперь скажите откровенно: боитесь на взлете столкнуться с препятствием?

Жуков молча кивнул головой.

— Я так и поняла. Тогда давайте еще раз вместе подсчитаем взлетную дистанцию при стартах в разных направлениях. Увидите, что она вполне гарантирует безопасность. А потом слетаем специально для проверки расчетов.

Да, начать бы с этого первому инструктору! Михаил Жуков летал теперь с каким-то особым подъемом, одним из первых поднялся в воздух самостоятельно, прочно стал в шеренгу лучших курсантов аэроклуба.

В 1938 году, сразу после окончания курса обучения, разъехались питомцы Гусевой по летным училищам в разные концы страны. Пришли новые курсанты, а с ними и новые заботы.

Грянула Великая Отечественная война. Вслед за своими выпускниками ушли на фронт многие инструкторы аэроклуба. До оставшихся в Ярославле долетали вести о боевых делах их земляков. Из газет, от родных и близких своих бывших учелов узнавала Татьяна Гусева, как воюют ее питомцы. Гордость за их героические дела сменялась у Гусевой и ее товарищей-инструкторов глубокой горечью утрат. 12 января 1943 года в неравном воздушном бою с девятой фашистских стервятников в небе Ленинграда погиб бесстрашный сокол, коммунист Михаил Жуков.

Отважно сражался с врагами Отчизны Николай Карабулин. К лету 1943 года на боевом счету прославленного командира штурмовой эскадрильи были десятки уничтоженных танков, автомашин и самолетов противника, сотни вражеских солдат и офицеров. Много раз водил он своих подчиненных на штурмовку сквозь огненные заслоны, блестяще выполнял самые сложные и ответственные боевые задания. 5 июля 1943 г., в день начала Курской битвы, Николай Карабулин погиб в бою с вражескими истребителями.

А Николая Майкова облетали вражеские пули и осколки. В самое пекло, в кипень зенитных разрывов бросал свой ПЕ-2 мастер снайперских бомбовых ударов, водил его в гремящем небе Сталинграда и Курска, над Польшей, Германии. Над развалинами третьего рейха встретил величественный День Победы, во имя которой сражался он и его боевые друзья.

...Четверть века назад отгремели последние залпы Великой Отечественной войны. Золотыми буквами вписаны в ее историю легендарные подвиги героев сражений за честь, свободу и независимость нашей Родины. Плечом к плечу с творцами ратных подвигов незримо разили врага те, кто помогал их становлению. Среди таких наставников молодежи — и комсомолка тридцатых годов летчик-инструктор Ярославского аэроклуба Татьяна Георгиевна Гусева, научившая летать более ста человек.

Подполковник К. ТЕЛЕГИН.

Гитлеровцы рвались на Кавказ. На земле и в небе шли тяжелые бои. У подножья гор, на крохотном аэродроме, готовилась к ночному вылету эскадрилья У-2. Неожиданно приехал генерал. Командир эскадрильи майор Александр Аленин доложил обстановку.

Выслушав его, генерал сказал:

— Есть одно очень сложное задание: надо спасти разведчика...

И он рассказал о случае в горах. Оказывается, трое наших разведчиков, действуя в тылу гитлеровцев, напали на штабную машину горно-егерского полка. Им удалось захватить походный сейф с документами. Когда уходили от преследования, двое из них — лейтенант Григорьев и солдат — были ранены. Невредимым остался лишь сержант. Он и тащил на себе сейф. Но вскоре выдохся. Тогда лейтенант решил остаться в ущелье, на берегу горной речушки, у сейфа, а сержант приказал доставить теряющего сознание солдата к своим. Измученный трудным переходом сержант лишь к вечеру добрался в расположение своей части. А на рассвете враги захватили перевал, и пробиться к Григорьеву новой группе разведчиков не удалось. Оставался один выход: послать за лейтенантом самолет.

