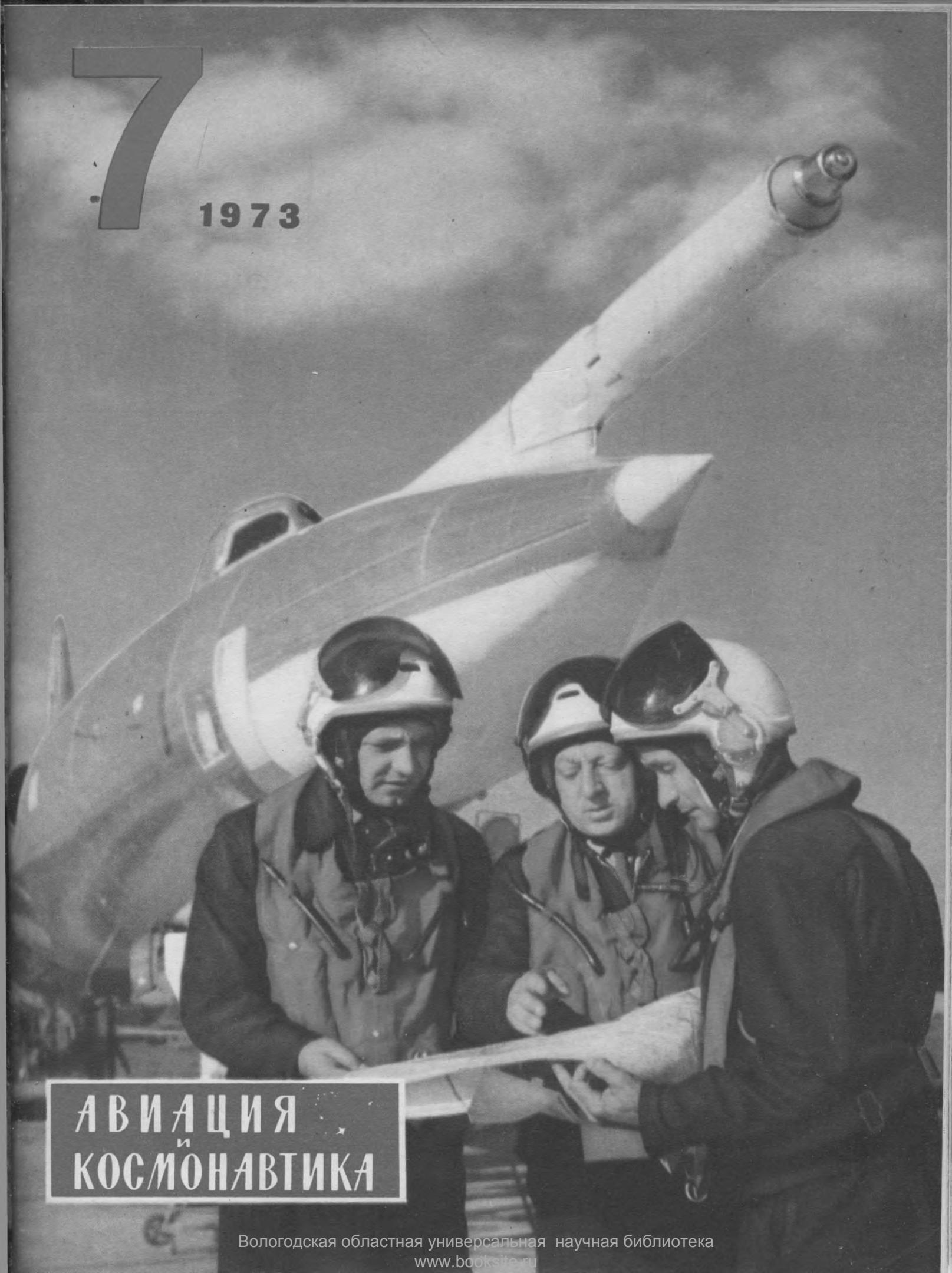
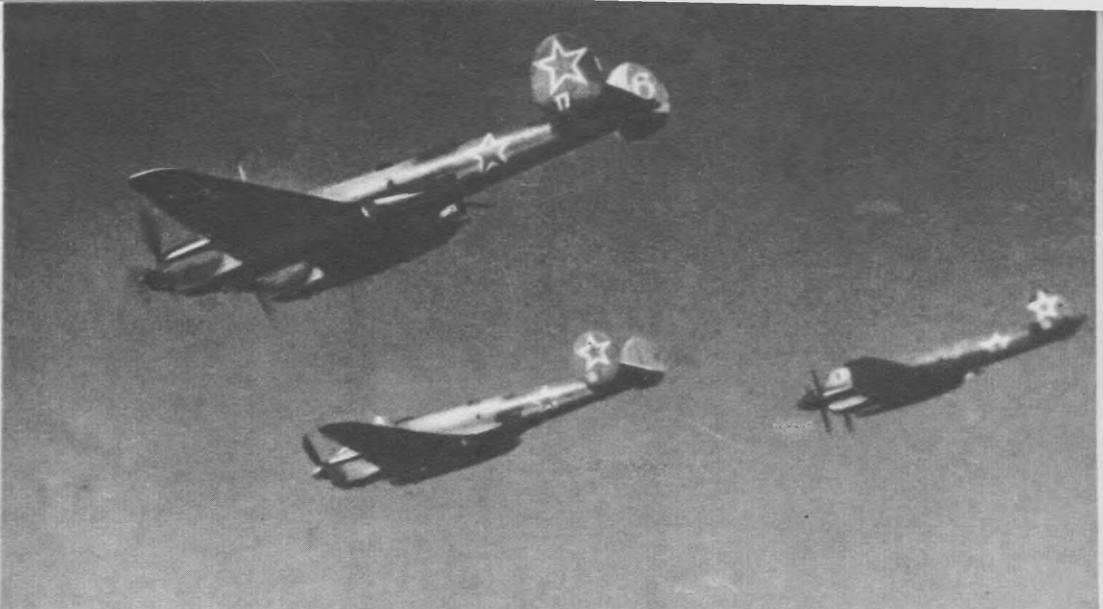


7

1973



АВИАЦИЯ  
КОСМОНАУТИКА



# ЛЕТОМ СОРОК ТРЕТЬЕГО...

Летом 1943 года Красная Армия на важнейших направлениях советско-германского фронта вела наступательные операции, успешное завершение которых поставило фашистскую Германию перед катастрофой, изменило все течение второй мировой войны в пользу антигитлеровской коалиции. На Курской дуге и Левобережной Украине, в Донбассе и под Смоленском вражеские войска несли жестокий урон, терпели поражение за поражением.

В воздушных боях наши воины-авиаторы сражались бесстрашно и умело, били врага в тесном взаимодействии с Сухопутными войсками и Военно-Морским Флотом, уничтожили большое количество живой силы и боевой техники и завоевали стратегическое господство в воздухе.

Отличились многие авиационные соединения и части — лучшие из них были преобразованы в гвардейские, награждены орденами, получили почетные наименования. Тысячи командиров и политработников, летчиков, штурманов, воздушных стрелков, инженеров и техников удостоены правительственные наград.

## На снимках:

- Пикирующие бомбардировщики Pe-2 на боевом курсе.
- Герой Советского Союза подполковник В. Давидков руководит по радио воздушным боем.
- В коротком промежутке между боевыми вылетами оружейники пополняют боезапас на самолете Героя Советского Союза капитана М. Гарана.
- Герой Советского Союза майор И. Холодов перед очередным вылетом на воздушный бой.

(Фото из архива журнала „Советский воин“).



# ДИСЦИПЛИНА И ОРГАНИЗОВАННОСТЬ— ОСНОВА БЕЗОПАСНОСТИ ПОЛЕТОВ

Генерал-полковник авиации  
А. СИЛАНТЬЕВ,  
Герой Советского Союза

Советские авиаторы, как и все наши воины, самоотверженно трудятся над тем, чтобы с честью выполнить почетные и ответственные задачи, поставленные Коммунистической партией перед Вооруженными Силами. В авиационных частях широко развернулось социалистическое соревнование по почины экипажа атомной подводной лодки Краснознаменного Северного флота «50 лет СССР». Главное в социалистическом соревновании на современном этапе — дальнейшая интенсификация учебного процесса, борьба за отличное знание и бережение каждым авиатором боевой техники и оружия, мастерское владение ими. Все это благотворно сказывается на повышении уровня надежности непрерывно усложняющейся авиационной техники, общей организованности и дисциплины проведения полетов, умелом использовании всех возможностей, заложенных в боевых машинах.

В авиационных частях и подразделениях сейчас самый разгар боевой учебы. Авиаторы с полным напряжением сил продолжают настойчиво совершенствовать боевое мастерство. Круг задач, которые им приходится решать, обширен, интенсивность полетов нарастает с каждым днем.

Современный самолет — грозное оружие. И чтобы владеть им, нужны знания, твердые навыки, высокие морально-боевые качества.

Пилотируемые летательные аппараты всегда отличались от других видов оружия тем, что их боевое применение рассматривается непременно в неразрывном единстве с обеспечением мер безопасности. В части поступает новая техника, обновляется самолетный парк. Вместе с обновлением вооружения изменяются многие устоявшиеся с годами представления в тактике, методике, приемах обслуживания самолетов, в разработке мер, гарантирующих безопасность полетов. Но всегда воздушная выучка была и будет сопряжена со строжайшим соблюдением законов летной службы. Такова специфика авиации. Небо не терпит лихачей и недоуменек и выносит им свой суровый приговор. Дисциплина и организованность, четкость и исполнительность на земле и в воздухе — вот гарантия успеха в профессиональной выучке авиаторов, безопасности полетов. Эта истина проверена многолетней практикой, четко сформулирована в наставлениях и инструк-

циях, знать и соблюдать которые — святая обязанность каждого, кто поднимает самолет в воздух, обеспечивает и обслуживает полеты на земле.

Известно, что дисциплинированность бывает внутренняя и внешняя. Марксистско-ленинское учение о единстве формы и содержания учит нас рассматривать весь комплекс различных мероприятий, направленных на поддержание уставной дисциплины, в их органическом единстве. Безусловно, главенствующая роль должна быть отведена воспитанию внутренней дисциплины (самодисциплины) в поступках каждого авиатора. Но нельзя сбрасывать со счетов, тем более противопоставлять ей и внешнее проявление дисциплинированности. Так, отлично подготовленный учебный класс, блестящий чистотой самолет, аккуратно подогнанная форма или снаряжение экипажа — эти атрибуты внешней дисциплинированности предполагают и об разцовую подготовку к выполнению каждого полетного задания, высокую культуру летного труда, скрупулезное соблюдение всех мер безопасности.

Полеты, как известно, начинаются с подготовки на земле. И тут важная роль принадлежит штабу. Он организует выполнение задач на летний день (ночь), дает заявку на полеты, их боевое, специальное и материально-техническое обеспечение, оформляет в строгом соответствии с методикой боевой подготовки плановую таблицу, контролирует готовность людей и техники к полетам, следит за трениками летчиков в эскадрилье. Там, где командир повседневно уделяет внимание своему штабу, обучает офицеров, сплачивает их в крепкий дисциплинированный коллектив, где каждый знает свои обязанности и четко выполняет их, там штаб работает как хорошо отлаженный механизм, там нет нарушений безопасности полетов. Если же низка требовательность штабных работников и летчик допускает отступления от требований уставов в повседневной жизни, трудно ожидать от него беспрекословного повиновения и в воздухе. Действительно, можно иметь в классах самую совершенную аппаратуру, но не проводить систематических тренировок. Можно разработать верную последовательность выполнения упражнений, а при планировании летных смен нарушать ее. И тогда самая совершенная методика теряет силу.

В одной из частей молодого летчика

выпустили в полет при ограниченной видимости, хотя навыки у него были утрачены. Заходить на посадку пришлось в сложных метеоусловиях. В результате потребовалась экстренная помощь руководителя полетов и сменного руководителя посадки. Только с четвертой попытки летчик смог правильно построить заход на посадку.

Казалось бы, чего проще — выполнять план летной подготовки по программе, так не нарушая очень важного и хорошо известного правила: летчику можно планировать лишь те упражнения, для успешного выполнения которых ему не требуется выходить за пределы своих возможностей. На первый взгляд подобный подход кажется само собой разумеющимся. Однако статистика особых случаев полета свидетельствует о том, что в некоторых подразделениях нарушают оправдавшую себя методику.

К чести наших авиаторов следует сказать, что подавляющее большинство строго придерживается уставного порядка, не отступает от требований инструкций и наставлений, в которых изложен многолетний опыт организации и проведения полетов. Этим и объясняется, что, несмотря на возросшую интенсивность боевой учебы, полеты в любое время года и суток, в любую погоду проходят четко, организованно. Чувство сознательной дисциплины, личной ответственности за исход полетов не изменяет авиаторам даже тогда, когда они

За нашу Советскую Родину!

АВИАЦИЯ  
и  
КОСМОНАУТИКА

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ЖУРНАЛ ВОЕННО-ВОЗДУШНЫХ СИЛ

ИЗДАЕТСЯ  
С 1918 ГОДА

ИЮЛЬ 1973 7

оказываются в весьма сложной воздушной ситуации. Однако известны примеры и инго рода.

Случалось, что отдельные авиаторы позволяли себе самовольно изменять условия, порядок и последовательность упражнений, не строго придерживаться зоны, когда она занята другими экипажами, допускать многословие при ведении переговоров по радио, даже выполнять задания на высотах, ниже безопасных. И все это делалось под благовидным предлогом «эксперимента», «инициативы», желания «испытать» себя, свою волевую закалку.

Так, старший лейтенант Сафонов выполнял учебное бомбометание с горизонтального полета. Сбросив бомбы, он прошелся на высоте, ниже установленной, хотя не мог не знать, что это категорически запрещено. В результате осколки пробили трубопровод гидросистемы. Легко понять, чем бы окончилась эта предпосылка, повреди осколок топливную магистраль или элементы управления самолетом.

Уставы, наставления и другие руководящие документы, регламентирующие летную работу, не запрещают, а, наоборот, утверждают и творчество, и инициативу. Но творчество разумное, основанное на глубоких знаниях и точном соблюдении летных законов, инициативу обоснованную, далекую от бездумного лихачества. А ведь иначе, как лихачеством, не назовешь поведение старшего поисковой группы майора Б. Яношина и командира экипажа вертолета Ми-8 капитана В. Воеводского, самовольно изменивших задание и снизившихся до высоты 10—15 м. Отвлекшись, экипаж не справился с управлением и столкнулся с местными предметами. Только по счастливой случайности нарушение не повлекло за собой жертв.

В авиации, как известно, нет и не должно быть никаких «мелочей». Из этого вытекает особая необходимость в организованности, дисциплинированности аб-

солютно каждого авиатора. Дисциплинированность укладывается в тот предусмотренный соответствующими документами порядок, который необходим не только в полете, но и при подготовке к нему. Ничто не должно быть забыто или упущенено. Если летчик не осмотрел, как положено, машину, он уже нарушил дисциплину полета. Экипировка экипажа должна соблюдаться даже в мелочах.

Дисциплина полета — это точное и неукоснительное соблюдение порядков и правил, обеспечивающих безупречное выполнение полетного задания, и включает в себя по существу все элементы, начиная от посадки в самолет и выруливания и кончая остановкой двигателя после приземления.

Стражем организованности и дисциплины на аэродроме и полигоне является руководитель полетов. Он наделен большими полномочиями. Его слово — закон для всех, кто участвует в полетах, обеспечивает и обслуживает их. Командирская воля, распорядительность, партийная принципиальность руководителя полетов во всем, что касается строжайшего соблюдения законов летной службы, — залог безаварийности полетов.

Требования к руководству полетами как на аэродроме, так и на полигонах, в зонах воздушных стрельб (боевых пусков ракет) и на площадках десантирования неизмеримо повысились. И это неудивительно: скорость самолетов, мощь их оружия существенно увеличились, а время на выполнение маневров, стрельбы, бомбометания заметно сократилось. Нельзя сбрасывать со счетов и возросшего психологического напряжения, которое испытывает каждый член экипажа современного самолета и вертолета. Все это заставляет руководителя полетов внимательно следить за воздушной обстановкой, быстро реагировать на ее изменения, незамедлительно оказывать помощь экипажам.

Между тем бывают случаи, когда руководители полетов недостаточно проявляют чувство высокой моральной и профессиональной ответственности за исход полета, не во всем выступают стражами летных законов. Так, опытный офицер-руководитель в сравнительно простой обстановке допустил грубое нарушение при управлении воздушным движением в районе аэродрома. В результате произошло опасное сближение двух воздушных кораблей. Ничем иным, как вопиющей недисциплинированностью, подобный случай объяснить нельзя. А ведь его легко можно было избежать, стоило только руководителю полетов обеспечить посадку экипажей в соответствии с хорошо ему известными документами.

Стройкое соблюдение порядка и правил, установленных в авиации, должно стать нормой поведения каждого команда. Следует помнить указание В. И. Ленина: «...если мы добросовестно учим дисциплине рабочих и крестьян, то мы обязаны начать с самих себя».

Поэтому так актуальны задачи улучшения организаторской и методической работы с руководящим летным составом. Нельзя упускать из поля зрения и такие службы, как расчеты командных пунктов, руководство посадочными системами и обслуживающие подразделения. От слаженности их работы также во многом зависит безопасность полетов.

Необходимо совершенствовать формы и методы организации и руководства полетами, повышать требовательность во всех звеньях войсковой службы, воспитывать у авиаторов чувство личной ответственности за порученное дело независимо от того, большое оно или малое. Пример взыскательности к себе, строгого соблюдения законов летной службы призваны в первую голову показывать коммунисты — командиры и руководители.



Гвардейцы-авиаторы свято чтут и умносят своим ратным трудом славные боевые традиции части, рожденные в боях с врагами нашей Родины в годы Великой Отечественной войны. Высокую воздушную выучку они продемонстрировали во время проверки, на которой присутствовал Министр обороны СССР Маршал Советского Союза А. А. Гречко, вручивший наиболее отличившимся авиаторам ценные подарки.

На снимке (слева направо): военные летчики Н. Авилов, В. Козлов, М. Тимохин, Г. Милкин, награжденные Министром обороны СССР.

Фото подполковника С. СОКОЛОВА.

Характерный для летних месяцев напряженный ритм учебно-боевой подготовки, сложность решаемых задач, овладение новой авиационной техникой и ее боевым применением — все это, несомненно, требует не только профессионального мастерства, но высокой дисциплинированности и организованности личного состава авиационных частей и подразделений.

Авиационная техника немыслима без постоянного обновления. Перед летным и техническим составом вновь и вновь встает задача переучивания. Это ответственный этап, когда новые навыки еще не автоматизировались, а старые не утратились и обуславливают неточности, а подчас и грубые ошибки в технике пилотирования. Здесь успех во многом зависит от взыскательности и принципиальности командира при оценке недостатков и промахов, допущенных тем или иным авиатором. Использование информации бортовой регистрирующей аппаратуры облегчает командиру анализ выполнения любого полетного задания. По записям современных многофункциональных самописцев можно выявлять симптомы предпосылок, предупреждать летные происшествия. Своевременный и квалифицированный анализ пленок, внимательный разбор полета с каждым летчиком позволяют не только исключить случаи выхода на опасные режимы (сваливания, нулевых перегрузок и пр.), но и тенденции к ним.

Богатый материал, предоставляемый бортовыми самописцами и другими приборами объективного контроля, особенно необходим для летчиков-руководителей. Об этом уже рассказывалось на страницах журнала. Грамотный анализ записей полетных режимов позволяет следить за совершенствованием мастерства авиаторов, вскрывать истинные причины усложнения воздушной обстановки, пресекать факты недисциплинированного поведения в воздухе.

Наряду с командирами, руководителями полетов на страже соблюдения летных законов стоят политорганы, партийные и комсомольские организации, которые призваны глубоко вникать во все процессы, с которыми связана жизнь и учеба авиаторов, требовать от коммунистов и комсомольцев, чтобы они являли собой образец в овладении авиационной техникой и методикой боевого применения, соблюдении дисциплины и высокой организованности.

В Приветствии Центрального Комитета КПСС Всеармейскому совещанию секретарей партийных организаций, подписанном Генеральным секретарем ЦК нашей партии Л. И. Брежневым, подчеркивается: «Настойчивое и последовательное претворение армейскими партийными организациями политики КПСС в армии и на флоте является одним из решающих условий успешного выполнения задач, возложенных на Вооруженные Силы СССР. При этом особое значение имеет повышение боевитости партийных организаций и активности всех коммунистов. В этих целях важно, чтобы каждая партийная организация постоянно заботилась об усилении идеологической работы, выступала поборником всего нового и передового, непримиримо относилась к недостаткам, была инициатором социалистического соревнования за отличное овладение техникой и выполнение задач боевой и политической подготовки».

О задачах парторганизаций в работе по дальнейшему укреплению воинской дисциплины, улучшению организаторской деятельности руководящего состава, о примерности коммунистов-единомышленников говорилось во многих выступлениях участников Всеармейского совещания секретарей парторганизаций. С трибуны совещания серьезной критике подверглись недостатки в воспитательной работе по укреплению дисциплины, наведению уставного порядка. Из-

вестно, что работа по воспитанию сознательной воинской дисциплины не знает ни перерывов, ни снижения делового настроя. Разворачивать же ее после того, как в подразделении случилась серьезная предпосылка к летному происшествию, — значит «бить по хвостам», плезти позади событий.

Одним из важных направлений в деятельности партийных организаций является своевременное предупреждение нежелательных явлений, создающих почву для нарушений. Непримиримость к людям, допускающим неоправданный риск, неорганизованность, — важное средство борьбы за безаварийность летной работы. Это хорошо понимает каждый авиатор части, которой командует военный лётчик первого класса полковник Н. Голенищев. Часть уже второе пятилетие работает без летных происшествий, три года подряд добивается звания отличной. За достигнутый высокий уровень безаварийности и успехи в боевой и политической подготовке она награждена Юбилейным почетным Знаком ЦК КПСС, Президиума Верховного Совета СССР и Совета Министров СССР.

Воины-авиаторы, воодушевленные решениями апрельского Пленума Центрального Комитета КПСС, добиваются все новых успехов в ратном труде. Как наказ партии они восприняли указание Пленума ЦК КПСС о необходимости постоянной бдительности и готовности давать отпор любым проискам агрессивных реакционных кругов империализма.

С честью выполнить взятые социалистические обязательства, летать без аварий и предпосылок к ним, мастерски использовать вверенное оружие и технику — вот задачи, на решение которых направлены усилия командиров, штабов и политорганов, всех партийных организаций авиационных частей и подразделений.



Имя майора Дмитрия Яковлевича Мельниченко знакомо многим летчикам. За четверть века службы в Военно-Воздушных Силах довелось ему послужить не в одном гарнизоне, многих молодых авиаторов обучить летному мастерству. Сверхзвуковой ракетоносец всегда послушен его воле. Самые сложные и ответственные задания командир поручал Мельниченко, так как знал, что все будет выполнено наилучшим образом. И теперь, когда Д. Я. Мельниченко пришлось проститься с полетами, многие летчики с благодарностью вспоминают своего наставника.

Фото майора А. ЧЕРКАШЕНКО.

ОПЫТ,  
РОЖДЕННЫЙ  
В БОЯХ

МОНОЛИТНАЯ СПЛОЧЕННОСТЬ СОВЕТСКОГО НАРОДА ВОКРУГ ЛЕНИНСКОЙ ПАРТИИ, ЕГО БЕСПРЕДЕЛЬНАЯ ПРЕДАННОСТЬ ДЕЛУ ОКТЯБРЯ, СОЦИАЛИСТИЧЕСКОЙ ОТЧИЗНЕ ЯРКО ПРОЯВИЛИСЬ В СУРОВЫЕ ГОДЫ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ. СОВЕТСКИЕ ЛЮДИ ПРОДЕМОНСТРИРОВАЛИ БЕСПРИМЕРНОЕ МУЖЕСТВО, МАССОВЫЙ ГЕРОИЗМ НА ФРОНТЕ И В ТЫЛУ.

Из Постановления Центрального Комитета КПСС  
«О 70-летии II съезда РСДРП».

# КОММУНИСТЫ, ВПЕРЕД!



Осенью и зимой 1941 года на полях Подмосковья развернулась одна из величайших битв в истории. Она закончилась решительным разгромом фашистских войск. Впервые гитлеровцы потерпели крупное поражение. Был развеян миф о непобедимости германской армии. Рухнули надежды врага на «молниеносную» войну. Красная Армия перешла в контрнаступление. Заявилась заря великой победы советского народа в священной войне, плоды которой, как подчеркнул Л. И. Брежnev на XXIV съезде КПСС, живут и в сегодняшней нашей действительности.

Большой вклад в победу под Москвой внесли советские Военно-Воздушные Силы. В сражении участвовали авиаторы Западного, Резервного и Брянского фронтов. 6-й истребительный авиакорпус непосредственно прикрывал столицу с воздуха. Кроме того, использовались 40, 42, 51, 52 и 81-я дивизии дальних бомбардировщиков, а также три отдельные авиационные группы. В целом советская авиация насчитывала 545 самолетов. Общее руководство боевыми действиями авиации осуществляла Ставка ВГК через командующего ВВС Красной Армии генерал-лейтенанта авиации П. Ф. Жигарева и члена Военного совета корпусного комиссара П. С. Степанова.

Советские ВВС успешно справились со своими задачами. Они оказали большую помощь наземным войскам в удержании оборонительных позиций, а затем участвовали в нанесении контрударов по врагу. Вместе с зенитной артиллерией ПВО они сорвали многочисленные попытки фашистской авиации прорваться к Москве и уничтожить ее жизненные центры.

В воздушных сражениях за родную

столицу советские авиаторы проявили боевое мастерство, стойкость, мужество и массовый героизм. Несмотря на то что противник имел количественное превосходство и лучшую технику, советские летчики смело навязывали ему бой и часто одерживали победу. К концу оборонительных сражений (начало декабря) им удалось истребить лучшие воздушные эскадры 2-го воздушного флота врага и впервые завоевать господство в воздухе. Только с 16 ноября по 5 декабря 1941 года на подступах к Москве было сбито в воздушных боях и уничтожено на аэродромах около 1500 фашистских самолетов.