Комэск отметил на карте ущелье, где остался разведчик, и задумался. Минувшей ночью летчики трижды вылетали на бомбардировку опорных пунктов врага. Сильно устали. А с наступлением темноты им снова предстояла напряженная боевая работа. Кого же послать за разведчиком? На минуту он задержал взгляд на щуплом, невысокого роста летчике. Это был младший лейтенант Сергей Могучев. Молодой пилот уже отличился в боях, зарекомендовал себя смелым воздушным воином. К тому же он не входил в боевой расчет, и командир приказал лететь ему.

— Есть, — коротко ответил Могучев.

Вскоре У-2 взлетел с аэродрома, взял курс к горному ущелью. Над хребтом его обстреляли, продырявили обшивку, но мотор весело пел свою песню. Ущелье летчик нашел без труда. Где-то здесь, у большой излучины бурливой речушки, и находился раненый офицер. Могучев снизился. Разведчик заметил алые звезды на крыльях, выбрался из укрытия и помашал рукой.

Подходящей площадки для посадки не было. Лишь у самого берега тянулась узкая, усеянная камнями полоска. На ней Могучев и решил приземлиться. Вот самолет коснулся земли и загромычал на колдобинах. Уже в конце пробега, наскочив на камень, машина задела консолью скальный выступ. К счастью, повреждение оказалось не опасным.

К самолету, опираясь на палку, шел светловолосый человек в форме гитлеровского офицера. У Сергея похолодело в груди: а вдруг он сел в расположении врага и это не советский разведчик? Рука летчика потянулась к пистолету.

— Свои! — успокоил его офицер.

— Фамилия? — еще не доверяя полностью, крикнул Могучев.

— Лейтенант Григорьев.

— А где сейф?

Теперь насторожился разведчик: ведь и гитлеровцы могли прислать за ним точно такой же У-2.



— Документы есть? — спросил он, остановившись на почтительном расстоянии от самолета.

— В тыл врага летаем без документов. Меня прислали по распоряжению генерала... Берите сейф и живее в кабину.

Григорьев успокоился. Но теперь его волновало другое.

— Как взлетать-то будем? — спросил он.

Полоса и вправду была слишком короткой, и Сергей принял стелкнуться камнями в реку. Григорьев тем временем откопал сейф... Взлетели удачно. Но едва самолет поднялся над ущельем, как в небе показался «фокке-вульф». Фашист еще издали заметил У-2.

Могучев в мгновение ока оценил обстановку, резко бросил самолет вниз. «Фоккер» пронесся над скалами, не сделав ни единого выстрела. Сергей набрал высоту. Вражеский истребитель снова атаковал его. Но и на этот раз У-2 ускользнул из-под удара.

Очередную атаку гитлеровец начал вдоль ущелья. Трассы огня потянулись к У-2. Тотчас же Могучев развернул машину. Пули высекали из гранита искры молний, но ни одна из них не задела У-2.

Был вечер. На глазах тускнели снеговые вершины. Черным провалом зияло ущелье. Фашист улетел.

Уже в темноте Могучев перелетел через хребет и благополучно приземлился на своем аэродроме. Расставаясь с Могучевым, Григорьев сказал:

— Смелый вы человек...

— Я-то что... А вот вы здорово с сейфом «сработали!» — весело ответил Сергей.

Не раз за время войны летчику С. А. Могучеву, ныне майору запаса, приходилось выполнять опасные задания. Всего он совершил свыше 500 боевых вылетов. В последние годы службы командовал эскадрилей. Сейчас герой войны живет в г. Хмельницком, трудится в народном хозяйстве.

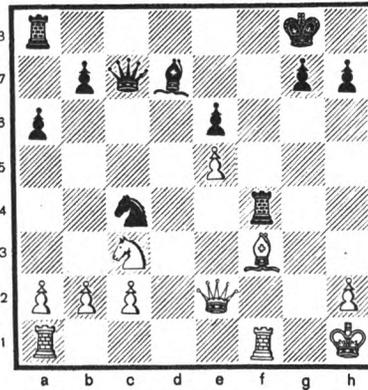
Майор Б. НАЛИВАЙКО.