Успехи советской авиации были обеспечены умелой организаторской и идеологической работой командиров, комиссаров, полигорганов, партийных и комсомольских организаций. Их систематическая деятельность мобилизовывала личный состав на преодоление неимоверных трудностей фронтовой жизни и повышение боевой активности в борьбе с ненавистным врагом.

4 октября 1941 года Народный Комиссар Обороны издал приказ о резко улучшении воспитательной работы войсках, о мерах повышения стойкости и дисциплины личного состава. Наряд с другими документами приказ сыграл важную роль в широком развертывании партийно-политической работы в Военно-Воздушных Силах. Для помощи командирам и комиссарам в реализации требований этого приказа политуправления фронтов и политотделы армий направили в авиационные соединения своих представителей.

Вся партийно-политическая работа была направлена на воспитание у сове-

ских авиаторов величайшей стойкости и уверенности в победе. Она проводилась под лозунгами: «Отстоим родную Москву!», «Под Москвой должен начаться разгром немецко-фашистских захватчиков!». С авиаторами проводили беседы, им читали лекции, доклады на темы: «Москве угрожает враг», «Напрячь все силы на отпор врагу!», «Ни шагу назад!», в которых раскрывались вся серьезность сложившейся обстановки и меры по предотвращению нависшей угрозы захвата врагом советской столицы.

Центральное место в идеологической работе занимала пропаганда ленинской идеи о защите социалистического Отечества и справедливого характера войны советского народа против немецко-фашистских захватчиков.

Особое внимание уделялось разъяснению постановления Государственного Комитета Обороны от 19 октября о введении в Москве осадного положения, а также изучению приказов и обращений Военных советов фронтов и задач, вытекавших из этих документов для Военно-Воздушных Сил.

Самым мощным и верным средством мобилизации авиаторов на успешное выполнение боевых задач служил личный пример командира, политработника, всех коммунистов. Летчики, техники подходили к любому своему товарищу, а тем более к руководителю, с одной меркой: каков он в бою в воздухе? Смелые и инициативные действия коммуниста на земле и в воздухе в эту тяжкую пору были сильным оружием против растерянности и нерешительности. Именно поэтому на первом плане в партийно-политической работе стояла задача — обеспечить примерность, авангардную роль коммунистов в борьбе за точное выполнение боевых приказов командования. От коммунистов, которые составляли до 50%, а в некоторых частях и до 80% летного состава, в решающей мере зависел исход воздушных сражений.

...Изучив опыт воздушных боев своего и других полков, военком 171-го истребительного авиааполка батальонный комиссар Винокуров установил, что некоторые летчики при встрече с противником спешат, открывают огонь с очень больших дистанций. В этом была одна из главных причин слабой эффективности огня. Врагу удавалось уходить безнаказанным.

Собрав летний состав части, комиссар проанализировал некоторые бои; показал, где и почему летчики допустили промахи, какими должны быть их действия. Но тут произошло непредвиденное. Один из только что прибывших в полк молодых летчиков сержант Артемов, не зная, что военком — бесстрашный боец и большой мастер воздушного боя, бросил реплику: «Хорошо наблюдать с земли и предлагать устранять недостатки...». Винокуров, помедлив, спокойно ответил: «Хорошо, при первой возможности я покажу, как это выглядит в воздухе».

Такая возможность комиссару представилась на другой день, когда над аэродромом полка пролетал фашистский бомбардировщик Ю-88. Винокуров поднялся в воздух и, подойдя к цели на дистанцию 50—60 м, со второй очереди поджег вражеский самолет. Ю-88 упал недалеко от границы аэродрома. Наблюдавшие за боем летчики были не-

мало удивлены смелостью и мастерством комиссара. А сержант Артемов вынужден был заявить: «Да, нам теперь будет совестно возвращаться ни с чем». Требование «Драться, как комиссар!» стало девизом летчиков полка.

Нельзя не упомянуть имя другого бесстрашного защитника столицы — военкома 436-го истребительного авиааполка батальонного комиссара А. Ф. Горшкова. 24 октября над Можайском он один встретился с тремя истребителями Ме-109. Несмотря на превосходство противника, советский летчик смело вступил в бой. Он сбил два вражеских самолета, но был подбит и сам. Будучи раненым, он совершил вынужденную посадку на территории, занятой противником, собрал оказавшихся в окружении 50 красноармейцев и вывел их к своим. После этого случая авторитет комиссара стал еще более высоким.

Героически сражались с врагом военком эскадрильи 45-го истребительного авиааполка старший политрук Басков, военком эскадрильи 16-го истребительного авиааполка старший политрук Филимонов, военком эскадрильи 120-го истребительного авиааполка старший политрук Колесников и многие другие. В напряженных воздушных боях в небе над Москвой они одержали немало блестящих побед.

Сознавая громадную ответственность перед Родиной за оборону Москвы, летчики-политработники во имя победы над врагом не щадили своей жизни. В воздушных сражениях за советскую столицу только в частях 6-го истребительного авиаокорпуса более десяти политработников пали смертью храбрых. Среди них военком 28-го авиааполка батальонный комиссар Авелев, военкомы эскадрильи старшие политруки Герасимов, Казаков, Колесников, Мурзин и другие.

Каждый день войны стоил многих месяцев мирной учебы. Славные боевые дела летчиков, инженеров и техников, их опыт тщательно изучались и широко пропагандировались. От постановки этой работы зависела боеспособность и жизнеспособность подразделения и части, успехи в боях. На примерах лучших воинов убеждались в том, что врага можно побеждать, если в совершенстве владеешь оружием и техникой, если проявишь смелость, отвагу и осмотрительность в бою, если в трудную минуту будешь готов прийти на помощь боевому товарищу.

Вот почему командиры, комиссары, политорганы, партийные и комсомольские организации много уделяли внимания изучению и распространению боевого опыта, пропаганде подвигов отважных и умелых. В газетах, боевых листках, листовках, на митингах и собраниях, в беседах и политинформациях систематически назывались имена авиаторов, отличившихся в боях, и раскрывались приемы и способы их действий.

Боевой учебе, повышению мастерства летчиков посвящался каждый свободный час. Много давали летному и техническому составу хорошо продуманные разборы боевых вылетов за день, проводившиеся командирами и комиссарами. Здесь детально рассматривались сильные и слабые стороны каждого боевого вылета, изучались эффективные способы отражения налетов вражеских бомбардировщиков и атак истребителей противника, приемы воздушного боя

против немецкого истребителя Ме-109 в разных его модификациях и т. п.

Широкий размах приобрело обучение искусству побеждать непосредственно в бою. Стало правилом при комплектовании звеньев для выполнения боевого задания ведущими ставить решительных и опытных летчиков. Ведомыми к ним подключались молодые, не обстрелянные еще летчики.

Большой вклад в пропаганду героизма и боевого опыта вносили собрания коммунистов и комсомольцев. На них обсуждались самые животрепещущие вопросы: выполнение коммунистами и комсомольцами боевых заданий, политико-моральное состояние и дисциплина личного состава и задачи партийной (комсомольской) организации, авангардная роль коммунистов в бою и при подготовке авиационной техники к боевому вылету.

Вырвать из рук врага инициативу можно было путем уничтожения его боевой техники и летных кадров. Это понимало и гитлеровское командование. Страшась нараставших боевых потерь, оно все чаще прибегало к практикеочных и высотных налетов на Москву. В связи с этим командование и политотдел 6-го истребительного корпуса усиленно занимались подготовкой летчиков-высотников и летчиков-ночников. Из числа наиболее опытных и смелых бойцов они отобрали группу в 117 человек, которые тщательно отрабатывали технику пилотирования, проводили учебные стрельбы, изучали тактику боя с бомбардировщиками и истребителями противника вочных условиях и на большой высоте. В результате удалось подготовить немало настоящих мастеров воздушного боя, среди которых были ширококо известные летчики Г. А. Григорьев, П. Н. Дартис, И. Н. Заболотный, И. Н. Калабушкин, В. Г. Каменщиков, А. Н. Катрич, В. И. Киселев, А. Ф. Ковачевич, В. Н. Матаков, К. Н. Титенков, С. Ф. Левин и другие.

В день праздника 7 ноября фашисты дважды пытались совершить налеты на Москву. Но ни в первый, ни во второй раз ни одному вражескому бомбардировщику не удалось прорваться к городу. Наши славные летчики совместно с зенитчиками сбили 21 самолет противника.

Улучшили и пропаганду боевого опыта. Широкий размах получили тактические конференции летного состава. В частях 77-й авиационной дивизии, например, в октябре—ноябре состоялось более 15 таких конференций. На них рассматривались актуальные вопросы тактики штурмовой, истребительной и бомбардировочной авиации применительно к обстановке на фронте и к особенностям своей авиационной техники. Кропотливая организаторская работа командования, политического отдела, а также всей партийной организации этой дивизии позволила успешно выполнять приказы командующего войсками Западного фронта. За два месяца боев под Москвой части дивизии совершили 2567 боевых вылетов. Об успехах летчиков этой дивизии, которой командовал Герой Советского Союза полковник И. Д. Антошин, не раз сообщалось в сводках Совинформбюро и в центральной печати.

(Продолжение см. на стр. 10.)

# НЕ ТОЛЬКО «ЗОЛОТАЯ СТРЕЛКА»

При применении радиотехнических средств значительно облегчает летному составу полет по маршруту, выход на цель и особенно возвращение на аэродром после выполнения любого задания днем и ночью в простой и сложной метеорологической обстановке. Умелое комплексное использование всех бортовых и наземных средств самолетовождения гарантирует его высокую надежность и практически исключает вероятность невыполнения задания из-за потери ориентировки.

Однако на практике, и особенно в боевой обстановке, могут возникнуть обстоятельства, когда использование радиотехнических средств для самолетовождения будет затруднено или даже вовсе исключено и понадобится выполнять полет, используя только магнитный компас, счисление пути и визуальную ориентировку. В этом случае выполнение задания и благополучный исход полета в решающей степени будут зависеть от навыков летчика в самолетовождении без использования радиотехнических средств.

Конечно, при современных скоростях полета ведение визуальной ориентировки, особенно на малых и предельно малых высотах, значительно усложнилось. Но это как раз требует повышенного внимания к развитию и закреплению у летчиков соответствующих навыков в визуальном контроле полета по наземным ориентирам.

Подавляющее большинство наших авиационных командиров, офицеров, отвечающих за штурманскую подготовку летного состава, да и сами летчики отлично понимают, что, не овладев в совершенстве всем комплексом знаний и навыков, нельзя стать мастером высшей квалификации, уверенно выполнять каждое полетное задание, эффективно решать сложные боевые задачи. Поэтому наряду с освоением всевозможных радиотехнических систем самолетовождения они повседневно уделяют внимание подготовке к ведению визуальной ориентировки. В таких частях и подразделениях не бывает случаев не только

полной, но даже частичной потери ориентировки; авиаторы, находясь в воздухе, каждую минуту знают свое местонахождение, курс и время полета до цели или аэродрома.

Бывает, однако, и так, что полеты по маршруту и в район цели летный состав уверенно выполняет без применения радиотехнических средств или при ограниченном по заданию их использовании, но на аэродром посадки неизменно выходит по приводной радиостанции, а такое постоянство неизбежно порождает сначала небрежность в визуальной ориентировке, а затем и пренебрежение ею. К чему это может привести, наглядно свидетельствует такой пример.

Не так давно опытный летчик, пилотируя нескоростной самолет днем в простых метеорологических условиях, допустил полную потерю ориентировки и совершил вынужденную посадку на первый попавшийся по пути аэродром. Тщательный анализ обстоятельств этого происшествия показал, что летчик в воздухе полностью игнорировал визуальную ориентировку, осуществлял полет на приводную радиостанцию, не контролируя его по хорошо видимым характерным ориентирам. На удалении 120—130 километров от аэродрома на самолете отказал радиокомпас, но и этого летчик своевременно не обнаружил, бездумно продолжал полет по указателю, выдававшему искаженные данные. Отклонение в курсе от заданного, как он потом объяснял, принял за неисправность магнитного компаса. Показательно и то, что в оправдание летчик ссылался на «хорошее» знание района полетов, в котором он действительно пролетал много лет. На деле же оказалось, что старые, давно не обновляемые знания стерлись в памяти, а их место заняла самоуверенность; творческое отношение к каждому полету переродилось в ремесленническое, механическое; навыки самолетовождения свелись к одному, наименее хлопотному и, какказалось, пригодному абсолютно во всех условиях — полету на приводную радиостанцию. Результаты такого отношения к делу говорят сами за себя.

При проверках навыков самолетовождения без использования приводных радиостанций и радиопеленгаторов порой даже опытные летчики испытывают повышенное нервное напряжение, теряют уверенность в успешном выходе на аэродром, особенно если на последний поворотный пункт самолет выходит со значительным отклонением. Здесь сказывается многолетняя привычка выхода на аэродром только по радиокомпасу или радиопеленгатору, укоренившаяся надежда только на «золотую стрелку», подчас порождающая и такие негативные явления, как небрежная подготовка к полету, поверхностное, формальное изучение района полетов, особенностей маршрута, порядка действий в случае отклонений от него или изменения условий выполнения задания. Все это, естественно, самым неблагоприятным образом оказывается и на действиях летчика в воздухе, а в конечном счете на безопасности полета.

Хотелось бы обратить внимание еще на одно из отрицательных явлений в штурманской подготовке летчиков, с которыми порой приходится встречаться. Из-за высокой интенсивности полетов, загруженности воздушного пространства отработка летчиками самолетовождения иногда проводится по так называемым «железным» маршрутам. Известны даже попытки внести эти маршруты в инструкции по производству полетов на аэродроме и узаконить тем самым их постоянство. Несомненно, однако, что многократные полеты по постоянным маршрутам приучают к шаблону, а это заведомо окажет плохую услугу летчику, когда тому придется выполнять задание в другом районе или с незнакомого аэродрома, к чему военный летчик должен быть готов каждую минуту. Вот почему заявление иного летчика: «Я по этому маршруту могу пролететь с завязанными глазами», следует воспринимать не как свидетельство его высокой штурманской подготовки, а как сигнал о серьезных недостатках в этом важном деле.

Конечно, практическое обучение летного состава самолетовождению без применения радиотехнических средств —

проблема далеко не простая; при ее решении нельзя допускать поспешности, небдуманных и необоснованных действий. Следует всегда помнить о соблюдении требований документов, регламентирующих летную работу, безопасность полетов. Далеко не всегда, скажем, возможно выключение приводной радиостанции или постановка такой вводной, как «отказ» радиопеленгатора. Однако эти затруднения не исключают возможностей обучения летчиков самолетовождению в различных условиях и развития у них навыков визуальной ориентировки. Более того, необходимо постоянно и настойчиво совершенствовать методику штурманской подготовки воздушных бойцов, искать новые, эффективные формы и методы этой работы.

Первостепенное внимание при этом, на наш взгляд, следует уделять безупречной наземной штурманской подготовке авиаторов, особенно к конкретному полету, и строгому контролю ее качества. Проверяющий обязан строго требовать тщательной подготовки полетной карты, глубокого знания района и маршрута полета, характерных ориентиров, рельефа и профиля полета, действий в случае потери ориентировки, изменения условий выполнения задания. Всесторонняя подготовка летчика на земле — залог его безошибочных действий в воздухе.

Немало путей есть и для закрепления полученных знаний непосредственно в полетах, выработки навыков визуальной ориентировки. Здесь прежде всего следует планировать полеты по различным маршрутам или с их периодическим изменением, для чего можно в пределах отведенного воздушного пространства время от времени менять поворотные пункты, особенно при полетах на малых и предельно малых высотах, когда перенос поворотных пунктов на 10—15 км по условиям обнаружения и опознавания ориентиров при остром дефиците времени создает практически другой маршрут, полет по которому требует основательной подготовки.

Для полетов без использования приводной радиостанции там, где нет возможности ее выключить, можно рекомендовать выключение радиокомпаса или же настройку одной из кнопок на произвольную фиксированную волну (запасной аэродром) и ее опломбирование в нажатом состоянии. Конечно, в любом случае радиокомпас перед полетом должен быть тщательно настроен на приводную радиостанцию аэродрома, проверен и готов к немедленному включению в случае необходимости. Опыт организации подобных полетов в эскадрилье, где командиром майор В. Сухин, свидетельствует о высокой результативности приме-

нения этого метода при обучении летного состава визуальной ориентировке.

Приобретению таких навыков способствует также организация полетов с выходом на цель (поворотный пункт, аэродром посадки) точно в заданное время. Там, где такая задача систематически отрабатывается в повседневных плановых полетах даже по постоянным маршрутам, подготовка летного состава в самолетовождении и ведении визуальной ориентировки заметно выше, чем там, где это практикуется от случая к случаю или только на учениях.

Соединение в одном полете таких элементов, как новый (несколько измененный) маршрут, полет без использования приводной радиостанции и выход на цель (контрольные ориентиры) точно в заданное время, дает высокие положительные результаты, побуждает летный состав более тщательно готовиться к каждому полету, не пренебрегать никакими способами самолетовождения, воспитывает уверенность в благополучном выполнении задания при нарушении контакта с радиотехническими наземными средствами или неполадках в бортовом оборудовании.

Не следует забывать при этом и о таком факторе, как моральное удовлетворение летчика от полета, выполненного автономно, насыщенного активными действиями и потребовавшего полного напряжения сил. Успешное выполнение сложного задания вызывает чувство гордости, уверенность в своих силах и возможностях, готовность решать еще более сложные задачи, совершенствовать боевую выучку.

Конечно, при организации полетов без использования приводных радиостанций и радиопеленгаторов необходим тщательный и надежный радиолокационный контроль, готовность руководителя полетов и расчетов средств обеспечения к оказанию своевременной помощи летчику в случае отклонения от заданного маршрута за допустимые пределы.

Визуальную ориентировку лучше всего отрабатывать параллельно с обучением применению радиотехнических средств, которые наряду с навигационными приборами остаются и, несомненно, долго будут основными средствами самолетовождения, особенно в сложных метеоусловиях. Но в благоприятной метеорологической обстановке летный состав должен учиться выполнять любой полет визуально от взлета до посадки. Этого требуют интересы дальнейшего повышения боевой готовности авиаторов, работы без летных происшествий и предпосылок к ним.

**Полковник Л. РУТКОВСКИЙ,  
военный летчик первого класса.**



Штурман звена капитан И. Панфилов — секретарь партийного бюро авиаэскадрильи, летчик-инструктор майор А. Соболев — его заместитель. Перед началом полетов они еще раз уточняют план партийно-политической работы в эскадрилье на летний день.

Фото В. КУНЯЕВА.

В кабине вертолета — гвардии капитан Л. Соколов. Положение первоклассного военного летчика, да еще и заместителя командира эскадрильи по политической части, но многому обязывает. Вот и сейчас он уйдет в воздух и сделает все, чтобы успешно выполнить очередное полетное задание.

Фото В. МАЛЕВАНЧЕНКО.



# АНАЛИЗ, РАСЧЕТ,

Летная подготовка — основной вид деятельности авиационных частей и подразделений, поэтому её планирование во многом определяет своевременность и качество решения поставленных перед личным составом задач.

Мы предлагаем один из простых и удобных методов расчета основных параметров, необходимых для составления плана летной подготовки, который проверялся на практике в течение ряда лет и дал хорошие результаты. Фактические показатели летной подготовки по месяцам отличались от запланированных и рассчитанных с помощью этого метода, как правило, не более чем на 5—8%, что можно считать вполне приемлемым для практики, в значительной мере зависящим от метеоусловий.

Итак, в чем же существо предлагаемого метода?

Одним из основных критериев решения задач летной подготовки, как известно, служит налет подразделения или части за определенный период. Поэтому, чтобы составить реальный план на определенный срок, необходимо реально определить возможный налет. Проанализируем, от чего он зависит и как его можно рассчитать.

Для простоты и удобства расчетов возьмем условное авиационное формирование, в котором на полеты выводится в среднем двадцать исправных самолетов. Тогда при реальном планировании боевой подготовки достаточно в номограмме и формулах проставить подлинные числа, чтобы получить конкретные данные.

Определим сначала вероятный налет за какой-то период одного самолета. Предположим, что он должен летать  $S$  смен, каждая смена по  $t$  часов стартового времени, то есть всего  $St = T$  часов стартового времени. Коэффициент использования самолета в каждую смену  $f$  показывает, какую часть стартового времени самолет находится в воздухе (при  $f = 0,5$  за условную шестичасовую смену он налетает 3 часа). Тогда без учета метеоусловий налет данного самолета за  $S$  смен будет равен произведению коэффициента использования самолета  $f$  на все стартовое время  $T$ , то есть  $n = fT$  часов, где  $n$  — общий налет одного самолета за  $S$  смен. Если взять не один, а  $C$  самолетов, то, очевидно, за это же время они налетают  $N = CfT$  часов при одинаковом  $f$ . Этот предполагаемый налет будет

верным при полностью использованном стартовом времени  $T = St$ . А если из-за плохих метеоусловий будет использована только часть его?

Тогда, если правильно определить ту часть стартового времени, которая может быть использована для полетов по метеоусловиям, и выразить ее через вероятность ожидаемых летных метеоусловий или вероятность полетов по метеоусловиям  $W$ , общий налет всех самолетов с учетом метеорологической обстановки  $N$  будет равен произведению налета за все стартовое время  $CfT$  на вероятность ожидаемых летных метеоусловий и выразится формулой:  $N = CfTW$ .

Так как за несколько летних смен  $C$  и  $f$  не будут одинаковыми, то в расчетах они должны иметь средние значения, а вероятность полетов по метеоусловиям означает, с какой вероятностью полеты могут состояться по погоде за данный период. Полная вероятность полетов по метеоусловиям будет равна сумме вероятностей полетов в простых метеоусловиях, в сложных метеоусловиях, при минимуме погоды и вероятности их срывов:

$$W_{\Sigma} = W_{\text{пм}} + W_{\text{см}} + W_{\text{мин}} + W_0 = 1,0.$$

Поскольку при срывах полетов налет равен нулю, то вероятность нелетной погоды в расчетах можно опустить.

Таким образом, возможный налет прямо пропорционален среднему значению количества самолетов, выводимых на полеты за стартовую смену (день), среднему коэффициенту их использования, общему стартовому времени и вероятности полетов по метеоусловиям:

$$N = C_{\text{ср}} f_{\text{ср}} TW.$$

Например, при планировании на 10 летних смен по 6 часов каждая общее стартовое время  $T = St = 10 \cdot 6 = 60$  часов.

В среднем, как мы условились, выводятся 20 самолетов в смену с коэффициентом их использования 0,40 и вероятностью полетов по метеоусловиям 0,75 (в 25% стартового времени ожидаются срывы полетов из-за метеоусловий). Налет в этом случае равен:

$$N = C_{\text{ср}} f_{\text{ср}} TW = 20 \cdot 0,4 \cdot 60 \cdot 0,75 = \\ = 360 \text{ часов.}$$

При правильном определении величин  $C_{\text{ср}}$ ,  $f_{\text{ср}}$ ,  $W$  и выдерживании планируемого общего стартового времени  $T$  налет 360 часов в данном примере и будет вполне реальным, соответствующим действительным условиям погоды и возможностям этой части.

Формула определения возможного налета  $N = C_{\text{ср}} f_{\text{ср}} TW$  приемлема для определения частного налета в простых сложных метеоусловиях и при минимуме погоды днем и ночью. Но необходимо чтобы величины  $C_{\text{ср}}$ ,  $f_{\text{ср}}$  и  $W$  соответствовали конкретным метеоусловиям, ибо разную погоду они будут различаться. Общий же налет определяется в этом случае как сумма частных налетов в ПМУ, СМУ и при минимуме днем (д) и ночью (н), то есть

$$N_{\Sigma} = (N_{\text{пм}} + N_{\text{см}} + N_{\text{мин}})_d + \\ + (N_{\text{пм}} + N_{\text{см}} + N_{\text{мин}})_n.$$

Расчет частного налета в различных метеоусловиях необходим еще и для того, чтобы определить объем планируемых задач в этих условиях.

Общая формула определения планируемого налета  $N = CfTW$  удобна тем что она позволяет построить номограмму определения налета (рис. 1), по которой нетрудно определить не только налет, но и любой параметр, входящий в данную формулу. Зная необходимый налет и значения  $C$ ,  $f$  и  $W$ , легко найти  $T$ , то есть определить сроки выполнения заданий, также необходимое для этого количество самолетов и т. п.

Номограмма представляет собой тройку прямых линий, соответствующих значениям  $f$ ,  $T$  и  $W$ , исходящих из центра в прямоугольной системе координат. На нижней части оси  $Y$  откладывается количество самолетов, планируемых в среднем за летнюю смену  $C_{\text{ср}}$ . Проведя прямую влево от значения  $C_{\text{ср}}$  до расчетной ранее линии  $f_{\text{ср}}$  и затем вправо на левой части оси  $X$  найдем средний налет этих самолетов за одну летнюю смену  $N_1 = C_{\text{ср}} f_{\text{ср}}$ . Продолжая линию вправо до значения линии  $T$  и затем вправо на оси  $Y$ , определим налет самолетов за стартовое время  $T$  без учета влияния метеоусловий  $N = C_{\text{ср}} f_{\text{ср}} T$ . Далее, продолжив линию вправо до линии значения вероятности ожидаемых метеоусловий  $W$  и вертикально вниз до оси  $X$  получим налет этих самолетов с коэффициентом использования  $f_{\text{ср}}$  за обще-

# ПРОГНОЗИРОВАНИЕ

стартовое время  $T$  с учётом вероятности ожидаемых метеоусловий  $N = C_{cp} f_{cp} TW$ .

Так, для предыдущего примера при  $C_{cp} = 20$ ,  $f_{cp} = 0,4$  налет за одну шестичасовую смену составит 48 часов, за 10 таких смен при  $T = 60$  без учета метеоусловий — 480 часов, и далее при  $W = 0,75$  определяем реально возможный налет, равный 360 часам.

Если же известно, что коэффициент использования самолетов днем в ПМУ  $f_{pmu} = 0,4$ , в СМУ  $f_{smu} = 0,45$ , при минимуме погоды  $f_{min} = 0,35$  и каждую смену в среднем выводится 20 самолетов, но вероятность полетов по метеоусловиям в ПМУ  $W_{pmu} = 0,25$ , в СМУ  $W_{smu} = 0,3$ , при минимуме  $W_{min} = 0,2$  (вероятность срыва полетов при этом  $W_c = 0,25$ ), то по номограмме находим налет в ПМУ

$N_{pmu} = 120$  часов, в СМУ  $N_{smu} = 162$  часа, при минимуме  $N_{min} = 84$  часа. Общий налет днем составит  $N_d = N_{pmu} + N_{smu} + N_{min} = 120 + 162 + 84 = 366$  часов.

Как же правильно вычислить  $C_{cp}$ ,  $f_{cp}$ ,  $T$  и  $W$ ? Среднее значение количества самолетов, выводимых за летную смену,  $C_{cp}$  и общее стартовое время  $T$  устанавливаются сравнительно легко. Несколько сложнее определить коэффициент использования самолетов и вероятность полетов по метеоусловиям.

Коэффициент использования самолетов характеризует не только использование авиатехники. На него влияют возможности воздушного пространства и наземной обстановки, характер полетов и возможности средств управления, опыт руководителя полетов, методика обучения лет-

ного состава и т. п. Это очень емкий коэффициент, показывающий полноту и эффективность выполнения запланированных полетов. Поэтому его лучше, на наш взгляд, называть коэффициентом эффективности полетов. Он зависит главным образом от среднего времени одного полета в летную смену  $t_{cp}$  и времени подготовки самолетов к повторному вылету  $t_3$ . Эту зависимость можно изобразить графически, но влияние других факторов очень сложно, и только практика прошлых полетов может внести в график свои корректирующие. Примерный вариант такого графика, рассчитываемого на основе анализа большого числа прошлых полетов, показан на рисунке 2. По нему можно определить теоретически максимально возможный коэффициент эффективности полетов  $f_{max}$  и реально возможный с учё-

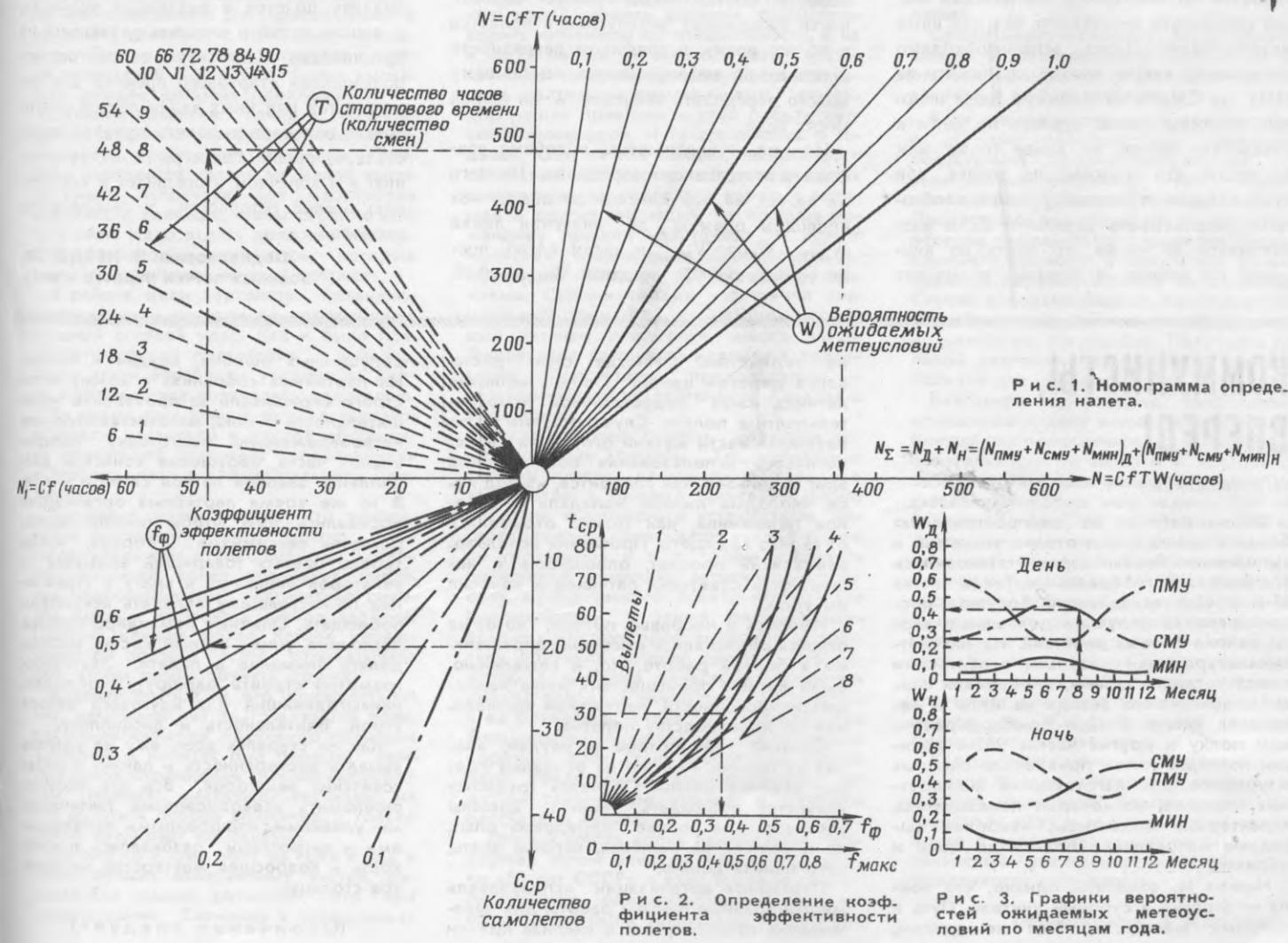


Рис. 1. Номограмма определения налета.

$$N_S = N_D + N_H = (N_{pmu} + N_{smu} + N_{min})_D + (N_{pmu} + N_{smu} + N_{min})_H$$

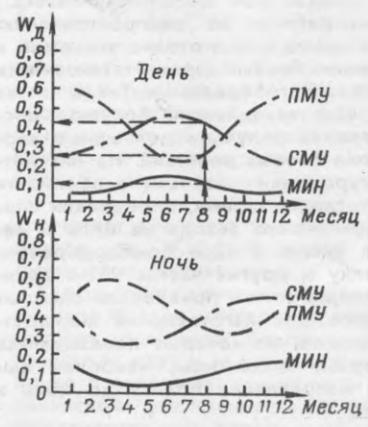


Рис. 2. Определение коэффициента эффективности полетов.

Рис. 3. Графики вероятностей ожидаемых метеоусловий по месяцам года.

том влияния всех факторов  $f_f$ , рассчитанный на основе анализа полетов. Для плана летной подготовки необходимо брать реальный или фактический коэффициент эффективности полетов  $f_f$ . Чтобы его найти, надо от среднего времени одного полета  $t_{cp}$  провести вправо прямую до линий времени, необходимого на заправку самолетов  $t_3$ , и далее вниз до оси  $f_f$ . К примеру, при  $t_{cp} = 30$  мин и  $t_3 = 40$  мин фактический коэффициент эффективности полета в среднем равен  $f_f = 0,35$ , хотя максимально возможный  $f_{max}$  может быть равен 0,47. В среднем  $f_f$  на 30% меньше  $f_{max}$ , то есть  $f_f = 0,7f_{max}$ . Чем больше среднее время одного полета и чем меньше время на заправку самолетов, тем выше коэффициент эффективности полетов.

Вероятность ожидаемых различных метеоусловий для дня и отдельно для ночи можно определить с достаточной достоверностью, анализируя метеоусловия за несколько прошедших лет, и чем больше срок, тем точнее результат. Следует также использовать долгосрочный прогноз погоды.

Фактическую погоду конкретного района или аэродрома удобнее всего анализировать по месяцам и на каждый месяц определять вероятность тех или иных метеоусловий. Перед этим необходимо установить, какую погоду принимать за ПМУ, за СМУ и за минимум днем и ночью. Расчеты можно строить по дням и ночам, что проще, но менее точно, или по часам, что сложнее, но точнее, при этом дневные иочные условия необходимо рассчитывать отдельно. Если рассчитывать по часам, то брать во внимание все ночное и дневное время нет

необходимости, а надо рассматривать только те часы, в которые, как правило, выполняются полеты, плюс стартовое время полетов.

Вероятность ожидаемых метеоусловий определяется как среднеарифметическое количество дней (ночей) или часов с интересующей нас погодой или как математическое ожидание различных метеоусловий. Если, допустим, в определенном месяце за несколько лет в среднем наблюдались ПМУ 7,2 дня, СМУ — 15,6 дня, при минимуме 5,5 дня, и нелетная погода — 2,7 дня, то вероятность ожидаемых метеоусловий в месяце с 31 днем будет соответственно:

$$W_{PMU} = \frac{7,2}{31} = 0,23; W_{CMU} = \frac{15,6}{31} = 0,5;$$

$$W_{MIN} = \frac{5,5}{31} = 0,18; W_0 \approx 0,1.$$

Определив таким образом вероятность метеоусловий в ПМУ, СМУ и при минимуме погоды для каждого месяца, можно составить график изменения вероятности различных метеоусловий в течение года отдельно для дня и ночи, который наглядно покажет закономерность изменения метеоусловий для данного района полетов. Составленный график вероятности ожидаемых метеоусловий является в то же время и графиком вероятности полетов по метеоусловиям, и по нему можно определять значения  $W$  на любой месяц года.

На рис. 3 изображены подобные графики для условного аэродрома. Из него на август на оси «месяц» от цифры «8» проводим прямую до значения линий  $W_{PMU}$ ,  $W_{CMU}$ ,  $W_{MIN}$  и затем влево, после чего на оси  $W$  находим:  $W_{PMU} = 0,25$ ,

$W_{CMU} = 0,43$ ,  $W_{MIN} = 0,1$ . Очевидно, в августе вероятность срыва полетов будет

$$W_0 = 1 - (W_{PMU} + W_{CMU} + W_{MIN}) =$$

$$1 - 0,78 = 0,22,$$

то есть в 22% всего стартового времени полеты могут не состояться из-за неблагоприятной погоды.

График вероятности ожидаемых метеоусловий, рассчитанный на основе анализа погоды прошлых лет, будет отображать объективные изменения метеоусловий и может служить основанием для планирования летной подготовки.

Таким образом, используя nomogrammu определения налета и рассчитанные графики коэффициентов эффективности полетов и вероятности ожидаемых метеоусловий, зная количество исправных самолетов и стартовое время, можно очень быстро рассчитать налет в различных метеоусловиях днем и ночью и общий налет за месяц, квартал, полугодие, год. И этот налет будет реально возможным, поскольку он определен на основе объективных факторов и научно обоснован.

Предлагаемый метод расчета при составлении плана летной подготовки побуждает к ежедневному детальному анализу полетов в различных условиях, к поиску путей и методов улучшения их организации, подготовки самолетов, использования стартового времени для решения тех или иных задач летной подготовки, помогает выявлять причины недостатков, принимать меры к их устранению и в конечном итоге ведет к повышению боевой готовности и безопасности полетов.

**Подполковник П. НЕЗДОРОВ,  
военный летчик первого класса.**

## КОММУНИСТЫ, ВПЕРЕД!

(Продолжение.)

Формы работы по распространению боевого опыта и подготовке экипажей к выполнению боевых заданий становились все более многообразными. Так, в частях 47-й и 43-й авиадивизий большое распространение получили рельефные карты района боевых действий. На них летчики-штурмовики изучали особенности каждого своего полета, определяли способы наилучшего захода на цель и нанесения удара. В 42-м бомбардировочном полку и других частях 202-й дивизии политработники привлекали опытных штурманов для изготовления маршрутных плакатов, на которых показывались характерные ориентиры, наиболее выгодные направления полета до цели и обратно.

Нельзя не отметить, однако, что война — строгий и суровый учитель. Путь к боевому мастерству был не долгим,

но тернистым. Иногда опыт доставался дорогой ценой. Гибли неплохие летчики из-за недостаточной осмотрительности в полете. Случалось, что из-за неумения вести меткий огонь или нерасчетливого использования боекомплекта враг ускользал, как говорится, из-под носа. Молодые пилоты попадали в тяжелое положение, как только отрывались от своего ведущего. Противник использовал всякий просчет, оплошность и неопытность советских летчиков и наносил им урон.

Имелись и небоевые потери, которые отчасти объяснялись высоким напряжением в боевой работе. Но, к сожалению, были летные происшествия из-за недисциплинированности, нарушений наставления по производству полетов.

Строгий учет потерь и неудач, анализ их причин — одно из основных правил ведения войны. Обучаясь трудному искусству побеждать, воины должны усваивать не только передовой опыт, но и учиться на ошибках, хорошо знать, чего нельзя делать.

Партийные организации использовали многообразные формы работы для налаживания точного учета и анализа причин

допущенных ошибок, неудач и потерь. На партийных собраниях с коммунистами строго спрашивали за проявление нерешительности в бою, некачественную и несвоевременную подготовку материальной части, нарушение воинской дисциплины, законов летной службы и т. д. В то же время партийные организации добивались того, чтобы потери не рождали пессимизма и горечи, чтобы гибель боевых товарищей вызывала авиаторов ненависть к врагу и стремление по-настоящему овладеть искусством побеждать. Опытные командиры-летчики постоянно учили летный состав распределять внимание в полете, тактически грамотно строить маршрут, соблюдать наивыгоднейший для кругового обзора, бдительность и дисциплину.

Как ни старался враг, ему не удалось вызвать растерянность и панику в ряд советских авиаторов. Все его попытки ошеломить всевозможными тактическими уловками, изощренными провокациями и хитростями разбивались о стойкость и возросшее мастерство защитников столицы.

(Окончание следует.)

Пятьдесят пятый год идет одной из старейших авиационных частей — Краснознаменному вертолетному полку имени В. И. Ленина. Три года подряд он удерживает высокое звание отличного; награжден Юбилейным почетным знаком ЦК КПСС, Президиумом Верховного Совета СССР и Совета Министров СССР. Ленинский девиз — иди дальше, добиваться непременно большего — стал законом жизни и боевой работы этого коллектива.

**Э**кипажи вертолетов готовились к тактическому учению, на котором предстояло взаимодействовать с войсками. Группе вертолетов ставилась задача — нанести внезапный удар по «противнику». Как обеспечить скрытность подхода, непрерывность и эффективность огневого воздействия на «врага», а также собственную безопасность? Эти вопросы поставил командир полка Леонид Борисович Карпачевский перед летным составом, собравшимся в классе предварительной подготовки.

— Я думаю, задачу следует решать так, — к доске вышел коммунист командир звена Дегтярев и, взял мел, быстро нарисовал схему выхода группы на цель.

— Вот эту сопку, — продолжал он, — можно использовать как естественный щит при выполнении маневра. Наносим удар — и сразу же уходим за нее разворотом влево.

Командир полка внимательно слушал летчика и согласно кивал головой, потому что излагаемый Дегтяревым план в основном совпадал с принятым решением. Другие офицеры эскадрильи в ходе подготовки к учению также высказали немало дальних предложений.

...Учение началось. Точно в установленное время с аэродрома поднялись вертолеты. Группу вел командир. Экипажи вертолетов летели на малой высоте, умело используя для маскировки неровности рельефа, чтобы скрытно выйти к цели. Надо отдать должное мастерству летчиков и штурманов, которые точно выдерживали курс и скорость.

В районе цели вертолеты появились неожиданно и нанесли по «противнику» мощный огневой удар. Как и было предусмотрено при подготовке к учению, после атаки вертолеты уходили за сопку и затем снова появлялись над целью.

Во время этих учений лучшие экипажи показали, насколько в данной обстановке правильней атаковать «противника» с «горки», чем с горизонтального полета.

Командир полка считает, что эффективно руководить боем можно лишь тогда, когда сам в совершенстве владеешь машиной, когда, используя наиболее целесообразные тактические приемы, умеешь выполнить любое задание. Поэтому каждое новое летное упражнение он прежде всего отрабатывает сам, чтобы потом обучать других.

К слову говоря, и его предшественник, несколько лет возглавлявший полк, полковник-инженер Александр Иванович Савченко в полетах был первым, каждое новое упражнение сначала выполнял сам. Прилетит, расскажет летчикам, на что обратить особое внимание, и только потом планирует им задание.

Потому-то и шел полк из года в год в числе лучших авиационных частей, работал без срывов, ритмично. Это при командовании Савченко в эскадрильях

# ПРЕЕМСТВЕННОСТЬ

и отрядах высоко была поднята роль социалистического соревнования. Это он, когда полк готовился к учению, всегда давал возможность высказать свое мнение офицерам относительно применения того или иного тактического приема при выполнении полетного задания.

Новый командир хорошо понимал, как велика его ответственность: ведь нужно было, чтобы полк не только сохранил за воеванные позиции, но и шел вперед, брал новые рубежи.

Вскоре перед личным составом полка была поставлена сложная задача — освоение новой техники. Сразу же столкнулись с трудностью: занятия по изучению новой техники должны были проводить инженеры по специальности, а их в части не так уж много. Зато достаточно летчиков-инженеров. Посоветовавшись со своими помощниками, командир решил привлечь к этой работе летчиков-инженеров. И те справились с задачей. Они читали лекции, например, о топливной автоматике, об особенностях выполнения на вертолете горок и виражей и других эволюций. На помощь командиру пришли партийная и комсомольская организации. Комсомольцы объявили поход за техническими знаниями. Своими силами изготовили специальный тренажер, на котором молодые летчики «налетали» много часов. Лучше всех закончили наземную подготовку «нештатные» преподаватели — летчики-инженеры лейтенанты Ковалев и Винокуров.

Когда начались полеты, возникли новые сложные вопросы. Так, некоторые летчики трудно осваивали управление вертолетом в режиме зависания: резко работали триммерным устройством, несвоевременно сбрасывали усилия с ручки управления и т. д. Чтобы исправить положение, командир активизировал работу методического совета части. Его рекомендации, а также рекомендации опытных инструкторов внедрили в практику обучения летного состава. Это помогло с высоким качеством закончить период освоения новой техники, а потом и ее боевого применения. Подавляющее большинство летчиков за сравнительно короткий срок стали мастерами своего дела. Убедительное доказательство тому — тактическое учение, о котором рассказано вначале.

Личный состав полка единодушно поддержал почин экипажа подводной лодки «50 лет СССР» и взял высокие социалистические обязательства. В ходе их обсуждения были заслушаны мнения ко-

мандиров эскадрилий, заместителей по политчасти, инженеров, секретарей партийных и комсомольских организаций. Коллективное обсуждение и придало обязательствам реальность, вызвало у людей стремление выполнить их в срок и с высоким качеством.

В взятых обязательствах есть такой пункт: каждое полетное задание выполнять только хорошо и отлично, без предпосылок к летным происшествиям.

Особое внимание уделяется тем экипажам, которые выполняют специальные задания. Перед каждым таким вылетом командир полка и начальник политотдела обязательно беседует с членами экипажей.

Среди многочисленных забот первейшая — о безаварийности полетов. Ее залог в непременном соблюдении летных законов в любых условиях.

Если иногда и случается предпосылка к летному происшествию, командир обязательно проанализирует ее со всем летным составом, чтобы подобное не повторилось. Однажды капитан Прокопенко при подходе к аэродрому посадки неправильно определил проход ближнего привода. В результате раньше времени перевел машину на снижение. Случай довольно редкий. Командир полка собрал всех летчиков, чтобы детально разобрать эту ошибку. Получился деловой разговор, прошедший с большой пользой для летчиков.

Благодаря вдумчивому, творческому отношению к делу командира полка, его ближайших помощников, их высокой требовательности к людям, и постоянной заботе о них полк успешно решает поставленные перед ним задачи. Вот некоторые цифры, в известной мере характеризующие результаты работы личного состава полка. В его составе две отличные эскадрильи и ТЭЧ. Около 70 процентов экипажей и групп стали отличными. Из общего числа летчиков и штурманов 86 процентов — отличники боевой и политической подготовки. Среди коммунистов их 93 процента. Многие, кто имеет классную квалификацию, повысили ее. Каждый третий овладел смежной специальностью.

Вертолетчики неустанно совершенствуют свое боевое мастерство, крепят дисциплину, повышают боеготовность. И в авангарде идут и ведут за собой членов боевого коллектива коммунисты — люди ленинской убежденности, стойкости и преданности делу партии.

Подполковник В. ИЗМАЙЛОВ.

**Л**етная смена закончилась. С невеселым настроением заместитель командира эскадрильи по политической части капитан Ю. Демьянов подходил к высотному домуку, где собирались летчики и штурманы. Почти до конца полетов все шло хорошо: плановая таблица выполнялась без срывов, экипажи привозили с полигона только хорошие и отличные оценки...

Но при посадке очередного бомбардировщика случилась неприятность — «оборвался» тормозной парашют. Правда, летчик не растерялся, умело воспользовался тормозами, остановил самолет в

Вскоре тот стал кадровым офицером, а недавно его назначили техником звена. Офицер работает с душой. Возглавляемый им коллектив успешно выполняет план подготовки самолетов, надежно обеспечивает безопасность полетов.

Добрые плоды дает вдумчивый индивидуальный подход воспитателей к подчиненным. Четыре года подряд эскадрилья удерживает звание отличной, награждена переходящим Знаменем райкома партии. Постановление ЦК КПСС, Совета Министров ССР, ВЦСПС, ЦК ВЛКСМ о развертывании Всесоюзного социалистического соревнования в 1973 году, почин

— Вот тут вы теряете секунды: при наборе высоты проскаивает заданный эшелон... Здесь надо пилотировать особенно четко.

Рекомендация опытного штурмана помогла: молодой экипаж успешно выполнил очередное бомбометание, приобрел уверенность в работе над полигоном.

Хорошее знание летного дела и подготовки подчиненных позволяет капитану Демьянову в каждом конкретном случае предвидеть и предупреждать возможное нарушение мер безопасности. Он на опыте убедился, что в пунктуальном соблюдении требований документов, регламен-

# СОВЕТ ПОЛИТРАБОТНИКА

пределах посадочной полосы. Однако угроза безопасности полетов была реальной. Капитан Демьянов постарался по горячему следу разобраться в причинах происшествия. Оказалось, что техник самолета не полностью закрыл замок тормозного парашюта, и его купол на пробеге отсоединился от самолета...

Незакрытый замок говорил о многом. За этим стояло отношение авиа-специалиста к своим обязанностям. Он мог и должен был проконтролировать правильность подготовки системы, но не сделал этого. Значит, не подумал об экипаже, не осознал, что успех или промах любого в эскадрилье влияет на дела всего коллектива.

Предстояло посоветоваться с командиром эскадрильи о том, как наказать виновника предпосылки. Меру взыскания следовало определить с учетом того, что допущенная оплошность — единственная за полтора года службы и лейтенант ее остро переживал. Комэск согласился с предложением Демьянова ограничиться беседой с техником. А несколько дней спустя на стоянке к капитану Демьянову подошел этот техник и несмело произнес:

— Хочу написать рапорт, чтобы осталась в кадрах. Но... предпосылка ведь.

Политработник долго беседовал с техником и, когда убедился, что тот глубоко прочувствовал свою ошибку и впредь не допустит подобной оплошности, пообещал поддержать его.

североморцев-подводников вызвали в подразделении новый прилив творчества, деловой активности. В социалистических обязательствах, взятых на этот учебный год, авиаторы наметили высокие рубежи. Достижение поставленной цели требует напряженных усилий всего коллектива.

Повышение боеготовности в значительной степени зависит от умелого руководства боевой учебой авиаторов. И в этом заместитель по политчасти всячески помогает командиру.

Капитан Демьянов в свое время окончил военное училище штурманов. К тому времени, когда перешел на политическую работу, летал на сверхзвуковом бомбардировщике и уже стал воздушным бойцом высшей квалификации. Его советы своевременны и конкретны.

Как-то штурман-инженер лейтенант Смышляев пожаловался, что на коротком боевом пути у него не хватает нескольких секунд для точного прицеливания и качество бомбометания оставляет желать лучшего.

Рядом с ним стоял командир экипажа летчик-инженер лейтенант Осипов, он тоже ждал ответа.

Капитан попросил лейтенантов подробно рассказать о их действиях на боевом пути, детально охарактеризовать режим полета. Внимательно выслушав их, он прочертит на планшете кривую полета и сказал:

тирующих летную работу, личная примерность особенно важна.

Однажды ему запланировали полет на бомбометание. Но штурман последний раз так давно был над полигоном, что следовало вначале слетать на прицеливание. Правда, фактический перерыв лишь на два дня превышал предельно допустимый: первоклассный бомбардир, пожалуй, без особого напряжения справился бы с заданием. Но Демьянов воспитал в себе святое уважение к букве летных документов. Он проинформировал командира о сложившейся ситуации, нарушение установленной последовательности восстановления навыков было предотвращено. О принципиальном поведении замполита стало известно в эскадрилье, летчики и штурманы получили еще один пример неукоснительного следования летным законам.

Да, заместитель командира эскадрильи по политической части знает силу при мера, не менее известна ему и сила слова. Похвала одного авиатора открывает и других, утраивает их силы, пребуждает творческое отношение к делу.

Перед летно-тактическим учением капитан Демьянов во время инструктаж своих помощников-активистов, как обычно, выделил дополнительную редколлегию для отражения хода полета. При подготовке самолетов к повторному вылету механик комсомолец Пятницкий обнаружил неисправность авиатехник

которая могла в воздухе вызвать серьезные осложнения.

— Надо посвятить ему «молнию», — сказал замполит членам редколлегии. — Да чтобы блеснула погоня!

Кто-то заметил, дескать, не слишком ли высоко молодого специалиста на щит поднимаем. Но последующие события показали, что моральный стимул был использован правильно. Авиационные специалисты усилили техническую бдительность, еще тщательнее обслуживали бомбардировщики, строго выполняли требования Единого регламента и наставления. Учения были завершены успешно.