ПРИЗ БЫВШЕМУ АВИАТОРУ

Мало кто знает, что двадцать шесть лет назад гроссмейстер Е. Геллер был авиационным механиком, готовил к боевым вылетам грозные «илы». Рядом с орденом «Знак почета», которым Геллер награжден за достижения в области шахмат, он с гордостью носит медаль «За боевые заслуги».

Нынешней весной в ЦДСА состоялся Всеармейский шахматный турнир, посвященный 25-летию Победы. Приз, учрежденный журналом «Авиация и Космонавтика» для одного из победителей турнира, был вручен бывшему авиатору гроссмейстеру Е. Геллеру.

На диаграмме позиция после 21-го хода черных (С8—d7) из партии Геллер—Филип (турнир претендентов, 1962 г.). Предлагаем читателям найти эффектный ход Геллера, после которого его противник сразу же сложил оружие.



1. Алехин — Фельд (из сеанса одновременной игры вслепую на 5 досках в военном госпитале в г. Тернополь, 1916 г.).

1. Kf7! В случае отступления ферзя последует 2. Ф:е6 с угрозой мата. 1... Кр:f7 2. Ф:е6+! В этом суть комбинации. 2... Крg6. Или 2... Кр:е6. 3. Kg5x. Если 2... Крf8, то 3. Kg5 и белые выигрывают.

Белые объявили мат в два хода: 3. g4 Ce4 4. Kf4x.

11. Алехин — Колле (Париж, 1925 г.)  
1. Ф:d7! Л:d7 2. Ле8+ Крh7 3. Лс8. Ферзь на g5 загромождавает черному королю все возможные выходы. 3... Лd8. 4. Ле:d8. Черные сдались.

Правильные ответы прислали: инженер-капитаны Н. Баев и А. Сизов, лейтенант Ю. Усталов, младший лейтенант запаса Ф. Балабаев, читатели Н. Аксенов, А. Мартынов и другие.



МЫСЛИ  
О МЕХАНИКЕ

В предисловии к своей книге доктор технических наук Аркадий Александрович Космодемьянский\* говорит, что она «написана для тех, кто преподает или

\* А. А. Космодемьянский «Теоретическая механика и современная техника», издательство «Просвещение», 1969 г., 256 стр., цена 68 коп.

хочет преподавать механику», однако книга будет интересна многим читателям, так как в ней пропагандируются творческие достижения основоположников теории реактивного движения К. Э. Циолковского и И. В. Мещерского, а также избранные работы их последователей — нового поколения ученых нашей страны.

По словам автора, «становление и обновление курса классической механики будет в значительной мере происходить на основе современного научно-технического прогресса авиации, ракетной техники и космонавтики». Поэтому он излагает в книге важнейшие научно-технические открытия и дает характеристику творческому стилю знатителей. «В наши дни, — пишет он, — преподаватели ме-

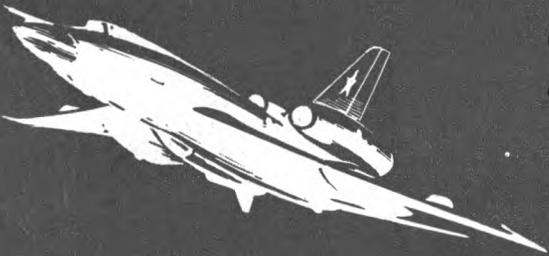
ханики не могут уйти от вопросов теории полета ракет, реактивных самолетов, искусственных спутников Земли и космических кораблей».

Книга состоит из трех разделов. В первом рассматриваются основные задачи механики как науки о простейшей форме движения материальных тел, дается краткий обзор научных достижений современной механики тел переменной массы и ракетодинамики. Размышления над задачами, решением которых занимались исследователи в последнее десятилетие, приводятся автором к мысли о необходимости критического пересмотра содержания традиционного курса механики и внесения в программу новых задач и методов.