Вместе с командиром эскадрильи капитан Демьянин много приложил труда, чтобы борьба за безопасность полетов стала одним из главных направлений социалистического соревнования. В подразделении опробованы различные формы соревнования. Одни отпали, другие сохранились, развились, доказав свою жизнеспособность. К последним относятся соревнования на лучший экипаж, звено, лучшего летчика, штурмана, техника. Они стимулируют добросовестное, творческое выполнение авиаторами своих обязанностей, уменьшают вероятность ошибки, оплошности, повышают гарантию безотказной работы авиатехники.

В летные дни в эскадрилье стало добродой традицией организовывать соревнование по задачам и нормативам. При определении победителей наряду с другими элементами обязательно учитывается соблюдение мер безопасности.

Капитан Демьянин много раз имел возможность убедиться, что соревнование тогда дает максимальный эффект, когда в нем участвует каждый авиатор. Добиться этого было нелегко.

Теперь же здесь ежедневно определяются места экипажей в соревновании за летную смену. При определении победителя учитывается техника пилотирования, выход на цель по времени, точность бомбового удара и многое другое. Но капитан Демьянин заметил, что на практике, за редкими исключениями, показатели экипажей бомбардировщиков, летавших на боевое применение, отличаются в основном по меткости бомбометания. Именно здесь политработник решил строже учитывать достижение каждого воздушного бойца (экипажа).

Заботливым, чутким отношением к каждому авиатору капитан Демьянин укрепляет эскадрильский коллектив, способствует созданию в подразделении атмосферы, в которой легко и хорошо работает. Политработник на деле помогает командиру вести подразделение к намеченным рубежам боевой выучки.

Капитан Г. ИВАНОВ.

3. «Авиация и космонавтика» № 7

## КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

# УДАЧИ И ПРОСЧЕТЫ



**Н**е так уж часто летчики берутся за перо и пишут книги о сегодняшнем дне авиации. Поэтому читатель, причастный к авиации, с интересом прочтет книгу летчика-испытателя Александра Степановича Демченко<sup>\*</sup>.

В книге две повести — «Серебряные крылья» и «Стрелы разламывают небо» — и рассказ «Флаг милосердия».

Автор детально знает жизнь авиационного полка, работу летчика-испытателя. Это и позволило ему верно передать геометризм труда наших авиаторов и самолетостроителей в мирные дни, их стремление к постоянному повышению боевой готовности, заботу о создании, освоении и совершенствовании грозной авиационной техники.

В повести «Серебряные крылья» автор рассказывает о сложной и ответственной задаче — переучивании личного состава на новые сверхзвуковые истребители-бомбардировщики. Правдой жизни веет от образа командира авиационного полка полковника Бирюлина — ветерана Великой Отечественной войны, боевой опыт которого помножен на обширные знания и талант воспитателя. С волнением читается эпизод, в котором командир своим примером рассказывает ошибочное мнение летчиков, будто новый самолет — непилотажная машина. Верно оценив сложную ситуацию в воздухе, он быстро принимает правильное решение, помогая летчикам благополучно завершить трудный полет.

Ярко, убедительно раскрыт образ летчика-испытателя Григория Константиновича Гранина в повести «Стрелы разламывают небо», которую автор посвящает светлой памяти Героя Советского Союза летчика-испытателя майора Рябцева Бориса Ивановича. Вся его замечательная жизнь и сама героическая смерть — светлый пример мужества, преданности долгу. В последнем своем испытательном полете Гранин жертвует жизнью во имя спасения жизней многих людей большого города.

Хорошо показан и летчик-испытатель Сергей Кирсанов. Несмотря на молодость, он обладает всеми качествами, помогающими «учить летать самолеты». Привлекают в нем творческая активность, принципиальность и честность.

В одном испытательном полете на самолете Кирсанова остановился двигатель, повторился отказ, который был причиной гибели Гранина. В этой опасной обстановке проявляются все черты характера Сергея Кирсанова. Он сознательно принимает ответственное решение — любой ценой спасти новый сверхзвуковой истребитель, чтобы установить причину остановки двигателя. Рискуя жизнью, Сергей сажает самолет на лед реки, проявив мужество, летное мастерство, партийную преданность служебному долгу.

Автор, на наш взгляд, нашел удачную форму использования в повести воспоминаний о подвигах ветеранов полка. Хорошо описана встреча ветеранов войны с личным составом и молодыми летчиками

ми в день двадцатилетия части. Много внимания уделено работе, учебе и быту молодых летчиков, их настойчивости в овладении новым самолетом, летным мастерством.

Молодые летчики, следуя лучшим традициям советских авиаторов, настойчиво и в короткие сроки овладевают новой техникой и добиваются хороших результатов.

К сожалению, есть в книге отдельные недостатки, которые снижают ее воспитательное значение для нашей молодежи. Так, по замыслу автора в повести «Серебряные крылья» молодые летчики лейтенанты Зацепа и Фричинский — положительные герои. Они энергичные, способные офицеры, любящие свою крылатую профессию. Но некоторые эпизоды из их жизни вносят сомнение в чистоте и благородстве их помыслов и поступков. Особенно непривлекателен с моральных позиций Валентин Зацепа, допускающий выпивки, драки. Его легкомысленное поведение усугубляется еще нарушениями дисциплины и законов летной службы. Здесь и знакомство с городом, «ознаменованное» выпивкой в ресторане, и воздушное хулиганство Зацепы, выразившееся в полетах над городом на малой высоте и цирковом трюкачестве, и «обмывание» очередного воинского звания Зацепой и Фричинским, завершившееся дракой с мужем возлюбленной Зацепы. Зацепа и Фричинский сговориваются нарушить полетное задание для демонстрации своего летного «совершенства» и в учебном воздушном бою подвергают себя смертельной опасности. Правда, автор старается уверить читателя, что под воздействием командиров, политработников, партийной и комсомольской организаций они устранили свои недостатки, но как раз эта работа выглядит малоубедительной, описана значительно менее ярко, чем «художественные» молодых летчиков.

Неудачен, на наш взгляд, образ Любаши, которая становится женой Зацепы. Автор относится к ней явно сочувственно, стремится вызвать симпатию к ней и у читателя. Однако, прочитав Любашин дневник, трудно отделаться от мысли, что она не заслуживает этого, что в душе ее немало чуждого для нашей современницы. Издательством книги адресована школьникам старшего возраста, но записи Любаши, ее убеждения и поведение вряд ли заслуживают подражания.

В повести «Стрелы разламывают небо» автор опять описывает хмельное застолье (на этот раз по случаю новоселья Кирсанова), как бы подчеркивая, что это якобы некая закономерность для авиаторов, что совершенно не соответствует действительности. Несомненно, жизнь сложна, и можно найти отрицательные явления, не типичные для жизни коллектива. И в таком случае очень важна четкая позиция автора, его отношение к описываемым людям и их поступкам. В данном случае позиция автора оказалась недостаточно убедительной, и это снижает воспитательное значение интересной в целом книги.

Генерал-лейтенант авиации запаса  
С. БИРЮКОВ,  
Герой Советского Союза.

\* А. Демченко. Серебряные крылья. Хабаровское книжное издательство, 1972 г.

# ЗАБОТА О МОЛОДЫХ

**З**акончилось летно-тактическое учение. Подводя итоги, командир полка отметил умелые, инициативные действия многих летчиков. Он назвал и фамилии летчиков нашей эскадрильи, которые отличаются высоким летным мастерством и тактической грамотностью. 80 процентов личного состава эскадрильи — отличники учебы. Все коммунисты — классные специалисты.

А ведь совсем недавно многие наши молодые летчики лишь начинали осваивать новый для них самолет. Трудные это были дни. Хорошо помню одно из первых заседаний партийного бюро, на котором обсуждался вопрос о вводе в строй прибывшего пополнения.

— Все внимание сейчас мы обязаны сосредоточить на молодежи, — сказал командир коммунист В. Костин. — Боеспособность эскадрильи, ее боеспособность зависят от того, как скоро молодые летчики станут зоревень с мастерами...

Каждому члену бюро дали конкретное поручение, определили сроки его выполнения. По инициативе активистов перед молодыми выступали опытные летчики, мастера боевого применения. Проводились дополнительные занятия, трениажи. Между звеньями и экипажами эскадрильи развернулось социалистическое соревнование за овладение авиационной техникой.

Особенно хорошо шло дело в звене, которым командует капитан В. Музика. Требовательный и заботливый командир, принципиальный коммунист, он зарекомендовал себя опытным методистом и воспитателем. Партийное бюро своевременно изучило и обобщило опыт его работы и сделало этот опыт достоянием всего коллектива.

Упорный труд командиров, всех коммунистов окупился сторицей. Через несколько месяцев эскадрилью было не узнать. Молодые успешно освоили новый для них самолет, приступили к полетам на боевое применение... А спустя еще некоторое время их трудно было отличить от опытных летчиков. С тех пор эскадрилья действует четко и слаженно, как единый организм. Конечно, это не означает, что мы всего достигли. Работаем, не снижая темпа.

Совершенствование боевой готовности — процесс непрерывный, как подчеркнул Министр обороны СССР Маршал Советского Союза А. А. Гречко на Всеармейском совещании секретарей партийных организаций. То, что сегодня считается успехом, завтра уже не может нас удовлетворить.

Командир эскадрильи, партийная организация уделяют много внимания повышению боевой готовности подразделения, сокращению сроков подготовки самолетов к вылету. Эти вопросы неод-

нократно обсуждались на партийных собраниях и заседаниях. Принятые на них решения неуклонно претворяются в жизнь. Так, например, коммунисту офицеру А. Окану поручили организовать с летным составом несколько дополнительных занятий по проведению предполетной подготовки и подготовки самолета к повторному вылету. Результат не замедлил сказаться. На последнем учении сроки подготовки боевых машин к повторному вылету были значительно сокращены.

Известно, что качество, эффективность полетов, а значит, и воздушная выучка в целом находятся в прямой зависимости от тщательно организованной подготовки летного состава. В процессе повседневной учебы командир эскадрильи, командиры звеньев добиваются, чтобы летчики постоянно изучали авиационную технику, аэродинамику и тактику, глубоко понимали особенности предстоящего полета от взлета до посадки.

Коммунисты и комсомольцы эскадрильи, поддерживая почин одного из авиационных гарнизонов о создании образцовой учебно-материальной базы, оборудовали класс тактической подготовки, в котором даны разработки по тактике действий авиации в различных условиях современного боя, преодолению системы ПВО вероятного противника и т. д.

Партийная организация выступает инициатором внедрения в практику обучения наиболее действенных форм совершенствования тактической выучки летчиков. Известно, что успешный поиск и перехват воздушных целей, а также выполнение других полетных заданий во многом зависят от четкости взаимодействия расчета командного пункта с летчиками. Партийные активисты организовали встречу летного состава эскадрильи с офицерами КП.

Для совершенствования воздушной выучки мы постоянно используем и наземную подготовку, и полеты, и последующий разбор действий летчиков. При этом добиваемся, чтобы авиаторы научились отлично владеть техникой пилотирования, грамотно эксплуатировать в воздухе силовую установку, навигационное и прицельное оборудование, вооружение. Для всестороннего выявления тех или иных ошибок широко используют материалы объективного контроля.

Организуя политическое и воинское воспитание авиаторов, вдохновляя их на мастерское владение боевой техникой, командир, партийные активисты следуют указанию В. И. Ленина о том, что никакие формы и методы воздействия на массы руководителей не могут дать лучших результатов, чем сила личного примера. Поэтому партийная организация

эскадрильи добивается, чтобы коммунисты служили примером на полетах, в подготовке к ним самолетов, в освоении новой техники, в строжайшем соблюдении инструкций и наставлений по производству полетов.

Приведу пример. В ходе предполетной подготовки на одном из самолетов специалисты обнаружили течь топливного насоса.

— Самолет отправим в ТЭЧ или сами отремонтируем? — спросил командир у техника звена.

— Заменим насос на стоянке, — ответил коммунист офицер А. Тихоненко.

Группа специалистов, которую возглавил техник звена, приступила к работе. К вечеру погода ухудшилась, но никто не покинул аэродрома. Увлекаемые примером коммуниста А. Тихоненко, авиаторы трудились не покладая рук. Самолет был введен в строй. Утром эскадрилья в полном составе вылетела на выполнение задания.

Таких примеров честного, добросовестного отношения коммунистов к своим обязанностям можно привести немало.

Командир и партийная организация большое внимание уделяют идеиному воспитанию. В его основе лежит глубокое изучение ленинского идеино-теоретического наследия, решений и материалов XXIV съезда КПСС, доклада Генерального секретаря ЦК КПСС товарища Л. И. Брежнева «О пятидесятилетии Союза Советских Социалистических Республик», апрельского Пленума ЦК КПСС (1973 г.). Сегодня нет у нас в эскадрилье ни одного коммуниста, ни одного летчика или авиационного специалиста, которые бы не ощущали благородного влияния теоретических выводов и практических указаний, содержащихся в этих документах. В связи с большой организаторской и идеологической работой, проводимой в период подготовки и обмена партийных документов, значительно возросла боевитость партийной организации подразделения, повысилась ответственность коммунистов за состояние дел в партийном коллективе. Политическим воспитанием личного состава занимаются командир и политработник, все коммунисты эскадрильи. Мы всегда помним, что партийно-политическая работа — фактор постоянный. Она не прекращается ни в какой обстановке, ведется всюду — на полетах, в ходе учений.

Авиаторы нашей эскадрильи единодушно поддержали почин личного состава атомной подводной лодки «50 лет СССР», все свои знания и силы отдают дальнейшему совершенствованию боевого мастерства, успешно выполняют взятые социалистические обязательства. Постоянная партийная забота о совершенствовании воздушной выучки летного состава, четкая организация всего процесса подготовки и проведения полетов лежит в основе успеха коллектива. Летчики, техники и механики эскадрильи успешно решают поставленные перед ними задачи.

**Капитан Н. КОПЫЛОВ**  
военный летчик первого класса  
секретарь партийной организации  
участник Всеармейского совещания  
секретарей партийных организаций

Известно, что мастерство к людям приходит не сразу. Не в один день пришло оно и к авиаторам эскадрильи, которой командаёт майор Н. Тютюнников. Помнится, как на одном из учений некоторые летчики, выполняя задание на малой высоте, не смогли с первого захода поразить наземные цели. Пришлось делать второй заход, заново производить расчеты, строить новый маневр для атаки... И все же кое-кто снова «промазал». Несмотря на то что общая оценка за бомбометание эскадрильи была выставлена положительная, настроение у многих летчиков, да и у тех, кто находился на командном пункте, испортилось.

Долго потом вспоминали этот случай истребители-бомбардировщики. После глубокого и всестороннего анализа командир выработал конкретные меры, резко повысил требовательность к подчиненным, увеличил число тренировок на земле в кабинах самолетов и на специальной аппаратуре.

Одновременно в эскадрилье повысили внимание к технической подготовке летного состава, изучению практической аэродинамики, развитию тактического мышления. К проведению занятий по этим дисциплинам стали привлекать самых опытных специалистов части. Раньше случалось, что изучение этих важных учебных дисциплин растягивалось на целый учебный год, а теперь программа осваивалась уже в зимний период обучения. И к началу наиболее интенсивных полетов летчики были вооружены прочными теоретическими знаниями. К этому следует добавить, что офицеры эскадрильи могли в свободное время пополнять свои знания в техническом лектории, а солдаты и сержанты — в технических кружках по специальности.

Командир эскадрильи многое сделал по внедрению в практику обучения летного состава боевого опыта штурмовиков Великой Отечественной войны, новых тактических приемов. Он внимательно следил за тем, чтобы летчики постоянно летали в зону на сложный пилотаж, систематически шлифовали элементы боевого маневрирования. Каждого летчика, его способности, манеру летать, выполнять тот или иной вид боевого применения проверял в небе.

Тютюнников потребовал от своих заместителей и командиров звеньев самой тщательной и всесторонней психологической подготовки летчиков к предстоящим полетам. Он обратил внимание на то, что некоторые летчики мало времени оставляют на так называемую непосредственную подготовку к выполнению полетного задания; кое-кто не учитывает специфической особенности летного дела, забывая о том, что любое, даже несложное полетное задание должно быть тщательно продумано, «проиграно» до малейших деталей еще на земле. Теперь летчик заслуживало сидя в кабине самолета и успевал до взлета мысленно отработать все элементы полета от запуска двигателя до зарулования на стоянку, психологически настраивая себя на выполнение задания.

Командир эскадрильи, его заместитель по политчасти, командиры звеньев сумели сплотить коллектив на основе высокой идейности, взыскательности и партийной деловитости. И их труд

увенчался успехом: не только опытные летчики, но и новички стали «привозить» с полигона высокие оценки. Причем это уже были не случайные пятерки, а устойчивые боевые показатели.

И вот на летно-тактическом учении истребителям-бомбардировщикам предстояло уничтожить танки «противника», развернувшиеся в боевой порядок для контратаки.

Эскадрилья ушла на задание с полевого аэродрома, когда начавшийся с утра мелкий дождь вдруг обрушился на землю сильным ливнем. При полном радиомолчании, прижимаясь к земле,

командиров прославленной Литовской стрелковой дивизии, он с первым отцовским напутствием впитал в себя неистребимую веру в торжество нашего коммунистического дела, высокий дух советского патриотизма и пролетарского интернационализма, стремление к овладению всеми секретами боевого мастерства. Эти партийные качества он прививал и своим подчиненным. И сейчас в эскадрилье жива эта традиция.

Авиаторов регулярно знакомят с важнейшими событиями в нашей стране и за рубежом, разъясняют им политику партии, Советского правительства,

# СТУПЕНИ БОЕГОТОВНОСТИ

самолеты вошли в активную зону ПВО «противника». Здесь эскадрилья совершила сложный отвлекающий маневр и сразу же легла на боевой курс. Вот где пригодились многочисленные тренировки, регулярные полеты на сложный пилотаж, групповая слетанность, морально-боевая и психологическая закалка! Головокружительная скорость, предельно малая высота, быстро меняющаяся наземная обстановка — все это не оставляло времени на размышления. И хорошо, что руки привыкли действовать почти автоматически. Ведомые будто копировали маневры командира при атаке. Все, кто видел тогда истребителей-бомбардировщиков на боевом развороте, не могли не восхищаться четкостью и слаженностью действий. Внезапный и неотразимый бомбовый и пушечный удар пришелся точно по цели.

Командир, политработник, партийная и комсомольская организации заботятся о воспитании высоких морально-политических и боевых качеств у воздушных бойцов. Не последнюю роль играет и личный пример воспитателя. Майор Тютюнников и его заместитель по политчасти капитан А. Кирьянов — признанные мастера военного дела, отличные пилотажники, опытные воздушные бойцы. Обоим офицерам присвоена высшая летная квалификация «летчик-снайпер».

Обучение авиаторов профессиональному мастерству неотделимо от их морально-политической закалки. Жизнь подсказывает, что в современных условиях политко-воспитательную работу необходимо активизировать в звене, экипаже, группе обслуживания. Естественно, что при этом значительно повышается роль партийных и комсомольских групп, активистов, каждого коммуниста.

Умел, например, поставлена морально-политическая закалка личного состава в гвардейской истребительной эскадрилье, которой до недавнего времени командовал гвардии майор В. Мотека. Сын литовского коммуниста, одного из

важнейшие партийные решения и директивы. Авиаторы глубоко изучают исторические решения XXIV съезда КПСС, апрельского Пленума ЦК КПСС. На партийных и комсомольских собраниях, на собраниях личного состава, на занятиях по марксистско-ленинской подготовке, на тренировках и полетах молодым авиаторам прививается высокое чувство ответственности за порученное дело, трудолюбие, честность, непримиримость к недостаткам.

Молодые летчики вовлечены в активную общественную работу, а это вырабатывает у них замечательные качества советского колlettivизма. Офицеры-коммунисты В. Борташевич, М. Ковалевский, Н. Мустафин, Н. Акбашев и другие постоянно рядом с летной молодежью, как говорится, и в радости, и в горе. Дружеским советом, ровной требовательностью они помогают молодым не только в совершенствовании их боевого мастерства, но и освобождаться от недостатков, от отрицательных черт характера.

Большая работа проводится по пропаганде боевых традиций. Собственно, первым маршрутом, которым прошли молодые летчики, став полноправными членами боевого коллектива, был «маршрут № 1», как образно называют здесь посещение комнаты боевой славы истребительной гвардейской части. «Маршрут № 1» произвел на молодых летчиков глубокое впечатление. Впоследствии, соревнуясь за отличное выполнение каждого полетного задания, они перенимали у своих командиров все лучшее; каждый стремился стать вровень с теми, о ком узнал в комнате боевой славы.

Веское, подкрепленное жизненным опытом партийное слово командиров, политработников, партийных и комсомольских активистов помогает развивать у воинов чувство патриотизма, настраивает на напряженный труд, создает боевое настроение.

Подполковник В. ТРУШИН.

# ГРАНИЦЫ БОЕВОГО МАНЕВРИРОВАНИЯ

Хорошо зная эксплуатируемый самолет, подготовленный к выполнению задания и натренированный в технике пилотирования летчик при пилотаже и маневрировании в быстро меняющейся ситуации всегда сможет избежать ошибок.

При обучении летного состава следует учитывать, что в каждом полете в той или иной мере бывают ошибки, связанные с отклонением условий и параметров полета от заданных. В том случае, когда эти отклонения укладываются в эксплуатационные нормы самолета и условия полета, они характеризуют только точность и качество выполнения задания. Серьезного же внимания и анализа заслуживают ошибки с выходом параметров полета за эксплуатационные ограничения самолета и допустимые условия полета. Вот эти ошибки и лежат в основе развития опасных ситуаций в воздухе. Последствия ошибки определяются ее влиянием на решение боевой задачи, степенью опасности, своевременными и грамотными действиями летчика в усложнившейся обстановке, а иногда и самой возможностью ее исправления. Поэтому изучение ошибок в технике пилотирования при обучении летного состава пилотажу и маневрированию, их предотвращение и исправление занимают особое место в деятельности руководящего состава авиационных частей и подразделений.

При анализе ошибок в технике пилотирования важно выделить основную, приведшую к развитию той или иной опасной ситуации, условия и причину ее возникновения, а также наличие и характер других сопутствующих ошибок, усугубивших ситуацию. Обоснованный вывод о природе и сущности ошибки в связи с аэродинамическими особенностями самолета дает возможность рекомендовать летчику рациональные действия при ее исправлении или предотвращении. Но самым эффективным средством профилактики опасных, а тем более неоднократно повторяющихся ошибок был и остается показ техники выполнения трудного элемента на учебно-боевом самолете.

Рассмотрим наиболее характерные ошибки при пилотаже и маневрировании современных истребителей, которые могут привести к развитию опасных ситуаций.

Наиболее часто встречающаяся ошибка при пилотаже и маневрировании на предельных режимах — чрезмерное увеличение угла атаки. Характерно, что увеличение угла атаки до значения, близкого к критическому, без резкого нарушения заданного режима, возникает сравнительно редко.

При пилотаже и маневрировании на малых и средних высотах превышение

допустимого угла атаки типично для приборных скоростей менее 700—800 км/час, на которых предельный режим полета ограничен углом атаки (см. 4 стр. обложки). Чрезмерное его увеличение происходит либо при вводе в маневр резким и несоразмерным взятием ручки управления на себя, либо в связи с неумением летчика согласовать нормальную перегрузку со скоростью в процессе маневра с торможением. Но иногда и опытные авиаторы, пытаясь довернуть на цель любой ценой, не учитывая возможностей самолета, допускают чрезмерное увеличение угла атаки.

Эта ошибка чаще всего встречается в верхней части вертикальных и наклонных фигур пилотажа (маневров). Так, при выполнении петли Несторова (косой петли, боевого разворота, горки) она возникает вблизи верхней точки фигуры на приборной скорости менее 700 км/час, когда летчик не снижает перегрузки или запаздывает с ее уменьшением, а еще чаще, когда после прохода верхней точки (как и при вводе в переворот, полу-переворот и пикирование) допускает поспешность в увеличении перегрузки, не учитывая скорости. При горизонтальных маневрах (виражах, разворотах) чрезмерное увеличение угла атаки происходит в случае несоответствия скорости полета величинам крена и перегрузки или резкого их изменения.

Причина этой ошибки — недоученность летчика или неправильное распределение внимания. При пилотировании летчик использует прямые и косвенные показатели режима полета: перегрузку, ощущаемую или считываемую по прибору; данные указателя углов атаки и сигнализатора предельного угла; усилия на ручке управления; признаки поведения самолета (тряска, боковые колебания, реакция на дачу ноги, расход элеронов и т. д.); характер траектории и изменение пространственного положения самолета.

В пилотировании современных истребителей на предельных режимах полета большую помощь оказывают указатель и сигнализатор угла атаки, которые позволяют вполне использовать маневренные возможности самолета и предупреждают о его выходе на опасный режим.

При пилотировании летчику нужно учиться правильно распределять внимание, умело считывать показания прибора, ибо указатель отображает местный угол атаки, несколько превышающий фактический, так как датчик размещен перед крылом в деформированном потоке. Для простоты ориентации области предельных и опасных углов атаки выделены специальными яркими секторами. Контроль режима полета по указателю с выдерживанием стрелки в жел-

то-черном секторе независимо от скорости, высоты полета и от полетного веса оказывается наиболее удобным и отражает максимальные возможности самолета. Переход стрелки в красно-черный сектор свидетельствует о выходе на опасные углы атаки. Об этом же заблаговременно предупреждает летчика сигнализация красным мерцающим светом.

Другой важный показатель режима полета — нормальная перегрузка, косвенно отражающая угол атаки. Для оценки предельного режима летчик должен знать величину максимально допустимой перегрузки  $\mu_{\text{доп}}$  по углу атаки и уметь ее согласовывать с приборной скоростью. При пилотировании на малых и средних высотах  $\mu_{\text{доп}}$  на предельном угле атаки меняется прямо пропорционально величине приборной скорости и обратно пропорционально весу самолета:  $\mu_{\text{доп}} = \frac{C_{\text{доп}} V_{\text{пр}}^2}{G}$ .

Таким образом, чем большее скорость полета и меньше полетный вес, тем больше допустимая перегрузка при максимально допустимом значении угла атаки. Для определения предельного режима полета по величине перегрузки надо хорошо знать связи перегрузки с приборной скоростью и остатком топлива. Для лучшего запоминания можно использовать мнемоническое правило, которое с достаточной для практики точностью на  $V_{\text{пр}} < 700$ —800 км/час отделяет область эксплуатационных углов атаки от опасных:  $\mu_{\text{доп}} = \frac{V_{\text{пр}}}{100} - C$ ,

где  $C$  — коэффициент, характеризующий тип данного самолета и его полетный вес. Так, если  $C=2$ , то, согласно правилу, на  $V_{\text{пр}} = 500$  км/час можно создавать перегрузку  $\mu$  не более 3, а на  $V_{\text{пр}} = 600$  км/час не более 4. Опыт эксплуатации показывает, что у современных истребителей изменение полетного веса от максимального до минимального выражается в изменении коэффициента  $C$  примерно на 1, то есть, если допустить, что на предельном угле атаки в начале

полета  $\mu = \frac{V_{\text{пр}}}{100}$  надо уменьшить на две единицы, то в конце полета можно на одну.

Современные самолеты с треугольными и стреловидными крыльями отличаются достаточной простотой управления, слабой чувствительностью к малым возмущениям и при неточном управлении самолетом сохраняют до предельных углов атаки благоприятные характеристики устойчивости и управляемости. На эксплуатационных углах атаки у них отсутствует явление самопроизвольного

увеличения перегрузки. Но на больших углах атаки у них возникает аэродинамическая тряска, вызываемая местными срывами потока на крыле. О выходе на предельные углы атаки предупреждают и боковые колебания самолета по крену и рысканию, обусловленные более высокой поперечной устойчивостью по сравнению с путевой.

Если в процессе маневра по боковым колебаниям самолета, положению стрелки указателя, величине перегрузки летчик определил чрезмерное увеличение угла атаки без каких-либо заметных признаков сваливания, то для исправления ошибки достаточно ослабить усилие на ручке, контролируя угол атаки по прибору и избегая отклонения элеронов и несразмерной дачи ноги, пока самолет не выйдет на нормальные углы атаки.

На точность пилотирования существенно влияет темп создания перегрузки и нарастания угла атаки. Резкие отклонения ручки по тангажу с превышением необходимого темпа изменения угла атаки неизбежно ведут к превышению перегрузки.

При увеличении угла атаки до значений, близких к критическим, с появлением признаков сваливания (как правило, непроизвольного крена или неожиданного вращения вокруг продольной оси и падения скорости) необходимо немедленно поставить ручку управления и педали нейтрально. При этом нормальный режим полета должен восстановиться.

При некоординированных действиях элеронами и рулем направления перетягивание ручки управления вызывает неожиданное для летчика резкое сваливание с интенсивным изменением параметров полета и перегрузок. В такой сложной обстановке летчик иногда вместо управления самолетом «удерживается» за ручку, а иногда и непреднамеренно дроссирует двигатель. Здесь многое зависит от способности летчика преодолеть рефлекторные и непреднамеренные действия. Для предотвращения развития штопора при сваливании, если позволяет высота, важно сконцентрировать внимание на действиях рычагами управления и на оценке показаний пилотажно-

навигационных приборов. Для вывода самолета при сваливании ручку ставят нейтрально, контролируя ее положение по белой черте на приборной доске, педали удерживают нейтрально. Этого достаточно, чтобы восстановить нормальный режим полета.

При пилотаже и маневрировании на малых и средних высотах на приборных скоростях более 700—800 км/час возможно превышение максимально допустимой перегрузки по прочности конструкции (см. 4 стр. обложки).

Опасность этой ошибки определяется тем, насколько превышена максимальная эксплуатационная перегрузка  $n_y^{\text{max}}$ .

Наиболее часто при пилотаже и маневрировании допускается превышение перегрузки на 0,5—1, обусловленное резким и несразмерным отклонением ручки управления при пилотировании на больших  $V_{\text{пр}}$ , что таит потенциальную опасность превышения максимально допустимой перегрузки. Такие ошибки бывают у летчиков, допускающих большой темп создания перегрузок, не ощущающих «вписывания» самолета в траекторию.

Превышение  $n_y^{\text{max}}$  до разрушающей перегрузки может быть в том случае, если в процессе маневра с большой положительной перегрузкой и уменьшением скорости от сверхзвуковой (или от трансзвуковой) к звуковой своеобразно не парировать самопроизвольный рост перегрузки («подхват») или если в процессе маневра с положительными перегрузками самолет попадет в спутный след другого самолета и, наконец, если при малом запасе высоты на выводе из исходящего маневра чрезмерно взять ручку управления на себя.

Чтобы не допустить превышения эксплуатационной перегрузки выше  $n_y^{\text{max}}$ , важно контролировать ее по прибору.

Сверхзвуковые самолеты-истребители при пилотаже и маневрировании на больших приборных скоростях на малых и средних высотах полета обладают высокой чувствительностью на отклонение ручки управления. Не следует допускать

резкого и несразмерного отклонения ручки, а по мере взятия ее контролировать нарастание перегрузки и своевременно стабилизировать заданную величину. С учетом необходимого запаса перегрузки от максимальной эксплуатационной до разрушающей для каждого са-

$$\text{молета назначается } n_y^{\text{max}} = \frac{n_y^{\text{расп}}}{1,5},$$

которую летчик должен знать и не превышать. Изменение полетного веса от максимального до минимального влияет на величину максимальной эксплуатационной перегрузки (у некоторых самолетов до 1,5—2,0), что необходимо учитывать при пилотировании по мере выработки топлива. Перегрузка меняется также в зависимости от числа  $M$  полета. Поэтому на транс- и сверхзвуковых скоростях она устанавливается по сравнению с звуковыми меньше на 0,5—1,0.

Летчику следует знать и учитывать развитие зоны спутного следа от летящего впереди самолета и строить маневр в его задней полусфере с таким расчетом, чтобы избежать попадания своего самолета в зону сильно турбулизированного потока. При маневре с большими положительными перегрузками попадание в спутный след сопровождается «выбросом» самолета из зоны следа с мгновенным забросом перегрузки до большой величины (+3÷4), парировать которые летчик не успевает.

При выводе из исходящего маневра на малой высоте требуется умение согласовывать уровни перегрузок с режимом работы двигателя, не допускать больших колебаний перегрузок, возникновения крена и увеличения скорости, приводящих к увеличению потери высоты за маневр. Опыт показывает, что хорошее знание летным составом особенностей пилотирования с предельными перегрузками и умение использовать их в полете позволяют избежать грубых ошибок.

(Окончание следует.)

Полковник-инженер Е. ГАЛАШЕВ.

## НАЙДИТЕ РЕШЕНИЕ

Ответ на задачу № 33. Чтобы найти время торможения самолета, нужно разделить разность скоростей полета в начале и конце торможения на величину среднего замедления (отрицательного ускорения). Оба летчика правильно понимают, что среднее замедление, вызываемое выпущенными тормозными щитками, зависит от их среднего лобового сопротивления.

Как же высота влияет на лобовое сопротивление? При ответе на этот вопрос следует согласиться со вторым летчиком: поскольку на обеих рассматриваемых высотах торможение выполняется в одном и том же диапазоне приборных скоростей, то сопротивления будут

одинаковыми. Правда, в таком случае не учитывается различное проявление сжимаемости воздуха (на высоте 5000 м число  $M$  выше, чем на высоте 1000 м), но при заданных сравнительно небольших скоростях этим фактором можно пренебречь. Следовательно, средние замедления на обеих высотах практически одинаковы. Но означает ли это, что одинаково и время торможения? Нет, этот вывод второго летчика ошибочен. Ведь замедление (или ускорение), вызываемое действием на самолет какой-либо силы, — это секундное изменение истинной скорости, а не приборной. Истинная же скорость при изменении приборной от 600 до 400 км/час уменьшается примерно на 210 км/час на высоте 1000 м и на 245 км/час на высоте 5000 м. Поэтому время торможения должно получиться меньшим на высоте 1000 м.

Значит, все же прав первый летчик, который высказал именно такое мнение? Да, но причина вовсе не в большем лобовом сопротивлении, как он полагал, а в меньшей разности истинных скоростей в начале и конце торможения на высоте

1000 м, чем на высоте 5000 м. Это последнее обстоятельство не учли в своих рассуждениях оба участника спора.

Задача № 34. — Как надо выдерживать заданную высоту при полете на втором режиме? — такой вопрос был задан на занятиях по практической аэrodинамике.

— Никакой разницы в пилотировании на первом и втором режимах нет, — утверждал один из летчиков. — Если высота в какой-то момент оказалась меньше заданной, то для ее восстановления в любом случае необходимо взять ручку управления на себя.

— Это не так, — возражал другой. — Попытка при полете на втором режиме выдерживать высоту взятием ручки на себя обречена на неудачу и вызовет неуклонную потерю скорости. Для увеличения высоты на втором режиме нужно сначала отдать ручку от себя, чтобы набрать скорость. Это приведет к появлению избытка тяги, за счет которого самолет станет набирать высоту.

А каково ваше мнение?

# ТРУДОЕМКИЕ СТАНОВЯТСЯ ЛЕГЧЕ

**XXIV** съезд партии поставил задачу обеспечить в девятой пятилетке дальнейшее развитие творческой инициативы трудящихся в техническом совершенствовании производства, всемерно способствовать улучшению работы по рационализации и изобретательству. Рационализаторское движение помогает воспитывать чувство нового у миллионов тружеников, способствует быстрому росту квалификации кадров, творчески обогащает труд.

Деятельность рационализаторов и изобретателей в Военно-Воздушных Силах направлена на освоение новой техники, дальнейшее улучшение методов эксплуатации самолетов, на усовершенствование учебной базы, повышение качества боевой подготовки авиаторов.

Место новатора там, где надо повысить культуру и качество обслуживания самолетов, подготовить их к вылету в короткие сроки, поднять производительность труда, устранить трудоемкий ручной труд.

У рационализаторов большое поле деятельности. Одно время подразделение, о котором будет идти речь, испытывало трудности со средствами запуска самолетов. На помощь пришли рационализаторы, предложившие новые средства запуска, легко транспортабельные и удобные для работы в полевых условиях.

В качестве автономных источников электропитания для запуска авиадвигателей стали применяться восстановленные стартовые тележки типа СТ-5. Но и их количество ограничено.

По предложению офицера М. Палфера была изготовлена стартовая тел-

лежка на шасси вагонприцепа В-924-3 (рис. 1).

В кузове прицепа установили три самолетные аккумуляторные батареи 12-САМ-28, разместив их в утепленном войлоком деревянном ящике со съемной крышкой. Для предохранения от воздействия электролита войлок покрыли полихлорвиниловой пленкой.

Аккумуляторы соединили параллельно гибкими перемычками из провода сечением 50 мм<sup>2</sup>, которые расцвечены по полярности напряжения и выведены на клеммную колодку. К ней подвели электрокабель 2×70 мм<sup>2</sup> типа КРТП длиной 2,5 м с розеткой штепсельного разъема по типу эксплуатируемой в подразделении авиационной техники.

Здесь в первую очередь всегда разрабатываются и внедряются рационализаторские предложения, направленные на решение задач, стоящих перед авиаторами. Командиры, инженеры и партийная организация своевременно ориентируют рационализаторов, направляют их усилие на быстрейшее освоение новой техники, овладение новыми формами и методами ее обслуживания.

Хорошо поставлена эта работа в подразделении, где инженером офицер Ю. Петров. Грамотный, эрудированный специалист, он умело руководит рационализаторами, поддерживает их творческую инициативу. В свое время подразделение готовилось перейти к параллельно-последовательному методу подготовки авиационной техники к полетам по технологическим графикам.

Предварительные расчеты сетевых графиков видов подготовок показали, что без механизации отдельных работ не-

возможно уложиться в регламентированные сроки. К решению этой задачи коммунист Петров привлек рационализаторов. Вскоре они предложили проекты оборудования для позиции подготовки самолета. Теперь техник имеет все под рукой, вплоть до удобного места хранения и заполнения технической документации. Сложнее обстояло дело в группах обслуживания. Не будем говорить о трудностях, с которыми приходилось сталкиваться механикам. Большим подспорьем для них стало разработанное офицером В. Семеновым транспортабельное рабочее место на вагонприцепе. Рационализатору удалось разместить на нем контрольно-роверочную аппаратуру, ЗИП и инструмент. Теперь механик располагает всем необходимым для работы (рис. 2).

От сроков и масштабов внедрения этих предложений зависели и результаты боеготовности. В условиях строевой части, где каждый день насыщен сложной работой по подготовке техники к полетам, трудно было этим оборудованием обеспечить все подразделения. На помощь пришли специалисты авиаремонтного предприятия. Офицеры А. Рождественский, И. Мелин и А. Галустян сделали все возможное, чтобы подразделения получили нужное им оборудование.

В жизни часто бывает так: не успел кончить одно дело, как возникает новое. Инженеры, анализируя условия работы технического состава подразделения, не могли примириться с ручным трудом по закатке самолетов на места их стоянок. Предложений было много, но, как часто бывает, решение пришло неожиданно.

Ключением к самолету аэродромного источника электроэнергии следует убедиться в чистоте его штепсельных разъемов и надежности их подсоединения.

При осмотре контакторов КМ-100Д или КМ-400Д рекомендуется проверять состояние и положение канатика (дополнительный вывод сигнализации срабатывания контактора) подвижной контактной шинки (см. рис.). Канатик должен быть максимально удален от шайбы буферной

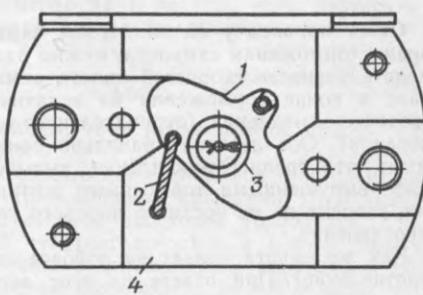
## УХОД ЗА КОНТАКТАМИ

**О** борудование современных самолетов характеризуется высокой насыщенностью коммутационной аппаратурой. Практически нет ни одной системы, в которой не было бы тех или иных электрических контактов. Поэтому понятно, какие высокие требования предъявляются к их надежности.

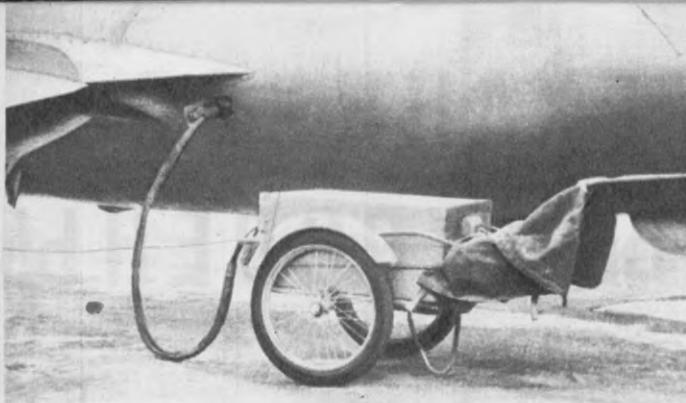
Обычно при проверках на земле обнаруживают два вида неисправностей контактов: незамыкание цепи после их соприкосновения и неразмыкание (сваривание или залипание).

Свариваются контакты в тех случаях, когда они коммутируют ток, превышающий расчетный, или же когда в процессе работы слишком часто замыкаются.

Для примера можно привести контакты в цепях бортовых аккумуляторных батарей и запуска авиадвигателей, где неисправности возникают по недосмотру технического состава. Если специалист не обратит внимания на низкую емкость аккумуляторных батарей или ненадежный контакт в штепсельном разъеме аэродромного источника питания, то при запуске авиадвигателя может резко упасть напряжение в сети и контакты отключатся. Но как только отключатся потребители, напряжение снова возрастет и контакты включатся. Из-за частых замыканий контакты сильно разогреваются и могут свариться. Как предупредить эту неисправность? Перед под-



Контактор КМ-100Д (вид сверху, без кожуха): 1 — подвижная контактная шинка; 2 — канатик; 3 — шайба буферной пружины; 4 — изоляционная панель.



Специалисты поделились своими заботами с инженером ремонтного предприятия офицером В. Невеляевым. Систему нужно было обеспечить электролебедкой, работающей от сети постоянного тока 28 В.

Коммунист Невеляев предложил использовать для этой цели электродвигатели, применявшиеся на самолетах для выпуска щитков-закрылков.

Электролебедку изготавлили в виде тележки на четырех колесах, два из которых поворотные и связаны с ее водилом параллелограммным механизмом. Для привода лебедки использовали электромеханизм МПШ-8.

Вращение вала электромеханизма передается через двухступенчатую передачу на вал барабана с тросом. Благодаря снижению оборотов от электромеханизма к барабану удается получить большое тяговое усилие на тросе.

Трос укладывается виток к витку в семь слоев при помощи тросоукладочного механизма. Его основная часть — каретка с направляющим роликом, который движется по двум параллельным стойкам. Возвратно-поступательное движение каретки приводится при помощи валика с замкнутой винтовой канавкой.

При повороте барабана на 1 оборот валик тросоукладчика поворачивается на 1/3 оборота, смещая каретку на 8 мм.

На валике тросоукладчика имеется

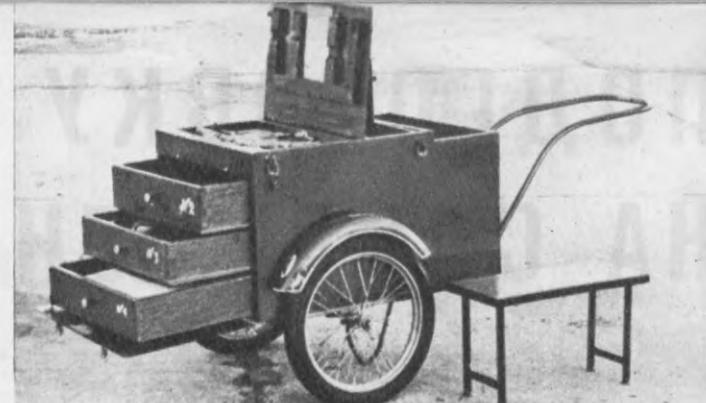


Рис. 1. Стартовая тележка на шасси велоприцепа.

Рис. 2. Транспортабельное рабочее место группы обслуживания.

хвостовик с резьбой M10×1, на котором закреплена гайкой траверса с двумя регулируемыми нажимными винтами системы отключения лебедки в крайних положениях.

Система зубчатых передач заключена между двумя дюралевыми плитами, образующими силовой корпус лебедки. Здесь же находится площадка с установленными на ней контакторами и реле.

В задней части корпуса закреплена шарнирная тяга с поворотной вилкой и шкворнем на конце для швартовки лебедки.

На верхней плате лебедки смонтирован на шарикоподшипниках барабан для намотки электрокабеля, идущего к выносному пульту.

Управляют лебедкой или при помощи переключателя ГПН-45, установленного на ее корпусе (выпуск и уборка троса), или от кнопки дистанционного управления (только уборка троса). Последняя установлена на конце кабеля и позволяет включать лебедку специалисту, управляющему движением самолета при помощи водила.

При выпуске троса электромотор МПШ-8 включается по схеме смешанного возбуждения. Для повышения оборотов барабана и ускорения выпуска троса последовательно с шунтовой обмоткой возбуждения установлено дополнительное сопротивление 6 Ом. При намотке троса для уменьшения величины по-

требляемого тока одновременно с серийной обмоткой включается та же шунтова обмотка, с тем же дополнительным сопротивлением, но измененной полярностью.

Полярность шунтовой обмотки переключается при помощи реле ТКЕ12ПД.

Реле блокирует МПШ-8, исключая его включение на уборку при нажатии на кнопку дистанционного управления в тот момент, когда переключатель ППН-45 стоит в положении на выпуск.

Концевые микровыключатели Д703 автоматически выключают электромотор при выпуске троса в тот момент, когда на барабане остается 3—4 витка троса, а также при намотке троса в тот момент, когда остаток неубранного троса составляет 1—2 м.

На задней стенке корпуса лебедки рядом со швартовочной тягой внутри установлен штепсельный разъем ШРАП-500 (вилка) для электропитания лебедки от любого источника напряжения 27 В.

Плодотворная деятельность рационализаторов и изобретателей свидетельствует о высокой политической сознательности авиаторов, их патриотическом стремлении внести достойный вклад в укрепление боеготовности своих подразделений.

пружины и прогнут в сторону изоляционной панели. Не следует допускать, чтобы канатик подвижной контактной шинки касался шайбы буферной пружины, которая электрически не изолирована от корпуса, соединенного с корпусом самолета. Канатик при замыкании контактов находится под напряжением. И если он коснется шайбы буферной пружины, то произойдет короткое замыкание и даже может возникнуть устойчивая электрическая дуга между подвижной контактной шинкой и подвижным сердечником контактора.

Технический состав в состоянии предупреждать и самопроизвольное замыкание контактов. Происходит оно из-за попадания посторонних металлических частиц между контактами. Так, в случае перегрева выводов реле типа ТКЕ при пайке к ним проводов возможно выплавление припоя с внутренней стороны вывода. Частицы припоя могут попасть между контактами и замкнуть их. Поэтому перед монтажом реле их внимательно осматривают. Рекомендуется даже встрихнуть реле, чтобы убедиться, не болтаются ли что-либо внутри. При пай-

ке проводов к реде паяльником мощностью 70—90 Вт время нагрева вывода не должно превышать 5 секунд. Если не удалось припаять провод с первого раза, то надо сделать двухминутный перерыв и после этого снова повторить операцию.

Не следует упускать из виду и такую, казалось бы, мелочь, как длина крепежных винтов. При установке винтов чрезмерной длины не исключено разрушение (продавливание) коринусов в узлах крепления. А в результате частичи разрушенных деталей могут оказаться между контактами.

Как предупредить нарушение электрического контактирования при замкнутых контактах? Возможные причины неисправности — образование токонепроводящих пленок на контактах; конденсация на них влаги и ее замерзание при отрицательных температурах; попадание изоляционных частиц (пыль, ворс). Например, токонепроводящие пленки могут образовываться на контактах, в цепях с индуктивным характером нагрузки (электромагнитные краны и т. п.). Объясняется это тем, что разрыв контактов обычно сопровождается образованием

искры или дуги. Под действием высокой температуры, развиваемой в искровом канале, молекулы газа разлагаются и вступают в различные химические реакции. Продукты химических реакций, осаждаясь на контактах и взаимодействуя с ними, ухудшают их работу. Иными словами, при нагрузке индуктивного характера процесс размыкания контактов заканчивается фазой тлеющего разряда, при котором более интенсивно образуются токонепроводящие пленки. Они очень хрупкие и легко раздавливаются при очередном замыкании контактов. При повышенной влажности могут возникать более прочные соединения, нарушающие контактирование.

Образование прочных химических пленок на контактах выключателей, переключателей и кнопок легко предупредить. Для этого во время регламентных работ достаточно 3—5-кратного замыкания контактов при обесточенной сети. При этом происходит механическое разрушение пленок и улучшается качество контактирования.

Подполковник-инженер Л. ДЕРГАЧЕВ.

# ПОДГОТОВКУ МЕХАНИКОВ— НА СОВРЕМЕННЫЙ УРОВЕНЬ!

В школе младших авиаспециалистов прошел очередной выпуск. В части направлен новый отряд механиков. Настойчивый труд преподавателей и инструкторов помог молодым воинам приобрести глубокие теоретические знания и твердые практические навыки в обслуживании самолетов.

К подготовке авиационного специалиста предъявляются высокие требования. Так, например, авиационный механик должен иметь такой уровень подготовки, который позволил бы ему при необходимости выполнять обязанности техника самолета. С этой целью будущие механики поочередно принимают самолеты от дежурного по стоянке, руководят подготовкой рабочих мест, осуществляют контроль за действиями специалистов групп, сдают машины в конце рабочего дня.

Особое внимание уделяется тому, чтобы каждый специалист твердо знал объем всех видов осмотров и подготовок авиационной техники, научился быстро находить и устранять неисправности. Главное место в подготовке механиков занимают комплексные занятия. Ведь современный самолет — это комплекс, в подготовке которого участвует коллектив специалистов разных профилей. И здесь, внося в занятия дух состязательности, мы одновременно развиваем у обучаемых чувство коллективизма и взаимопомощи. Взять, например, установку на самолет бортовых аккумуляторов. Прямо скажем, трудоемкая операция. Обычно ее выполняет механик по авиационному оборудованию. Мы же научили этому и других специалистов. Наша выпускники подготовлены и для четких действий при смене варианта вооружения на самолете. Это пригодится им во время службы в войсках.

Активно используются в учебном процессе средства аэродромного обеспечения полетов. Занятия на авиационной технике планируются так, чтобы будущие механики во взаимодействии со специалистами тыла совершенствовали практические навыки в выполнении таких операций, как заправка самолетов ГСМ, газами, подготовка самолетов к запуску двигателей, использование аэродромных источников электропитания АПА, электрогидроустановок ЭГУ, УПГ. Все это позволит молодым специалистам быстрее и качественнее готовить авиатехнику к полетам.

В организации практических занятий с курсантами в группах регламентных ра-

бот на учебном аэродроме и в лабораториях нашли применение сетевое планирование, пооперационный контроль, графоаналитический метод прогнозирования работоспособности авиационной техники. В этом отношении поучителен опыт инструктора практического обучения коммуниста офицера Р. Шарофеева. При составлении сетевого графика он исходит из того, что процесс обучения ведется от простого к сложному и каждая тема состоит из отдельных элементов (операций). При планировании занятий Шарофеев учитывает время, которое потребуется на отработку операции каждому обучаемому. Сетевые графики составляются также с учетом индивидуальных особенностей обучаемых, их способности усваивать материал. Для этого капитан Шарофеев все группы разбивает на звенья, состоящие из двух солдат, которые тренируются вместе. Время на тренировку планируется с таким расчетом, чтобы предыдущая пара успела полностью отработать практическое задание и в установленный срок освободить учебное место на самолете для следующей пары.