Второй раздел книги посвящен преподаванию тео-

ретической механики. Здесь А. А. Космодемьянский рассматривает педагогические воззрения и опыт преподавания механики профессора Московского университета Николая Егоровича Жуковского и Андрея Петровича Минакова. Автор, много лет преподававший теоретическую механику в высших учебных заведениях Москвы, — горячий сторонник педагогической системы Минакова и считает, что его методические открытия и советы представляют значительный вклад в советскую педагогику.

Третий раздел содержит познавательный материал об открытиях пионеров ракетодинамики К. Э. Циолковского и И. В. Мещерского. Этот материал подается в строгой, доступной форме, с минимальными математическими выкладками.



В НОМЕРЕ:

- «Союз-9» над планетой.
- Передовой — Бойцовские качества советского летчика.
- Из опыта маневров «Даина»: Равняйся на коммунистов.
- Боевой подготовке — научный подход.
- Воздушная выучка. Боевая готовность: Мастерство куется в эскадрилье. Когда не следуют шаблоны.
- Из опыта партийно-политической работы: Опирайся на актив.
- Летчику о практической аэродинамике: Особенности боковой устойчивости и управляемости.
- Передовой опыт — в практику ИАС: Инженер и специалист, и организатор.

- На темы морали: Началось все до полета...
- Безопасности полетов — постоянное внимание: Случай за облаками.
- Космонавтика: Ленинской премии удостоены: Искусственные облака плазмы в космосе.
- Полет и психология: Перехват на дальнем рубеже.
- Годы, Люди, Подвиги: Начало пути героев: Опасное задание.
- Иностранная авиационная информация.

НА ОБЛОЖКЕ:

1 стр. — фото В. Куняева (см. фоторепортаж на стр. 15).  
4 стр. — рис. худ. А. Миненкова.

Редакционная коллегия: П. Т. АСТАШЕНКОВ (главный редактор), С. В. АНДРИАНОВ (зам. главного редактора), Ю. Н. АРТАМОШИН, С. К. БИРЮКОВ, Н. П. КАМАНИН, С. И. КОВАЛЕВ (ответственный секретарь), А. А. МАТВЕЕВ, М. Н. МИШУК, Н. Н. ОСТРОУМОВ, И. И. ПСТЫГО, В. С. ПЫШНОВ, Г. С. ТИТОВ (зам. главного редактора), С. Ф. УШАКОВ, С. Г. ФРОЛОВ.

Художественный редактор Г. Товстуха  
Технический редактор Н. Кокина

Издатель: Воениздат. Адрес редакции: Москва, К-160.  
Телефоны: 247-65-46; 244-53-67

Г-77708. Сдано в набор 7.5.70 г. Подписано к печати 3.6.70 г.  
Изд. № П/3763. Бумага 60x90%. Печ. л. 6. Цена 30 коп. Зак. 188