Наряду с основной темой Шарофеев планирует выполнение параллельных операций на различной аппаратуре самолета, задания по закреплению нового материала и повторению пройденного. Предусматриваются резервные темы и устанавливаются временные интервалы. Таким образом, в графике четко определяются учебные места групп, номера самолетов, время выполнения практических операций, их последовательность, распределение инструкторского и преподавательского состава.

Накануне выхода воинов на стоянку самолетов график со всеми подробностями доводится до личного состава. Внедрение сетевого метода потребовало расширения и совершенствования учебной базы. Пришлось дополнительное изготовить несколько комплектов тренажеров, обновить технологические карточки.

Важным элементом, воспитывающим высокую техническую культуру будущего авиаспециалиста, является пооперационный контроль. Для этого в каждой технологической карте (практическом задании) указаны этапы контроля.

Умело обучает и воспитывает курсантов коммунист преподаватель А. Вернидуб. Вместе с капитаном Шарофеевым он добился того, что во взводе 85% выпускников отличники. Что же помогло личному составу этого взвода стать од-

ним из лучших? Капитан Вернидуб один из важных мест отводит материально-учебной базе, внедрению технических средств обучения — тренажеров гидросистемы, топливной и системы торможения колес и т. д. Учебная база класса считается одной из лучших в школе.

Во взводе регулярно подводятся итоги занятий, распространяется опыт передовиков учебы, обращается внимание на индивидуальную работу с каждым солдатом, особенно неуспевающим. Преподаватель терпеливо учит младших командиронос практике работы с подчиненными. Умело направляет деятельность комсомольской организации, постоянно опирается на нее. Комсомольцы взяли шефство над отстающими, занимаются с ними дополнительно. Активно участвуют в создании наглядных пособий, совершенствовании учебной базы. Такая дружная работа командира и комсомольской организации привела к достижению высоких рубежей в социалистическом соревновании.

Преподаватель В. Кухарский — секретарь первичной парторганизации передовой учебной роты. Он умело использует актив, отличников учебы и помогает вводу в строй молодых преподавателей. Каждый теоретический урок увязывает с практикой. Так, например, изучив конструкцию органов приземления в классе, преподаватель ведет обучаемых на самолет, разъясняет правила безопасности, показывает, как пользоваться контрольно-измерительной аппаратурой, как выполнять основные работы по шасси. Такой метод способствует более глубокому закреплению теоретического материала.

В подразделении особое внимание уделяется воспитанию сержантского состава, проводятся инструкторско-методические занятия. Опытные методисты делают глубокий разбор этих занятий. Ряд мероприятий воспитательного характера проводится в масштабе части. Так, интересной была встреча личного состава с ветеранами Великой Отечественной войны Героями Советского Союза З. Сорокиным, М. Девятаевым. Демонстрируются кинофильмы о боевом применении самолетов, которые изучаются в школе. Все это воспитывает у будущих механиков любовь к новой специальности, гордость за нашу технику, уверенность в ее надежности.

Капитан В. БЕЛОНОЖКО,  
старший инструктор.

## ИМПЕРИАЛИЗМ — ИСТОЧНИК ВОЙНЫ

Так называется вышедший недавно из печати альбом-выставка. Он состоит из восемнадцати многокрасочных плакатов, посвященных разоблачению агрессивной сущности империализма. Листы альбома вскрывают также реакционную сущность международного сионизма — прислужника мирового империализма. Так, например, в планете «Мираж в Синайской пустыне» подчеркивается, что преимущества, полученные на Ближнем Востоке израильскими экстремистами в результате разбойниччьего нападения на арабские страны, в конечном счете призрачны.

Заключительные листы альбома посвящены Вооруженным Силам Советского Союза и других стран Варшавского Договора — надежным защитникам мирного труда братских народов.

Альбом-выставка подготовлен художниками М. А. Абрамовым и В. П. Добролюбским. Стихи к плакатам написал С. В. Михалков.

А. РОГОВ.

Империализм — источник войн. М. Воениздат, 1972. цена 47 коп.

## СПРАВОЧНИК АВИАЦИОННОГО ИНЖЕНЕРА

Специалистам, готовящим авиационную технику к полету, бывают необходимы сведения по самым различным научным дисциплинам. Помощь им может оказать «Справочник авиационного инженера». Справочник составлен коллективом специалистов самого различного профиля с учетом последних данных авиационной науки и техники. В нем приводятся сведения по аэrodинамике скоростных самолетов, конструкции и прочности планера, газотурбинным двигателям, электро- и радиооборудованию, системам автоматического управления полетом и диагностике технической надежности приборов, агрегатов и комплектов автонтроля.

\* Коллектив авторов. Справочник авиационного инженера. М., изд-во «Транспорт», 1973. 434 стр., цена 2 руб. 25 к.

## ДЛЯ УДОБСТВА ВОЗДУШНЫХ ПАССАЖИРОВ

Ежегодно подавляющее большинство военных авиаторов, отправляясь в отпуски, становятся пассажирами Аэрофлота. Где можно заказать билет? Как быстрее добраться до агентства Аэрофлота в незнакомом городе или аэропорта перед садки? Можно ли «состыковать» свой воздушный маршрут с поездкой по морю или железной дороге?

На эти и многие другие вопросы отвечает «Справочник пассажира». Из него читатель почерпнет сведения о стоимости проезда и перевозки багажа, времени пребывания в пути, найдет расписание вылета самолетов из промежуточных аэропортов, многочисленные туристские маршруты. Не забыты адреса и телефоны справочных бюро в горагентствах, бюро заказов, гостиниц, мотелей.

\* Коллектив авторов. Справочник пассажира. М., изд-во «Транспорт», 1973. 368 стр., цена 1 руб. 46 к.

4. «Авиация и космонавтика» № 7

ОНИ ОБЕСПЕЧИВАЮТ ПОЛЕТЫ

# Используя сетевые графики

Это было на учениях. На столе начальника штаба обслуживающего подразделения лежал не совсем обычный график аэродромно-технического обеспечения повторного вылета двух эскадрилий истребителей-бомбардировщиков. На листе ватмана показаны первая и последняя операции по обеспечению полетов, а между ними — целая сеть стрелок.

— Внедряем сетевые графики, — объяснил офицер Ю. Калюжный. — Обстановка на учениях такова, что приходится обеспечивать полеты при работе полка с двух аэродромов.

Задача рационального планирования аэродромно-технического обеспечения (ATO) авиационного полка, которую приходилось решать подразделению, достаточно сложна. Необходимость найти оптимальный вариант решения диктовалась требованиями повышения боевой готовности и максимального сокращения срока подготовки авиационной техники к вылету. Нужно было так распределить средства АТО между авиаэскадрильями и так установить очередность их подачи к местам стоянок боевых машин и к отдельным самолетам, чтобы полк мог подготовиться к вылету (по тревоге или к повторному) за минимальное время при заданном количестве средств.

Задача была решена с помощью метода сетевого планирования. Конечно, офицеру Калюжному и его подчиненным пришлось проделать большую подготовительную работу. Составили список работ комплекса аэродромно-технического обеспечения, затем определили время, затрачиваемое на выполнение каждой операции. Тщательно изучили взаимную обусловленность работ. Структурная таблица комплекса работ послужила основой для сетевого планирования. Чтобы собрать весь нужный материал, использовали опыты-проигрыши, проводимые по плану боевой подготовки.

В период подготовки к учениям определили необходимое количество средств аэродромно-технического обеспечения (топливозаправщиков, кислородозаправщиков, воздухозаправщиков и т. д.), подаваемых для обслуживания авиационной техники. При этом учитывали укомплек-

тованность обслуживающего подразделения, исправность технических средств обеспечения и многое другое.

Несколько слов о структурной таблице. Ее составили с учетом последовательности и взаимной обусловленности работ. Связи между работами, входящими в комплекс аэродромно-технического обеспечения первого и повторного вылетов авиаэскадрилий, изобразили графически.

Рассмотрев несколько вариантов таких графиков, выбрали наиболее «выгодные» по минимуму времени, затрачиваемого на подготовку к вылету.

Анализ графиков позволил найти узкие места в подготовке самолетов к вылету, за которыми установили контроль.

Одним из них оказалась заправка самолетов воздухом. Задача заключалась в том, чтобы ускорить выполнение именно этих операций. Выход нашли рационализаторы. Они предложили использовать прицеп-воздухозаправщик. Теперь в подразделении для заправки самолетов воздухом дополнительно применяется унифицированная газозарядная станция.

Коммунист Ю. Калюжный не остановился на достигнутом. Он учел очередьность подачи средств к самолетам при полетах с двух аэродромов. Это позволило значительно сократить время простоя специальных машин в период подготовки авиационной техники. По указанию командира пересмотрели распределение сил.

Офицеры обслуживающего подразделения под руководством Калюжного продолжают работать над улучшением аэродромно-технического обеспечения полетов.

Метод сетевого планирования позволяет целесообразно распределять силы и средства, обеспечивая успешное выполнение задач, стоящих перед авиаторами на учениях. Командир обслуживающего подразделения получает возможность организовать работу подчиненных не на интуитивных догадках, а на научной основе и точных расчетах.

Подполковник-инженер В. СЛИВКИН;  
майор-инженер Ю. ТИТОВ.

## В «ПОЛБИНСКОМ» ПОЛКУ

О том, как один из экипажей, летавших на самолете Pe-2, овладевал искусством метких бомбовых ударов по врагу и стал ведущим, рассказывается в недавно вышедшей в свет книге Л. В. Жолудева «Стальная эскадрилья»\*. Книга носит мемуарный характер, но любой летчик, штурман, стрелок-радист, летавший в годы войны на пикирующем бомбардировщике, найдет много общего в своей судьбе и судьбе экипажа Жолудева — командира 1-й эскадрильи 35-го гвардейского бомбардировочного полка.

Автор книги во время войны прошел со своим полком сложный и славный путь. В 1941 году ему вместе со штурманом Н. Ф. Аргуновым и стрелком-радистом И. В. Колейниковым довелось в тяжелых боях в неблагоприятных условиях отбиваться от яростных атак вражеских истребителей, летать на поврежденном самолете, терять боевых друзей, совершая вынужденные посадки на своей и даже на территории, оккупированной фашистами, партизанить в тылу противника. В 1942 году боевой экипаж участвовал в битве на Дону и Волге, а затем — в сражениях на Кубани и под Курском, в Белоруссии, Литве и Латвии, в разгроме врага под Кенигсбергом, в Курляндии и на Земландском полуострове.

С большой теплотой пишет Л. В. Жолудев о своем наставнике, прославленном мастере бомбовых ударов дважды Герое Советского Союза Иване Семеновиче Полбине, командовавшем полком в 1941—1942 годах. Осенью 1942 года И. С. Полбин получил новое назначение, однако полк по-прежнему оставался «полбинским». Автор книги пишет: «Для нас он (Полбин — В. М.) всегда оставался ведущим в лучшем смысле этого слова, нашим наставником, учителем, эталоном в жизни и в бою».

Разумеется, нелегко было тем офицерам, которых назначали командирами 35-го гвардейского бомбардировочного авиаполка после ухода И. С. Полбина, оставившего в сердцах подчиненных неизгладимый след. Вероятно, поэтому за два года здесь сменилось четыре командира. И жаль, что ни в одном из них, за исключением подполковника П. С. Свенсногого, автор воспоминаний не нашел положительных качеств. Нам кажется, что критика командиров полка с позиций командира звена и эскадрильи выглядит не всегда достаточно обоснованной.

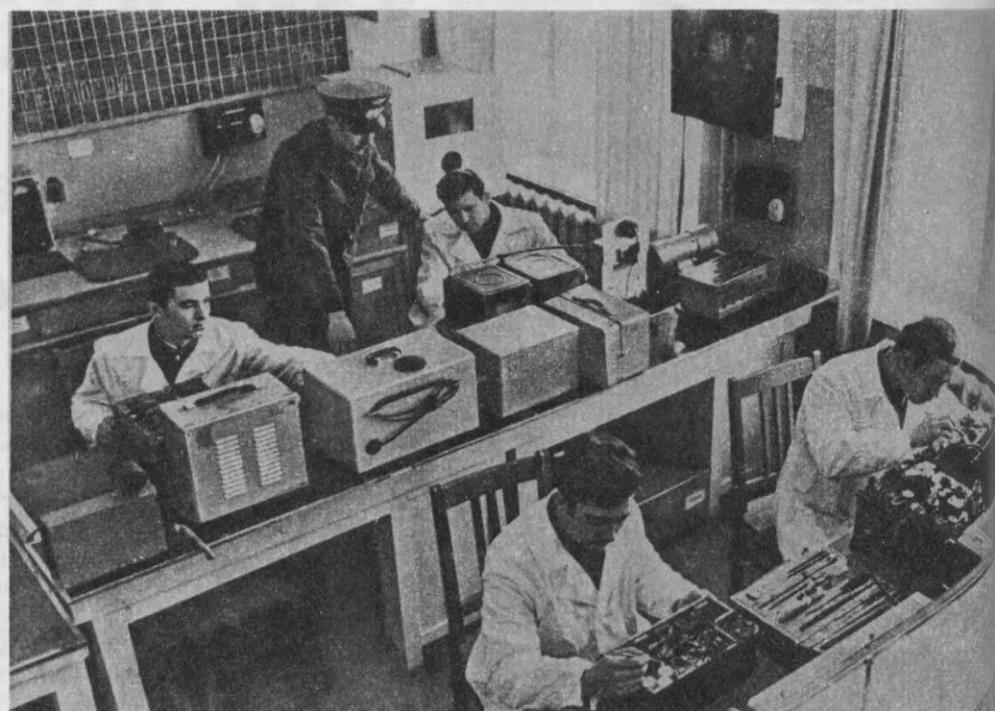
В книге «Стальная эскадрилья» правдиво описаны события, в которых довелось участвовать автору. Боевые эпизоды изложены живо и колоритно, со знанием дела. Особенно подкупает то, что Л. В. Жолудев, не стесняясь, пишет об ошибках и промахах, которые допускали члены его экипажа и он сам в первых, да и в последующих вылетах. Автор хорошо запомнил наиболее яркие эпизоды боевой жизни своего полка и рассказывает о них читателям без прикрас.

Однако один эпизод в книге требует уточнения. Речь идет о неудачном вылете полка, закончившемся посадкой самолетов на своем аэродроме с несброшенным бомбовым грузом (стр. 210). Автор полагает, что боевое задание не было выполнено из-за того, что радиостанция противника подала ложную команду. Очевидно, летчики полка в то время так и расценивали случившееся. Но архивные документы свидетельствуют о том, что команда на возвращение самолетов с бомбами на свой аэродром была передана по радио начальнику штаба 1-го гвардейского бомбардировочного авиакорпуса в связи с изменением обстановки (Архив МО СССР, ф. 290, оп. 12943, д. 17, л. 533).

Воины BBC с пользой для себя прочут книгу бывшего командира эскадрильи, ведущего групп бомбардировщиков Героя Советского Союза (ныне генерал-лейтенанта авиации) Л. В. Жолудева.

Полковник В. МЯГКОВ,  
кандидат военных наук, доцент.

\* Л. Жолудев. Стальная эскадрилья. М., Воениздат, 1972, 256 стр. Цена 64 коп.



## ПОТОЧНО-

**С** выше десяти лет назад в этой ТЭЧ был внедрен зонный метод регламентных работ, способствовавший росту производительности труда. Но шло время, и зонный метод исчерпал свои возможности, хотя в прошлом он принес заслуженную славу коллективу ТЭЧ.

Люди творческой мысли, а таких среди коммунистов и комсомольцев части немало, стали думать, а как же быть дальше? В период напряженных полетов ТЭЧ была «узким местом». Сюда приходилось дополнительно посыпал специалистов. Нужно было найти способ дальнейшего увеличения производительности труда. А нельзя ли устроить нечто вроде конвейера? Постепенно идея воплощалась в технических разработках. И вот командир, выслушав специалистов ИАС, сказал:

— Делайте! Но так, чтобы не было перерыва в работе.

По-прежнему шли полеты, по-прежнему работала ТЭЧ. Но авиаторы, используя редкие свободные минуты, а иногда и личное время, готовились к переходу на новый метод выполнения регламентных работ. Одновременно шло обучение личного состава.

И вот в прошлом году в День Воздушного Флота СССР состоялся торжественный пуск конвейера. Волнений бы-

ло много. Все ли получится так, как было задумано и рассчитано? Даст ли новый метод ожидаемый эффект? Первые итоги обрадовали: значительно повысилась производительность труда, регламентировался рабочий день. Точные сроки нахождения самолетов на позициях дисциплинируют личный состав, повышают его ответственность, облегчают контроль.

В чем же суть поточно-стендового метода? На рабочей площадке образуется два потока регламентных работ — пятидесяти- и сточасовых (см. схему). В каждом потоке — три позиции. Самолеты передвигаются с одной позиции на другую одновременно в каждом потоке с помощью электролебедки и троса, которым соединяются все три самолета.

На первой позиции с самолета снимают оборудование и отправляют в лабораторию; на второй — выполняют работы на планере и двигателях. Все приспособления, инструмент, приборы развернуты на весь рабочий день на одном месте. Не нужно тратить времени на их перетаскивание — самолет, как на конвейере, подается к рабочему месту. Если обнаруживается неисправность, которую невозможно устранить в отведенное время, узел или деталь заменяют из специально созданного запаса, а по-

## На снимках:

- Идут работы в лаборатории по радио- и радиотехническому оборудованию.
- Прапорщики В. Захаров (на первом плане) и Ю. Украинец в лаборатории регламентных работ по авиационному вооружению.



# СТЕНДОВЫМ МЕТОДОМ

том ремонтируют. На третьей позиции устанавливают оборудование, уже проверенное в лабораториях.

Время работы специалистов групп на самолете распределено по часам и минутам. За выполнением технологического графика следит диспетчер. По громкоговорящей связи он принимает доклады о готовности групп, предупреждает об очередной смене самолетов на позициях. Диспетческая передвижная, и поэтому ее можно использовать на полевом аэродроме.

В переходный период активизировали свою работу рационализаторы. В лабораториях внедрялись новшества, облегчающие труд, делающие его более продуктивным, качественным. Так, например, специалисты по авиационному вооружению создали комплексный стенд проверки усилителей. На нем удобно расположили выдвижные технологические карты. Световая сигнализация показывает, когда можно предъяв-

лять изделие на контроль. Если не выполнена какая-либо операция, загорается красная лампа.

И еще об одном. Уже несколько лет в ТЭЧ выпускаются наглядные пособия, оформленные в виде бюллетеней, где помещаются схемы, чертежи, фотографии характерных неисправностей. Они напоминают о возможных каверзных случаях.

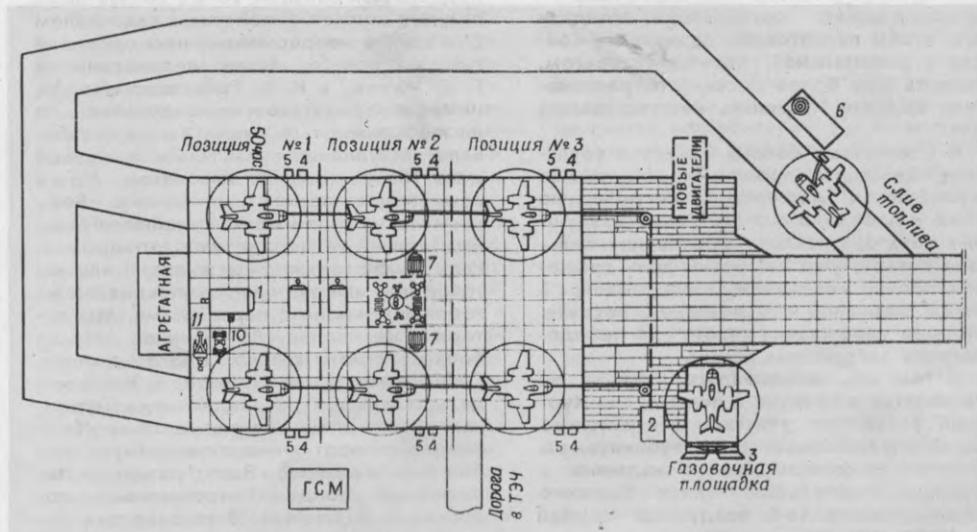
Главные энтузиасты внедрения нового метода — специалисты ИАС Н. Низа-

мов, В. Пенцов, В. Шишгин, А. Тоболочкин, В. Разуваев, Ю. Железняков, Н. Шульгин, Н. Дробышев и другие.

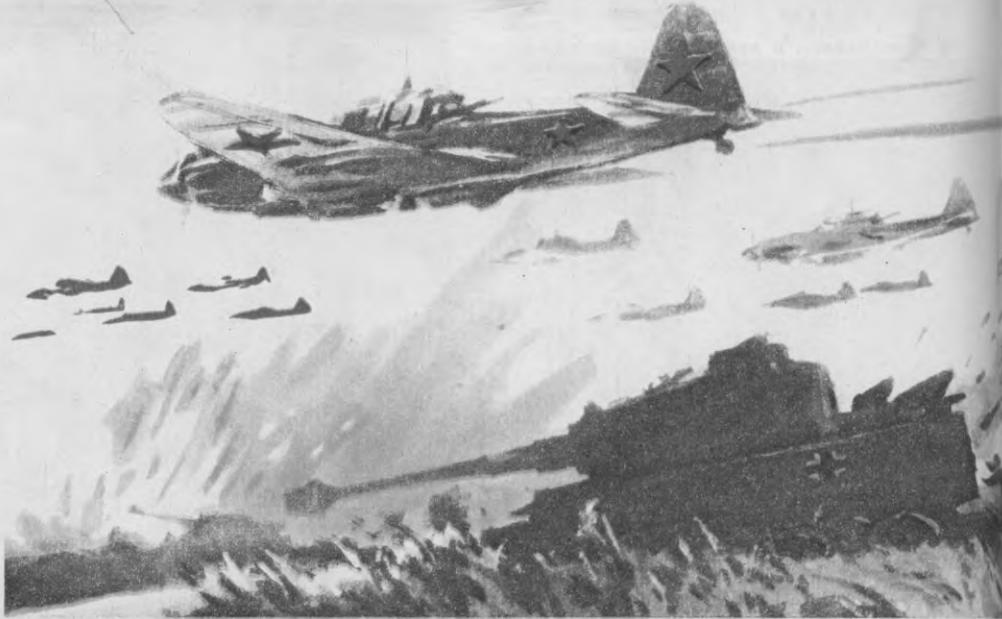
В этом году к многим наградам ТЭЧ (кубкам, грамотам) добавилась еще одна — коллектив ТЭЧ в социалистическом соревновании завоевал первое место на конкурсе ТЭЧ ВВС.

Подполковник В. КУНЯЕВ.

Фото автора.



На схеме: 1 — диспетчерская; 2 — электролебедка; 3 — отражательный щит; 4 — подвод электроэнергии и сжатого воздуха; 5 — громкоговорящая связь; 6 — емкость для слива топлива; 7 — тележки с воздухом; 8 — аэродромное оборудование; 9 — дон для работы на двигателях; 10 — тележка транспортировки двигателей; 11 — кран ППК-48.



Маршал авиации С. РУДЕНКО,  
Герой Советского Союза

В ходе развернувшейся летом 1943 года грандиозной битвы на Курской дуге немецко-фашистская армия потерпела поражение, от которого уже не могла оправиться до самого конца войны. Успеху сухопутных войск Центрального и Воронежского фронтов, принявших на себя первый удар гитлеровских полчищ на Курском выступе, обескровивших врага в оборонительном сражении, а затем перешедших в решительное контрнаступление, в большой мере способствовали активные действия авиаторов воздушных армий: 16-й — Центрального, 2-й — Воронежского и 17-й — Юго-Западного фронтов, а также соединений авиации дальнего действия. Координацию их действий осуществляли командующий BBC маршал авиации А. А. Новиков и его заместители генералы Г. А. Ворожейкин и С. А. Худяков.

Основной задачей воздушных армий в Курской битве было завоевание господства в воздухе. Ее решению способствовали создание мощной авиационной группировки и проведение в мае—июне двух воздушных операций по уничтожению самолетов противника на аэродромах. Важную роль сыграли и целенаправленная партийно-политическая работа, проведенная в подготовительный период в частях и соединениях воздушных армий. Политорганы, партийные и комсомольские организации сделали все, чтобы подготовить воздушных бойцов к решительной схватке с врагом, вызвать еще более высокий патриотический подъем, укрепить наступательный дух.

И с началом боевых действий советские авиаторы проявили величайшее мужество и мастерство, нестигаемую волю к победе. В ожесточенных воздушных боях они нанесли противнику большие потери, уже на третий день сражения прочно овладели инициативой, а затем завоевали и господство в воздухе, которое удерживали вплоть до победоносного завершения войны.

О том, как складывалась борьба за господство в воздухе в первые дни Курской битвы на участке Центрального фронта, рассказывается в публикуемом отрывке из готовящейся к изданию в Военном издательстве книги бывшего командующего 16-й воздушной армией С. И. Руденко.

# УДАР

**З**акончился первый день наступления противника, которое он пытался развернуть на земле и в воздухе, но встретил на своем пути несокрушимую крепость в виде заблаговременно подготовленной, глубоко эшелонированной обороны и испытал на себе сильные удары с воздуха. Наши воины сражались, не щадя ни сил, ни самой жизни.

И все же первый день не принес нам полного удовлетворения результатами борьбы в воздухе. Что-то нужно было изменить, исправить. Не сразу родился новый план действий. Но одно было совершенно ясно: эшелонированные удары не принесли решительного успеха, не дали желаемого эффекта. Я чувствовал: войска также не вполне довольны поддержкой авиации, хотя в воздух было поднято много самолетов, над полем боя стояли непрерывный несмолкавший гул и стрельба. Были недовольны и Г. К. Жуков и К. К. Рокоссовский. Да, немецко-фашистское командование шло на любые жертвы, лишь бы не ослабевало наступление. Мы сбили за первый день 106 фашистских самолетов. Но и сами недосчитались ста машин. Большинство из этих наших самолетов были подбиты — не дошли до аэродромов, сели на фюзеляж, «на живот», как мы говорили, или летчики выпрыгивали из горевших машин с парашютами. Мы потеряли не более 15 летчиков. Но из боевого строя вышло много техники.