3-я типография Воениздата

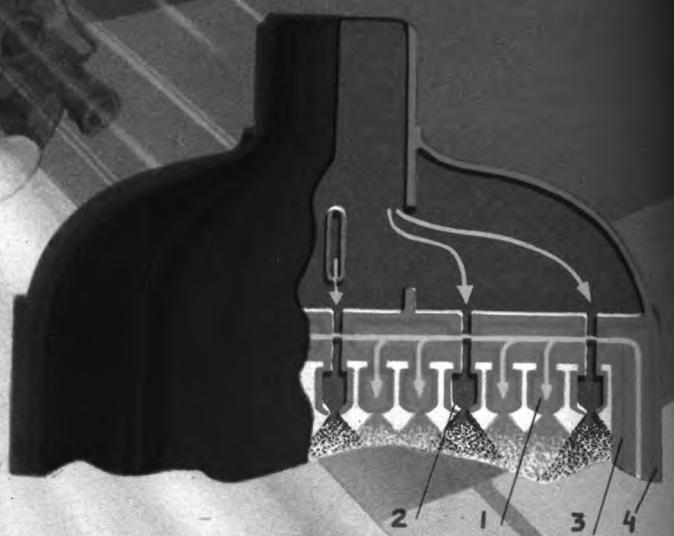
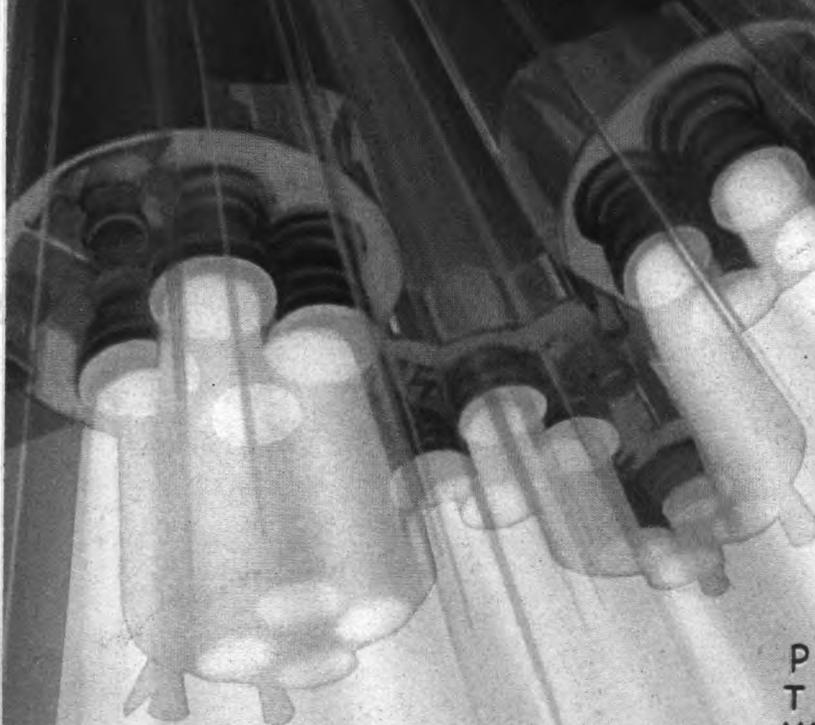


*Техники авиационные... Они не поднимаются в небо, не поражают целей все-  
сокрушающим огнем. Но их сердца всегда там, в набилах ракетноносцев, которые  
заботливо подготовлены их руками.*

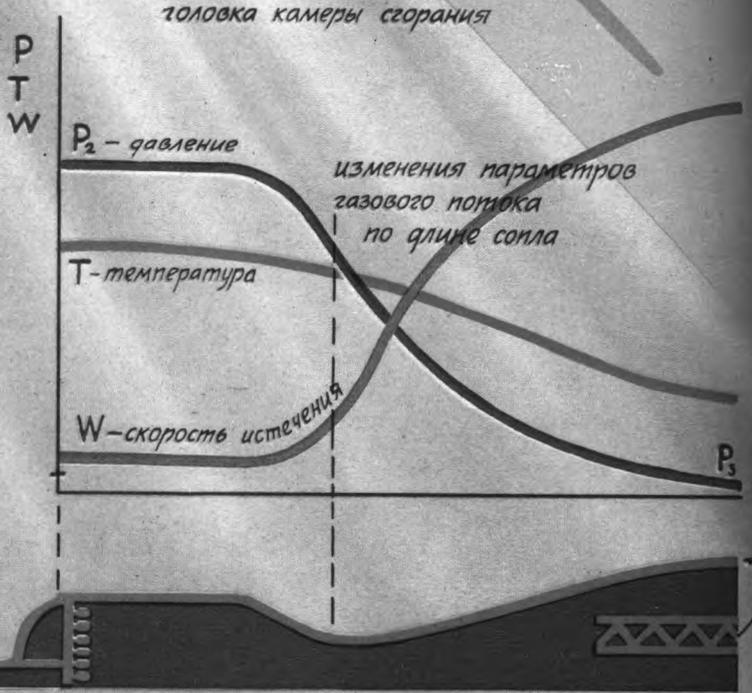
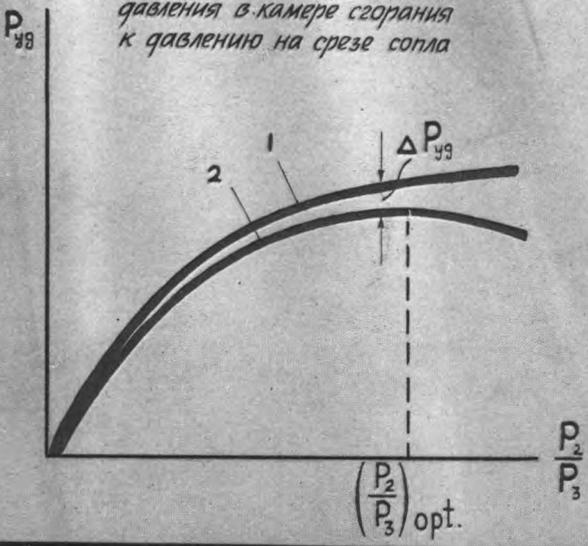
*На снимке (слева направо): техники авиационные коммунисты Виктор  
Харин, Николай Вилнов и Михаил Резников.*