Когда наступила темнота, я, как всегда, докладывал командующему фронтом итоги дня. Указал, сколько сбито самолетов противника, подчеркнул, что бой был жестокий. Вдруг раздается телефонный звонок. Рокоссовскому позвонил И. В. Сталин. В течение дня он несколько раз звонил, но я не присут-

ствовал при тех разговорах. А на этот раз слышал все. Рокоссовский стал докладывать итоги дня. Stalin перебил его: «Завоевали господство в воздухе или нет?» Очевидно, это его интересовало в первую очередь. Рокоссовский докладывает: «Товарищ Stalin, сказать нельзя, был очень сильный, напряженный бой в воздухе, крупные потери с обеих сторон». Stalin в ответ: «Скажите мне точно, завоевали или нет? Да или нет?» Рокоссовский опять говорит: «Пока определенно ответить нельзя, но завтра этот вопрос решим положительно». Stalin спрашивает: «А Руденко справится с этим делом?» Рокоссовский посмотрел на меня и после короткой паузы ответил: «Справится».

Потом командующий выслушал мой доклад. Когда я предложил изменить тактику действий ударной авиации, он внимательно отнесся к моему предложению. Я старался доказать, что целесообразнее наносить удар крупными силами с целью решительного воздействия на противника. Мы рассчитывали, что при нанесении массированных ударов нам удастся надежнее подавить систему ПВО противника, за счет чего снизить наши потери. Выполняя такие удары, мы причиним не только большой материальный ущерб врагу, но и окажем сильное моральное воздействие на его войска.

Мои доводы убедили Рокоссовского отказаться от того, что было утверждено им и одобрено представителем Ставки, короче говоря, изменить принятное решение.

Заходит Жуков и говорит: «Звонил Stalin, и его первый вопрос — о господстве в воздухе. Что вы думаете?»

Хотя господство в воздухе во многом определяется действиями истребителей,



# ШЕСТИСОТ

я высказался за сохранение прежнего замысла их применения. Наши воздушные бойцы сражались храбро и умело, но у противника крупные силы, и сразу их не сломить. Маневр вражеской авиации в ходе боевых действий немедленно вызвал контрманевр с нашей стороны. В воздух поднимались мощные группы истребителей. Командиры энергично управляли их действиями в воздухе и своевременно наращивали силы. А вот бомбардировщики и штурмовики, доказывал я, должны перейти на массированные удары по наступавшему противнику. Жуков и Рокоссовский согласились с этим.

Но уже идет первый час, в три часа рассвет, мне нужно еще организовать эти массированные действия. Тем более что я сам предложил первый такой удар нанести перед началом наступления противника в районе Подолья, Саборовка, Бутырки.

Но организовать такой удар за три часа — очень сложно. Что же делать? Я — еще в штабе фронта, а в частях, наверное, «затечивают дневные раны». Мне сначала нужно окончательно уточнить, каков сейчас боевой состав воздушной армии, сколько осталось исправных самолетов? И еще сложность была в том, что по приказу командующего BBC командиры истребительных эскадрилий должны лично с командирами эскадрилий бомбардировщиков и штурмовиков отрабатывать взаимодействие. Когда же его отрабатывать, если в вылете участвуют 500—600 бомбардировщиков и штурмовиков? На это нужны сутки, а остается три часа. Обстановка вынудила отказаться от личных встреч комэсиков. Практика, верная для действий мелкими группами, здесь не годи-

лась. Тут надо было все предусмотреть в решении командарма, а командиры корпусов, дивизий, полков, эскадрилий должны проявить настойчивость и умение, чтобы выполнить это решение, а следовательно, и боевую задачу.

Пока доехал до штаба, все обдумали. Вхожу в землянку, мне докладывают: прибыл заместитель командующего BBC генерал Г. А. Ворожейкин. Я спрашиваю: «Откуда?» — «Из Москвы на По-2». Оказывается, после разговора с Рокоссовским Сталин вызвал Ворожейкина и приказал: «Летите сейчас же в штаб 16-й воздушной армии к Руденко и там посмотрите, правильно ли они все делают. И чтобы завтра господство в воздухе было завоевано, а то они что-то там долго воятся».

Вылетел он на По-2, чтобы сесть прямо у штаба воздушной армии, не терять времени на переезды от ночного аэродрома до штаба.

Я доложил ему о решении массировать удары. Он одобрил идею: «Организуйте, как задумали, а я поеду в штаб фронта к Жукову. Мне нужно явиться к нему: Сталин, очевидно, и ему звонил». Ворожейкин уехал.

Чтобы обеспечить взаимодействие крупных сил в воздухе, мы решили всех бомбардировщиков пустить на одной высоте — 2000 метров и дать им цель в одном районе. В том же районе назначили цель для штурмовиков. Время удара бомбардировщиков и штурмовиков установили общее.

Принимая это решение, мы учитывали психиологию летчика: если ему указывают эшелон, то он считает что на этот эшелон никто не имеет права заходить. Это порождает беспечность, а значит, и возможность столкновений. Но если лет-

чику сказать, что на том же эшелоне и по тому же маршруту, что и он, идет еще четыре полка, у него везде глаза будут — и спереди, и сзади, и сбоку. Никто не допустит, чтобы в его колонне кто-то врезался.

Исходя из той же психологической настроенности ведущих и летного состава, мы определили штурмовикам лишь верхнюю высоту в 1000 метров и нижнюю в 100 метров. Две штурмовые дивизии наносят удар одновременно. Обратили внимание каждого из командиров: смотрите, вместе с вами полетят еще одна дивизия; в воздухе должен быть порядок, друг другу не мешать. С рассветом от каждой дивизии высыпали разведчиков, чтобы они успели по радио сообщить своим ведущим уточненные цели.

Отдав все распоряжения и не спасав ни минуты, я опять сел в машину — и на передний край. Как получится первый удар? Собрали мы 600 самолетов — это не считая истребителей 1-й гвардейской дивизии и 6-го корпуса, которые окаймили весь район удара и перехватывали истребители противника.

Наступает время удара — 5 часов. Вижу, появляются первые бомбардировщики, ниже идут штурмовики. Полнейший порядок, никто никому не мешает. Сотни самолетов, как один, делают разворот на отведенных им высотах, и всех видно.

Летчики, получив еще на подходе к району удара с бортов самолетов-разведчиков координаты целей, обрушили на изготовленные к наступлению вражеские войска сотни тонн противотанковых, осколочных и фугасных бомб. Удар был мощным и неожиданным. И стали дымки появляться. Смотрим: один, два,

три, пять, десять, двенадцать, пятнадцать дымков... Это горят «тигры» и «пантеры»! Наши бойцы из окопов выскочили, несмотря на опасность, пилоты кидают вверх и кричат: «Урал!» Стоят на брустверах, любуются тем, что делают летчики. Всеобщий подъем охватил наших воинов на передовой.

Раздается звонок телефона. В трубке — голос Рокоссовского: «Вот это правильно! Молодцы!»

Удар длился ровно час. И все переменилось по сравнению со вчерашним днем. Мы почувствовали и всеобщее удовлетворение «работой» авиации. Противник приготовился наступать, а тут на него такая армада навалилась! Значит, мы правильно оценили обстановку и нашли верный ход. Но главное, удалось за короткий промежуток времени добиться того, что командиры, получив максимально лаконичное боевое распоряжение по каналам связи, у себя на местах правильно поняли замысел и выполнили его. Да еще так выполнили, что превзошли все ожидания!

Впрочем, на командиров авиационных соединений я, конечно, полагался полностью, смело мог рассчитывать на то, что они успешно решат поставленную задачу, несмотря на ее необычность и острый дефицит времени. Ведь командиры 3-го бомбардировочного и 6-го смешанного авиационных корпусов генералы А. З. Каравацкий и И. Д. Антошкин, командиры 2-й гвардейской и 299-й штурмовых авиадивизий полковники Г. И. Комаров и И. В. Крупский были опытными, закаленными в огне сражений руководителями, умелыми организаторами боевых действий своих соединений. Не будь таких надежных и испытанных исполнителей, вряд ли удалось бы в кратчайший срок собрать воедино такую силу, объединить общим замыслом и реализовать этот замысел трудом и волей многих сотен людей.

А ведь, по существу, в нашей воздушной армии это был первый такой массированный удар за время войны. Шестьсот самолетов действовали на небольшом участке фронта.

Доброе начало требовало продолжения. Через три часа предстояло обрушить на врага второй удар. Мы готовились к нему, уже организуя первый вылет. Снаряжая самолеты бомбами, направляя их горючим, техники и вооруженцы подвозили на стоянки второй такой же комплект. По данным разведки, с воздуха были определены цели для второго удара.

В семь часов звонит Рокоссовский: «А когда второй удар? Скоро?» Я отвечаю: «Через два часа. Немцы не наступают. Никак не придут в себя». «Вот, говорит, и нужно поскорее ударить по ним второй раз. Что у тебя больше ничего нет?» Я отвечаю: «Есть в резерве в готовности штурмовая дивизия. Держу ее на случай, если противник начнет наступление». «Есть дивизия? — переспрашивает командующий и приказывает: — Повторяй удар одной штурмовой дивизией».

Мы так и сделали. А тем временем готовили второй массированный вылет. Гитлеровцы начали наступать только в десятом часу утра. И тут на них снова ринулись шестьсот самолетов. Теперь град бомб обрушился на артиллерийские позиции и резервы противника. Второй удар получился таким же мощным и эффективным. После этого вылетела бомбардировочная дивизия, которая

предназначалась для экстренных вызовов. И, наконец, в заключение второго дня сражения мы обрушили на противника третий мощный удар.

В тот день успешнее действовали и наши истребители. Командиры 6 иап генерал Е. Е. Ерлыкин и 1-й гвардейской иап подполковник И. В. Крупенин руководили действиями истребителей над полем боя с передовых КП, при необходимости наращивали силы, поднимая в воздух и те самолеты, которые находились в засадах и располагались чуть ли не у самой линии фронта. Показательно, что, хотя врагу удалось вклиниваться в нашу оборону, истребители не покинули этих аэродромов и продолжали вести активные боевые действия. Зоны патрулирования были вынесены на территорию противника. Наша авиация буквально вытесняла немецко-фашистские самолеты из воздушного пространства над районом сражения. Надежнее стало также прикрытие бомбардировщиков и штурмовиков. Особенно отличились летчики 127 иап, которым командовал капитан Ф. Химич. Сопровождаемые ими бомбардировщики не имели потерь.

Вечером Рокоссовский сказал: «Вот теперь я доложу, что мы действительно господствовали в воздухе. Потому что, когда 500—600 наших бомбардировщиков и штурмовиков бьют по противнику, а его истребители не могут ничего сделать, удирают от наших «ястребков», какое ж еще нужно господство? Я теперь прямо скажу товарищу Сталину, что у нас завоевано господство в воздухе». Так он и доложил в Ставку.

Благодаря согласованным массированным действиям ударной авиации и истребителей в четыре раза уменьшились наши потери. Мы за второй день недосчитались 25 самолетов. Потери противника в воздухе возросли до 113 самолетов.

Высокоэффективные удары нашей авиации 6 июля, применение штурмовиками нового и грозного оружия — кумулятивных противотанковых бомб — немедленно сказались и на характере действий сухопутных войск. Начали затухать атаки немецких танков и мотопехоты. Значительно устойчивее стала оборона частей 13-й армии, не подвергавшихся теперь такому активному воздействию вражеской авиации, как в первый день операции. Правда, и 6 июля противник дважды пытался вклиниться в нашу оборону. Однако оба раза наши войска, поддерживаемые авиацией, нанесли решительные контрудары, хотя в целом в оборонительном сражении на нашем, Центральном, фронте контрударами не увлекались. Командующий фронтом считал, что сейчас — выгоднее быть противнику, находясь в укрытиях, огнем закопанной артиллерией и танков, чем выйти раньше времени из траншей, нарушив тем самым всесторонне продуманный замысел операции. Это, между прочим, обеспечило очень высокую эффективность поражения войск и техники врага и уменьшение собственных потерь.

Мы предполагали, что противник попытается на третий день дать нам решающий бой в воздухе. Нам казалось, что особенной активности следует ожидать от его истребителей. И я уже вспоминал о резерве, о двух полках: не пора ли их ввести в бой?

Однако 7 июля фашистских самолетов над полем боя было заметно меньше, чем прежде. Да и действовали враже-

ские летчики как-то не очень уверенно. Видимо, противнику не удалось восстановить потери в самолетах и поднять моральный дух летчиков, терпевших поражение за поражением. Значит, вводить в бой резервы рано.

Так, начиная с 7 июля, в воздухе над Центральным фронтом целиком господствовала наша авиация. А на земле продолжало развертываться упорнейшее сражение. На ольховатском направлении нашим танковым соединениям при поддержке авиации сначала удалось несколько отеснить противника к северу, но с помощью подошедших резервов он ценой огромных жертв восстановил положение.

В последующие двое суток под Понирями и на ольховатском направлении немецко-фашистское командование, все еще не веря в провал операции «Цитадель», пыталось вдохнуть жизнь в угасшее наступление, с отчаянием обреченного бросало войска в атаки порой по 13—16 раз в день.

Продолжалось и воздушное сражение. Вражеские бомбардировщики шли к полю боя группами от 4—5 до 50—70 машин. Однако инициатива оставалась у нас, разящие атаки советских истребителей рассеивали боевые порядки «хайнекелей» и «юнкерсов» нередко еще до их подхода к линии фронта.

О героизме и самоотверженности, о беспрепятственном мужестве советских летчиков можно судить по следующему примеру.

7 июля 1943 года двадцатипятилетний летчик гвардии старший лейтенант Николай Котлов вместе со своими боевыми друзьями участвовал в воздушном бою. Это был его 257-й боевой вылет. В течение нескольких минут воздушной схватки опытному советскому истребителю удалось сбить 4 вражеских самолета. Его успех не остался не замеченным гитлеровцами. На Котлова насыло свыше десятка немецких истребителей, и снаряд, разорвавшийся в кабине, оторвал летчику правую ногу выше колена. Теряя сознание, Николай Котлов направил свой самолет в лобовую атаку и сбил фашиста. Это был пятый самолет, сбитый им в том бою. Но и самолет Котлова уже горел. Превозмогая невероятную боль, последним усилием воли он покинул свой самолет и спустился на парашюте. Отважного сокола подняли с земли советские пехотинцы, наблюдавшие за ходом воздушного боя. Они, как знали, несли тяжелораненого летчика героя... От большой потери крови Николай Котлов умер на руках боевых товарищей.

Немеркующий пример войскового братства продемонстрировал в трудном бою летчик лейтенант С. К. Колесников. После жестокой схватки с врагом, сбив три гитлеровских самолета, он на израненном самолете, несмотря на опасность, прикрыл от атак противника своего товарища, выпрыгнувшего с парашютом из горевшей машины. И не улетел, пока не увидел, что боевой друг приземлился невредимым в расположении своих войск. Вскоре он был удостоен звания Героя Советского Союза.

В упорных боях над Курской дугой советским летчикам удалось измотать, ослабить авиацию противника, обеспечить завоевание господства в воздухе, что послужило одной из важных предпосылок полного краха немецкого наступления на Курской дуге.

**С** 5 сентября 1944 года нашим летчикам была поставлена задача: доставить противотанковые пушки и ружья, пулеметы, автоматы, боеприпасы и медикаменты словацким патриотам, восставшим против фашистского ига.

В этих полетах участвовали и экипажи 1-го гвардейского авиационного полка дальнего действия Героев Советского Союза Н. Лановенко, А. Котелкова, Н. Констанко, М. Левина, а также С. Слепцова, Ю. Яблокова, В. Скотникова, Т. Новикова и многих других. Погода для полетов была весьма неблагоприятна. От летчиков и штурманов требовалось особое мастерство, чтобы ночью при низкой облачности отыскать в ущельях Карпатских гор небольшую посадочную площадку «Три дуба» около города Зволин, где разгружались самолеты.

Успешно выполнял боевые вылеты в Словакию экипаж, возглавляемый опытным летчиком капитаном П. Губиным. И вот однажды...

Темной октябрьской ночью его Ли-2 возвращался с аэродрома «Три дуба» во Львов. Поднявшись на высоту около 4000 метров, самолет вышел за облака. Вдруг по левому борту ударили снопы трасирующих снарядов фашистского истребителя. Снаряды прошили обшивку, перебили тяги рулевого управления. Загорелись бензиновые баки, кабину заволокло дымом. Заглохли моторы. Машина стала падать.

— Всем прыгать! — приказал Петр Губин и, закрыв лицо от пламени меховым воротником, с трудом выбрался в общую кабину. Здесь бортовой техник Сергей Уткин готовился к прыжку. Обернувшись, Сергей увидел, что командир не может отыскать парашют. Раздумывать было некогда: пламя уже врвалось в кабину.

— Цепляйтесь за мой, — крикнул Уткин Губину.

Командир прицепился к парашюту Сергея. Оба авиатора начали ползти к открытой двери. И когда она была уже совсем рядом, произошел взрыв. Само-

# ПАМЯТЬ СЕРАЦА

лет развалился. Уткин и Губин оказались в воздухе.

Рука Уткина нащупала вытяжное кольцо парашюта. Сильный рывок — парашют раскрылся. Двое повисли под одним куполом. Командир заметил, что на бортовом технике горит комбинезон. Услышав стук и треск падавших обломков самолета, Губин понял, что земля близко, и, напрягая последние силы, принял на себя удар о землю. В момент приземления правую ногу пронзила острые боль...

К утру пошел дождь. Авиаторы двинулись в путь. Вывихнутая нога причиняла Петру страдания. Состояние Сергея было еще хуже. У него обгорели лицо и руки и теперь покрылись волдырями. Поднялась температура. В воздухе динамическим ударом при раскрытии парашюта с ног Сергея сорвало сапоги. Кусками комбинезона Губин обмотал ноги товарища.

С трудом выбрались из леса. Осмостились. У горизонта, насколько видел глаз, толпились сопки, большие и малые, поросшие лесом и кустарником. В прозрачном воздухе курились легкие дымки словацких селений. Здесь жили друзья... Но к ним идти нельзя. Там немецкие гарнизоны, отряды фашистских катарелей. Путь же к своим далек. А как добраться? Нет ни карты, ни компаса. Пришлось до вечера снова скрыться в лесу. Пошли, когда стемнело. Впереди Уткин, вытянув вперед обожженные ру-

ки, за ним Губин с палкой-костылем. Ориентировались по звездам.

День, второй, третий... Питались грибами и ягодами. Ночевали в кустах, мокрых от обильной росы.

Неожиданно встретились с членами своего экипажа — старшино Алексеем Швединым и старшим сержантом Семеном Домашенко. Крепко обнялись...

На четвертый день у старой мельницы окликнули словака. Это был сельский учитель. Он накормил авиаторов. Потом достал для них карту-двухкилометровку.

— До линии фронта далеко, — сказал Губин, — давайте искать партизан.

Им посчастливилось набрести на дом лесника Иосифа Марцинека.

— Фашисты есть? — спросил Губин. Это мерзкое слово было понятно на любом языке.

Хозяин опасливо посмотрел из окна и отрицательно качнул головой. Авиаторы успокоились. Вдруг Домашенко крикнул:

— Смотрите — партизан!

По улице шел парень с красной ленточкой на пилотке.

— Партизан?

— Да, партизан, — ответил по-русски парень, не понимая, почему заплакали эти бородатые, оборванные люди.

Хозяева приютили их, накормили. Смазали обожженные лицо и руки Уткина. Хозяйка сделала перевязку. Потом отдохнувших летчиков Иосиф проводил в лес к партизанам. Там их хорошо при-

## ЧЕТВЕРО СУТОК И ВСЯ ЖИЗНЬ

В серии «Герои Советской Родины», публикуемой Издательством политической литературы, вышла очередная книга. Ее герой свой самый важный выбор сделал в детстве, решив стать летчиком. И это определило всю его судьбу.

Жизненный путь Георгия Берегового щедр геройическими свершениями. Запоминаются страницы, повествующие о том, как военный летчик капитан Г. Береговой в годы войны защищал родное небо. Почти полторы сотни боевых вылетов на его счету и двадцать наград за них. Затем высшая офицерская школа, военно-воздушная академия, шестнадцать

лет испытательной работы, десятки укрученных машин. Наконец — Звездный городок и событие, к которому, казалось, готовился всю жизнь, — полет на космическом корабле «Союз-3».

Впереди новые цели, новые рубежи. Такие люди, как коммунист Береговой, не признают ни отдыха, ни успокоенности. В этом их сущность.

Ю. ПОПОВ.

Г. Соловьев. Четверо суток и вся жизнь. М., Политиздат, 1972, 144 стр., цена 19 коп.

ЧЕТВЕРО СУТОК  
И ВСЯ ЖИЗНЬ



няли. Сергея положили в землянку-лазарет. К нему пришел доктор Франтишек Радач. Внимательно осмотрев раны, покачал головой.

— Будем лечить, — только и сказал он. Напрасно рыскали по лесам гитлеровцы в поисках наших летчиков. Партизаны надежно укрыли их до прихода советских частей. Три месяца провели они в лесу. Поправившись, не раз ходили на боевые задания, взорвали железнодорожное полотно. Дважды пытались перейти линию фронта..

В конце января 1945 года наши войска освободили город Прешов, и друзья смогли вернуться в свой родной полк.

Славный боевой путь прошел гвардии майор Петр Федорович Губин, кавалер трех орденов Красного Знамени и ордена Отечественной войны первой степени. Окончив перед войной Батайское авиационное училище, он защищал Москву и Ленинград, был фашистов под Сталинградом и в Крыму. Летал к белорусским и брянским партизанам.

Бесстрашно сражался с врагами Родины и ленинградец Сергей Николаевич Уткин. На его счету 367 боевых вылетов. Воспитанник легендарного Николая Гастелло, в отряде которого ему довелось служить еще в период войны с белофинами, он за отличие в боях награжден орденом Ленина, двумя орденами Красного Знамени, орденом Отечественной войны первой степени. Сейчас подполковник Уткин ушел из армии, живет в Ленинграде, работает на заводе.

Передовым колхозом «Родина» в Барвенковском районе на Харьковщине руководит бывший воин-авиатор Алексей Иванович Шведин. Там же, на Украине, один из колхозов возглавляет еще один член экипажа — Семен Домашенко.

Известно стало и о судьбе доктора Радача. Он живет в городе Бардеёве, хорошо помнит советских летчиков. В газете «Правда» в корреспонденции «Доблесть и слава Франтишека Радача» приводится выдержка из его рассказа:

«Сережа был у меня, пожалуй, самым тяжелым больным. Страшный ожог, лицо — сплошная рана. Я тогда удивлялся его выдержке и выносливости. С высокой температурой он прошел по лесу около ста километров. Я восхищался и восхищаюсь его товарищами, которые приложили нечеловеческие усилия, чтобы спасти своего друга...»

Больше четырех месяцев существовал партизанский лазарет Франтишека Радача. За это время он вылечил около 30 раненых и больных советских летчиков, десантников и местных партизан. А когда части Советской Армии пришли в Бардеёвский район, Ф. Радач

перевез всех, кто еще не выздоровел, к себе в районную больницу.

Как память о тех волнующих днях, врач бережно хранит один документ. Он по-солдатски лаконичен, но его нельзя читать без волнения:

«Мы, бойцы, командиры и партизаны Красной Армии, находившиеся на излечении в тайном лазарете, организованном у села Львов, выносим Вам, товарищ Радач, сердечную благодарность за оказанную помощь в тяжкие дни немецкой оккупации. Желаем Вам сил, здоровья и плодотворной работы на благо словацкого и русского народов». Письмо подписали гвардии капитан П. Губин, старший сержант И. Журавлев, гвардии старший техник-лейтенант С. Уткин, гвардии старшина А. Шведин, гвардии младший лейтенант В. Шевяков, командир взвода партизанского отряда А. Токарев и другие.

...Петр Федорович Губин держит постоянную связь и с чешскими друзьями. Спустя двадцать лет после трагического полета он побывал в Чехословакии, на вестил своего спасителя — бывшего учителя, давшего летчикам хлеб и карту, — Андрея Слеяра, который ныне работает бухгалтером Ольшовицкого кооператива.

Как с родными встретился Губин с лесником Иосифом Марцинеком, Василием Шведой (фельдшером Васей), Яном Грофиковом, Петром Стебилой, братьями Яном и Михаилом Вмуррама, Душаном Чайкой и Франтишком Радачем. Это они в памятном сорок четвертом году окружили советских воинов заботой и вниманием, помогли стать в строй. Многие из них удостоены чехословацких правительственные наград, а Франтишек Радач награжден советским орденом.

Как-то авиаторы-фронтовики получили от своих друзей объемистый пакет с письмом и фотоснимками. На них запечатлен митинг во время открытия обелиска, воздвигнутого на горе Яверинке, в 500 метрах от места падения советского самолета. Памятник сооружен чешскими воинами под руководством подполковника Ямриха Буге и майора Иржи Сплитеека.

На митинге присутствовали жители близлежащих сел, солдаты и офицеры Народной армии Чехословакии, друзья. Выступавшие поклялись свято чтить память тех, кто погиб за освобождение Чехословакии от германского фашизма, приумножить их славу самоотверженным служением родине, дальнейшим укреплением дружбы между советскими и чехословацкими народами.

У памятника-обелиска молодые чехословацкие воины принимают присягу.

**Полковник С. СОМОВ,  
заслуженный военный летчик СССР;  
подполковник запаса А. БОДНАР.**

Готовилась операция по освобождению советского Заполярья от гитлеровских захватчиков. В один из мартающих дней капитана А. Сливку вместе с экипажем вызвали в штаб.

Офицер из разведотдела коротко изложил суть задания, уточнил время и рубеж встречи с истребителями прикрытия. Экипажу необходимо было сфотографировать передний край обороны противника на участке Печенегского района на двадцать пять километров в глубину и на сто двадцать — по фронту. Эшелон фотосъемки — четыре тысячи метров.