**Фото В. ПАВЛОВА**

# старт космической ракеты



зависимость удельной тяги двигателя от отношения давления в камере сгорания к давлению на срезе сопла



70000

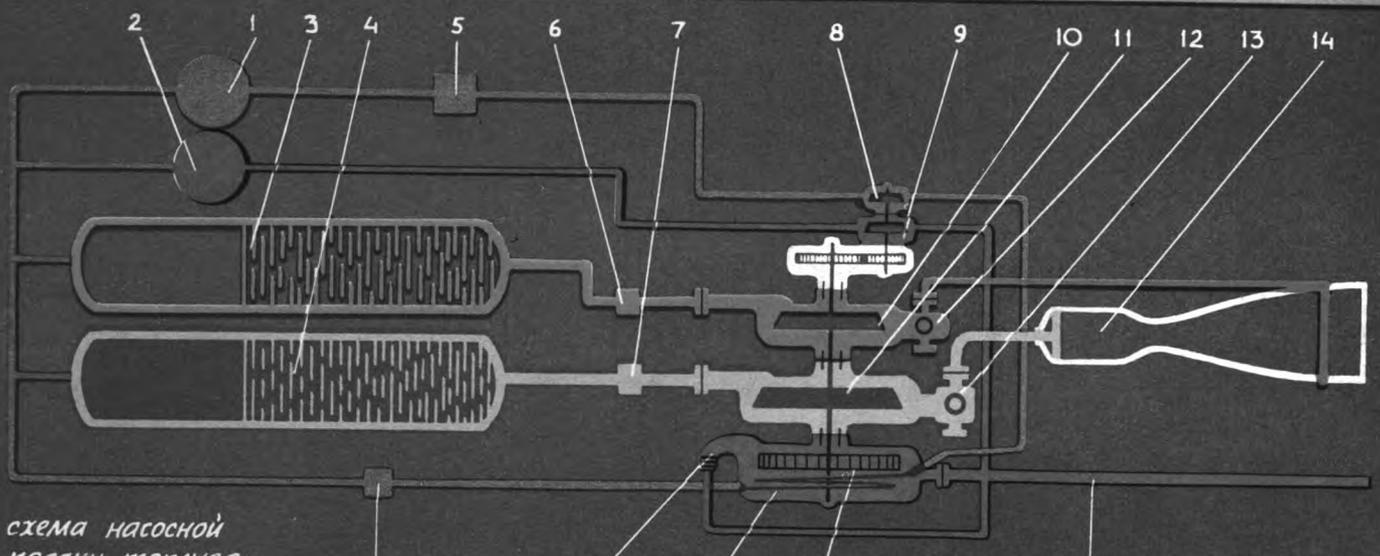


схема насосной подачи топлива