— Вопросы есть?

— Все ясно, — ответил командир. Экипаж направился к самолету.

От аэродрома отошли на высоте ста пятидесяти метров во избежание возможных атак фашистских истребителей. В намеченной точке набрали высоту и взяли курс на северо-запад. Точно в назначенное время встретили истребителей прикрытия. Первая пара заняла эшелон пять тысяч метров, вторая держалась рядом.

Прошли над линией фронта.

— Через две минуты начало работы, — предупредил штурман.

Командир кивнул. По привычке осмотрел небо. Оно оставалось чистым. Только где-то внизу проплывали рваные клочья облаков.

Подошли к рубежу начала съемки. Сигнал штурмана — аэрофотоаппараты включены. Но вот группа вошла в плотную зону огня зенитной артиллерии. Работать стало труднее. Сливка приказал истребителям атаковать батареи гитлеровцев.

— Вас понял, — ответил ведущий. Вдруг «петлякова» сильно тряхнуло. «Неужели подбили?»

Но запаха дыма не было. Сливка осмотрел кабину и сделал несколько легких движений педалями. Машина по-прежнему слушалась управления. Оглянулся на штурмана. Тот спокойно склонился над своими вычислениями. Командир нажал кнопку СПУ.

— Радист, доложите обстановку.

— Слева над нами разорвался снаряд... Осколком пробило обшивку.

Когда до конца работы оставалось около десяти минут, летчик увидел на фоне голубоватой дымки быстро растущие точки и тут же услышал голос ведущего истребителей прикрытия:

— Внимание! Справа «мессершмитты». Атакуем!

Пара истребителей, стремительно набирая скорость, ринулась на фашистов.

«Мессеры» шарахнулись в разные стороны. Один из них не успел увернуться из-под огня и сразу же задымил.

Воздушный бой начался. Ме-109 пыта-

Постановка боевой задачи. Слева направо: командир звена старший лейтенант А. Сливка, штурман звена старший лейтенант А. Козлов, стрелок-радист старший сержант М. Миськов, начальник штаба майор Тихоненко (Карельский фронт, 1943 г.).



# В СМЕРТЕЛЬНОМ ПИКЕ

лись оттянуть наших истребителей от самолета-разведчика.

Через несколько минут подошла новая группа «мессеров».

— Командир, — спокойно доложил штурман, — работу закончили. У истребителей по времени на исходе горючее.

— Миськов, — обратился капитан к радисту, — передайте на землю: «Задание выполнили, истребители ведут бой с восьмеркой «мессеров». Горючее кончается».

— Всем уходить немедленно, — последовала команда. — Высылаем подкрепление.

Летчик развернул «петлякова» в сторону солнца, надеясь, что вражеские истребители, связанные боем, потеряют его из виду. Но два «мессера» тут же устремились за ним.

Экипаж самолета-разведчика принял бой. Капитан Сливка энергично сделал боевой разворот, и Pe-2 пошел в атаку. Огонь!.. Один из «мессеров», сраженный меткой очередью, начал падать. Но гитлеровцы не оставили в покое разведчика. Теперь около него, словно осы, уже кружились пять Me-109. Их атаки следовали одна за другой. Умело маневри-

руя, экипаж уклонялся от огня, бил по противнику короткими очередями.

Вскоре боекомплект на «петлякове» кончился. Гитлеровские летчики осмелили.

— Когда они будут брать нас в клещи, — обратился командир к своим товарищам, — бейте из ракетниц, а затем держитесь — «крутым» падение.

Этот маневр ему еще не приходилось применять в бою. Но другого выхода не было...

«Мессеры» с двух сторон кинулись на «петлякова». Навстречу им полетели сигнальные ракеты. Гитлеровские летчики отстали. Но лишь на мгновение. Вот они снова зашли в атаку, открыли огонь. Тотчас же Сливка дал самолету легкое скольжение, затем резко взял штурвал на себя и до отказа отжал правую педаль. Машина, задрав нос и перевернувшись через крыло, пошла вниз. Стрелки высотомера бешено отсчитывали метры. Когда до земли оставалось несколько больше ста метров, лётчик вырвал машину из смертельного пике, осмотрелся. «Мессеры» больше не преследовали их. Маневр удался, экипаж облегченно вздохнул.

...После доклада о выполнении задания командир эскадрильи спросил:

— Антон Романович, вы не ранены?

Только сейчас Сливка увидел, что осколок распорол на нем меховую куртку и парашют, но, к счастью, не задел его.

— Ну, Романович, — заметил кто-то из окружавших, — и впрямь в рубашке родился...

За отлично проведенную фоторазведку командование воздушной армии объявило экипажу благодарность.

Это был лишь один из многочисленных боевых вылетов, совершенных в годы минувшей войны воздушными разведчиками, возглавляемыми А. Сливкой.

За мужество и героизм, проявленные в боях с немецко-фашистскими захватчиками, командиру и штурману отважного экипажа присвоено звание Героя Советского Союза, а стрелок-радист Михаил Миськов награжден орденом Красного Знамени.

Герой Советского Союза коммунист офицер Антон Романович Сливка по-прежнему в боевом строю. Он щедро передает свой фронтовой опыт молодому поколению авиаторов.

Майор-инженер Г. ЧЕГЛАКОВ.

Чем ограничивается дальность ракеты? Фирма «Хоукер Сиддли» (Англия) спроектировала ракету для ближнего воздушного боя. Максимальная скорость полета ее несколько превышает скорость звука. Стартовый вес около 90 кг. Вес боевой части 10 кг. Ракета снабжена инфракрасной головкой самонаведения. Управление вектором тяги с помощью четырех подвижных сопел происходит только во время работы двигателя. В связи с этим предполагается, что дальность действия новой ракеты вряд ли будет значительно больше, чем «Сайдундер».

**Схема пушки «Эрлинсон».** Швейцарские фирмы предприняли новый шаг, чтобы поживиться на военных заказах. Так, фирма «Эрлинсон» опубликовала схему авиационной пушки калибром 30 мм. Пушка, согласно сообщению, снабжена автоматическим перезаряжающим механизмом, который можно использовать в полете. Начальная скорость снаряда 1050 м/сек., скорострельность 1350 выстрелов в минуту, вес снаряда 360 г, вес пушки 125 кг. Воеприпасы с электрозапалом. Типы боеприпасов: фугасно-зажигательные снаряды с самоликвидаторами; полубронебойные с сердечником и бронебойно-зажигательные снаряды с самоликвидаторами.

**Вертолет вооружается.** В США рассмотрен проект нового боевого вертолета. Его силовая установка состоит из двух двигателей. Экипаж — два человека, сидящих один за другим. Взлетный вес 7260 кг. Крейсерская скорость 278 км/час (с подвешенными ПТУРС, НУРС и пушкой с боезапасом). Продолжительность полета при выполнении боевого задания около 2 часов.

Основным вооружением будут восемь ПТУРС и 30-миллиметровая пушка на подвижной турельной установке со скорострельностью 500—700 выстрелов в минуту (боезапас 800 снарядов). Пушку предполагается использовать против слабозащищенных и площадных целей. В печати утверждается, что установленное на вертолете навигационное оборудование допускает полет на малых высотах в любое время суток, а приборы ночного видения могут использоваться на высотах менее 30 м при скорости более 92 км/час.

НАСА сворачивает работы по некоторым программам, а выполнение ряда других переносит на более поздние сроки в связи с сокращением ассигнований. В частности, замедляются темпы работ по созданию транспортного корабля, первый пилотируемый полет которого теперь предполагается лишь в 1979 году.

На полтора года приостановлены работы по спутникам — обсерваториям для исследования рентгеновского и гамма-излучений. В печати отмечается, что фактически отсрочка будет более длительной, поскольку разработка в связи с изменением проекта придется начинать практически заново.

Полностью прекращены работы по созданию ядерных двигателей и ядерных (реакторных и крупных радионизотопных) энергетических установок. По мнению руководителей НАСА, эти средства могут найти применение только в весьма отдаленном будущем, поэтому их разработку можно отложить до того времени, когда для них будут определены конкретные задачи.

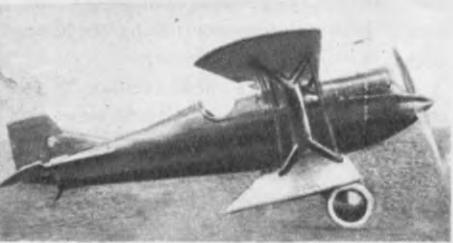
**Неполадки на американском спутнике «Эксплорер».** Предназначенном для испытания метеорных экранов. В полете развернулись только две из четырех панелей с метеорными экранами, что привело к нарушению ориентации спутника и заставило отказаться от ряда экспериментов. Комиссия, следившая за причинами отказа, пришла к заключению, что он произошел по вине стартовой команды: незадолго перед запуском спутник разбирали, а при повторной сборке, по-видимому, забыли смонтировать замки на одной из тяг для развертывания панелей.

**Геодезический спутник Франции** предполагает вывести на орбиту в первой половине 1974 года. Вес спутника 55 кг, диаметр сферического корпуса 25 см. Такой большой вес при малых габаритах объясняется тем, что спутник изготовлен из уранового сплава. На корпусе будет установлено 60 уголковых отражателей лазерного излучения. Путем точных измерений расстояния между спутником и отдельными точками на поверхности Земли специалисты намереваются изучать приливные явления, уточнить изменения положения оси вращения Земли и провести ряд других геодезических исследований.

ИЗ ИСТОРИИ  
СОВЕТСКОЙ  
АВИАЦИИ

# САМОЛЕТЫ СССР

В двадцатые годы советские конструкторы работали над созданием надежных и простых в эксплуатации самолетов, основные данные которых приведены в таблице. Не все эти самолеты пошли в серийное производство, но все характеризовали развитие нашей боевой авиации. Благодаря заботе Коммунистической партии и Советского правительства в авиапромышленности был осуществлен переход к цельнометаллическому самолетостроению.



Продолжение. Начало см. № 6.

Тип самолета, конструктор, год выпуска	Число двигателей, мощность, л. с.	Геометрические размеры и весовые данные						Скорость, км/ч			Потолок, м	Скороподъем- ность, мин <sup>-1</sup>	Продолжитель- ность полета, час	Примечание
		размах крыла, м	площадь крыла, м <sup>2</sup>	длина само- лета, м	полетный вес, кг	вес пусто- го самоле- та, кг	у земли	на высоте	посадоч- ная					
ВОП*, В. О. Писаренко, 1923	1×35	7,5	10,0	5,0	322	222	120	—	—	1200	—	—	—	Одноместный. По конструкции — свободнонесущий низкоплан. Построен в мастер- ских Севастополь- ской школы
«Писаренко-Т» (тренировочный), В. О. Писаренко, 1925	1×150	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	По конструкции подкосный па- расоль, одноместный. Построен в Серпу- ховской школе стрельбы и бомбо- метания
И-2, Д. П. Григорович, 1924	1×400	10,8	23,46	7,32	1530	1130	242	—	95	5800	2,1 1000	2,5	2,5	Одноместный истр- ебитель, опыт- ный. Одностворочный биплан. Вооружен двумя пулеметами ПВ-1
И-2 бис, Д. П. Григорович, 1925	1×400	10,8	23,46	7,32	1575	1152	235	—	95	5340	2,4 1000	2,5	2,5	Истребитель, состоя- вший на воору- жении. Серийный вариант И-2. Выпу- щен 211 самоле- тов. Строился до 1929 г.
МК-1 («Рыбна»), Н. Г. Михельсон, М. М. Шишмарев, В. Л. Корвин, 1923	1×200	—	—	—	—	—	190	—	—	—	—	—	—	Истребитель. Одно- створочный биплан, одноместный. Выпускался как с поплавковым, так и с сухопутным шасси (лыжи)
МУ-1 (по образцу Авро-504L), 1925 *	1×120	10,85	30,0	9,85	1080	840	136	—	75	3200	9,4 1000	1,5	1,5	Двухместный учеб- ный самолет для первоначального обучения, оснащен- ный поплавками. Морской вариант самолета У-1. Двухстоечный би- план
МР-1 (Р-1 поплавковый), 1925	1×400	14,02	44,54	10,58	2580	1830	179	—	100	3680	8,8 1000	4	4	Разведчик мор- ской авиации. Вариант Р-1, осна- щенный поплавко- вым шасси. Выпу- щено 124 самоле- та. Состоял на во- оружении до 1932 г.
Четырехплан В. Ф. Савельева, 1923	1×120	5,6	20,7	6,42	802	506	164	—	—	3500	7 1000	—	—	Разведчик. Двух- местный. Опытный
Р-II (Р-1 пере- ходный первый), А. А. Крылов, 1925	1×260	15,54	38,5	11,0	2360	1380	180	150 3000	90	4100	8 1000	7	7	Разведчик. Двух- стоечный биплан. Двухместный. Опытный
Р-III, М. М. Шишмарев, 1925 *	1×400	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Разведчик. Опыт- ный
2У-Б3 (2-й учебный), В. Л. Моисеенко, 1926 *	1×185	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Переходный само- лет. Двухместный. Управление — двойное. Опыт- ный
ЛБ-2ЛД (Б-1, ГБ-1), Л. Д. Колпанов- Мирошниченко, 1926 *	2×240	23,0	140,0	16,0	Около 6200	3200	150	—	—	—	—	—	—	Легкий бомбарди- ровщик. Двух- стоечный би- план. Экипаж — 4 человека. Воо- ружен двумя пу- леметами. Опыт- ный

\* Снимками этого самолета редакция не располагает



Четырехплан Савельева



Р-II

# ВО ВТОРОМ ОРБИТАЛЬНОМ

Генерал-майор авиации А. НИКОЛАЕВ,  
летчик-космонавт СССР,  
дважды Герой Советского Союза

И так, через восемь лет после полета на корабле «Восток-3» мне снова предстоит встреча с космосом. Долгожданный день старта корабля «Союз-9» — 1 июня 1970 года — в общем-то ничем особенным не отличался. В девять утра подъем, затем медицинский осмотр и легкая физзарядка перед завтраком.

Между завтраком и обедом в который уже раз перелистываем объемистые, в пятьсот страниц, бортовые журналы — в них все предстоящие восемнадцать суток полета, расписанные по часам и минутам. Повторяется последовательность предстартовой проверки систем и оборудования корабля, мысленно «проигрываем» один из наиболее сложных этапов полета — выведение корабля на орбиту.

По распорядку дня после обеда запланирован отдых, и мы укладываемся спать. Виталий, по-видимому, не прочь даже «расширить эту часть программы», во всяком случае, когда через положенные два с половиной часа раздается звонок будильника, это не производит на него никакого впечатления. Приходит помочь будильнику.

А нас уже ждут медики. Они щедро оснащают нас датчиками и электродами, регистрируют исходные физиологические показатели, чтобы потом сравнить их с нашим послеполетным состоянием.

Наконец эта процедура закончена, мы облачаемся в полетные костюмы и получаем удостоверения личности летчика-космонавта СССР.

Ночь. Но на стартовой площадке светло, как днем. Особенно эффектно выглядят освещенная мощными лучами прожекторов белоснежная красавица-ракета, нацеленная в темное небо. Неподалеку множество людей: учёные, руководители подготовки космонавтов, специалисты наземных служб.

Попрощавшись с друзьями, дублерами, мы с Виталием выходим из автобуса и направляемся к председателю Государственной комиссии.

«Товарищ председатель Государственной комиссии, — докладываю я, — экипаж космического корабля «Союз-9» к выполнению полета готов!»

В августе 1962 года, когда «Восток-3» вынес меня на орбиту, а через сутки в непосредственной близости от моего корабля оказался «Восток-4», пилотируемый Павлом Поповичем, мы еще мало знали о космосе. Однако наш групповой полет был важным шагом на пути к выведению двух кораблей на орбиту на близкое расстояние, стыковке космических объектов, а следовательно, и к созданию орбитальной космической станции.

По мере увеличения длительности космических полетов стали появляться настораживающие признаки того, что невесомость отнюдь не такая безобидная вещь, как представлялось раньше. У американского космонавта Купера, например, после восьмисуточного полета наблюдалась изменения в составе крови: объем красных кровяных телец уменьшился на тридцать процентов, их масса на двадцать, количество плазмы — на восемь.

После четырнадцатисуточного полета у американских космонавтов обнаружилось снижение кальций в костях, наблюдалось понижение тонуса, обезвоживание организма, потеря в весе...

И вот теперь наш восемнадцатисуточный полет, насыщенный научными исследованиями, испытаниями, экспериментами...

Как встретит нас космос на этот раз, какие сюрпризы приготовила невесомость?

Мы с Виталием в креслах «Союза-9». Застегнуты привязные ремни, подключены медицинские датчики к бортовой телеметрической системе, установлена двусторонняя радиосвязь с «Зарей» (Землей). Ракета уже заправлена компонентами топлива, однако до старта еще достаточно времени и нам предстоит проверить все бортовые системы

и оборудование корабля до того, как будет объявлена пятиминутная готовность.

Закончив проверку, откидываемся в креслах. Томительно текут последние минуты. Наконец начинается отсчет предстартовых секунд: «Десять, девять... три, два... пуск!» В клубах огня и дыма наша громадина начинает набирать высоту.

Летит в космической тьме корабль. Светлячками поблескивают его иллюминаторы, но этих огней на Земле не видно. Только висит в небе молодой месяц, да звезды переговариваются друг с другом на таинственном языке.

На корабле смена дня и ночи происходит намного быстрее, чем на Земле. Только что мы проносимся наочной стороне планеты, а через минуту в иллюминаторы врывается солнце. Для меня эта картина уже знакома, Виталий же целиком захвачен встречей с первой космической зарей.

«Андрей, — восторженно кричит он, — посмотри, какая потрясающая заря!» Мне понятен его восторг, но в это время со стороны правого иллюминатора, где находится Виталий, появляется последняя ступень нашей ракеты. Быстро достаю киноаппарат и передаю Виталию, чтобы он сделал несколько кадров, но, к сожалению, мешает солнце...

К невесомости привыкаем сравнительно легко, вероятно, в какой-то степени это объясняется тем, что мы очень тщательно готовились к встрече с ней еще на Земле. Все же в первое время ощущается прилив крови к голове, лицо становится одутловатым, принимает багровый оттенок. С подобным явлением мы сталкивались, когда в период подготовки спали на кроватях с отрицательным наклоном изголовья. Довольно быстро нам удается определить положение тела, при котором не привычное для нас состояние становится менее заметным. Оказалось, достаточно при закрутке ко-



● Перед полетом на «Союзе-9». В. Севастьянов и А. Николаев учатся проводить взаимный медицинский контроль.

рабля расположиться ногами к «потолку» орбитального отсека, как подобные ощущения почти полностью исчезают.

А закрутку приходится выполнять почти ежедневно. Для восполнения запасов электроэнергии корабль необходимо развернуть так, чтобы солнечные лучи падали перпендикулярно на солнечные панели, подпитывающие буферные батареи.

Потребление электроэнергии в полете не всегда остается на одном уровне, иногда ее расходуется мало и тогда для обеспечения электроэнергией корабля целесообразнее выполнять так называемую «косую» закрутку, то есть под некоторым углом к направлению на Солнце.

Программой полета, в частности, предусматривалась отработка методики выполнения подобных закруток с использованием оптического широкоугольного визира. Эта задача была успешно решена.

Надо сказать, что ручной режим управления требует большой собранности и точности, поскольку на все маневры расходуется топливо, а в длительном полете особенно важно расходовать его экономно.

Программа полета была насыщена многочисленными экспериментальными и исследовательскими работами. Мы отдавали себе отчет в том, что наш полет был очередным шагом на многотрудном пути освоения космоса. Однако не менее четко понимали мы и другое: в полете необходимо выполнять все, что запланировано как можно добросовестнее, чтобы дать ответ на многочисленные вопросы ученых и максимально облегчить задачи тем, кто пойдет вслед за нами.

— «Сокол! Я — «Заря! На связь! Как слышите?

— Я — «Сокол! Слышу вас хорошо!

Так начинались все наши разговоры с Центром управления полетом.

В начале полета в одном из сеансов связи я доложил, что все физические упражнения, предусмотренные для нагрузки мышечного аппарата в условиях невесомости, выполнять в отведенные программой полета 30 минут не успеваем.

С Земли спрашивают: сколько требуется времени для выполнения физических упражнений?

— Вместо 30 минут требуется около 50 минут.

— Хорошо, мы здесь посмотрим, как выкроить дополнительное время.

Мы с Виталием стали более прилежно заниматься физическими упражнениями, но, видимо, не столь интенсивно, как этого хотелось бы специалистам-медикам. Датчики состава воздуха в корабле обнаружили, что в атмосфере кабины корабля меньше углекислоты, чем следовало бы при усиленной работе экипажа. На Земле предположили, что мы физически «недогружены». Пришлось согласиться. И снова встал вопрос: за счет чего увеличить нагрузку.

Евгений Хрунов из Центра управления полетом шутя посоветовал:

— А вы за счет завтрака прибавьте упражнений. Жуйте побыстрей...

Ответили, что аппетит у нас прекрасный и его предложение принять не можем.

В конце концов специалисты немного «потеснили» программу и выкроили 50 минут. А сделать это было далеко не просто.

На Земле во время зарядки мышцы рук, ног и всего тела получают хорошую нагрузку. А в невесомости те же самые руки и ноги ничего не весят. Поэтому мышцам не над чем трудиться.

Для выполнения физических упражнений в полете был изготовлен специальный костюм. В ткань его были вмонтированы упругие элементы, которые помогали равномерно нагружать мышцы тела. В таких костюмах, фиксированные амортизаторами к специальной площад-

ке, мы с Виталием ходили, бегали на месте, выполняли приседания и упражнения с эспандером.

На одном из сеансов связи снова зашла речь о физических упражнениях. Специалисты-медики оказались удивительно настойчивыми. Их интересовало, достигнута ли полная гармония между требованиями программы и возможностями космонавтов по времени и нагрузке.

— Субъективный контроль самочувствия подтверждает, что мы оба в хорошей форме, но задание по физическим упражнениям, по-нашему, велико, — ответил им Виталий Севастьянов. — Может быть, его следует несколько сократить.

Знания, как на это реагируют врачи, я успокоил их:

— Сейчас мы выполняем задание полностью и самовольно ничего изменять не будем. Но Виталий, видимо, прав.

Остается несколько дней до завершения полета. В нашем активе уже несколько десятков выполненных экспериментов. Исписаны страницы бортжурналов.

И лишь одно исследование не знает перерыва и будет окончено много позже, чем закончится наш полет. Это исследование нашего состояния. Мы находимся под постоянным контролем специалистов космической медицины. По телеметрии в Центре поступают сведения о всех важнейших функциях организма.

Из разговоров с руководителем группы медицинского контроля нам многое было известно. Мы знали, что адаптацию к невесомости перенесли хорошо, вышли на новый уровень, характерный для условий космического полета, и вполне стабилизировались. Впрочем, о нашем состоянии лучше всего говорили хорошее настроение и достаточно высокая работоспособность. Не скажу, что к концу полета мы не устали, но эта усталость была вполне естественной.

Дни бегут. И вот в бортовом журнале

Виталий Севастьянов крупными буквами выводит: «Восемнадцатые сутки полета. Скоро домой!!!». Настроение приподнятое, все чаще приходят мысли о родных и близких, вспоминаются привычные земные радости и заботы. Однако впереди еще много дел и ответственный заключительный этап полета — посадка.

Начинаем укладывать экспонированные кассеты с фото- и кинопленкой, пленки спектрографа, магнитофонные кассеты, капсулы с семенами, приборы и оборудование — словом, все, что надо доставить на Землю.

И вот предпосадочный виток. После очередного выхода корабля на светлую сторону Земли разворачиваю его так, чтобы расположить двигатели по направлению движения (для создания тормозного импульса). Наблюдаем последнюю космическую зарю и снова выходим на светлую сторону Земли. Проверяем правильность ориентации корабля. На экране визира бежит Земля — мы над Атлантическим океаном, в районе южной Африки. В заданное время включился двигатель посадки. Слышится характерное шипение, похожее на звук работающего примуса. И сразу же начинает чувствоватьсь еле заметная, но очень приятная перегрузка.

Готовясь к отделению спускаемого аппарата от приборно-агрегатного и орбитального отсеков, поплотнее усаживаемся в креслах, подтягиваем привязные ремни. Резкий толчок — и через иллюминаторы видим отделившиеся отсеки. На приборной доске загорается транспарант «Разделение», включается автомат системы посадки.

Отчетливо слышно, как срабатывают клапаны двигателей системы управляемого спуска. Внизу проносятся пустыни и оазисы Африки и, наконец, Черное море. Мы над своей территорией. Дома!

При дальнейшем снижении корабль

начинает подрагивать, но тряски, подобной той, что мне довелось испытать на «Востоке-3», не ощущаем. На иллюминаторах появляется желтоватый налет, по-слепено переходящий в оранжевый. Мимо пролетают похожие на трассирующие пули расплывчатые кусочки какого-то материала. Появляется еле заметное пламя.

По мере вхождения в плотные слои атмосферы скорость спускаемого аппарата постепенно снижается до звуковой. Слышим тонкий свист, постепенно нарастающий и переходящий в гул и грохот. Перегрузки все возрастают, не достигая, однако, больших величин. По самочувствию оцениваю их в четыре единицы. Впоследствии было установлено, что они не достигли даже этой величины.

Отстрелилась крышка парашютного контейнера. Незначительные перегрузки при открытии вытяжного, тормозного и основного парашютов. Корабль, слегка покачиваясь, повисает в воздухе. По команде автомата отстреливается лобовой теплозащитный экран, плавно взводятся амортизаторы кресел.

Вскрывается дыхательный клапан. Впечатление такое, что кабина наполнилась паром, однако, сразу чувствуется аромат свежего казахстанского воздуха. Проходим слой облачности и видим кружящие неподалеку самолет и вертолет поисковой группы. И, наконец, контакт с землей. Корабль, чуть покачнувшись, замирает на свежевспаханной полосе совхозного поля. Здравствуй, Земля!

Хочется поскорее выбраться к встречающим, однако последствия длительного полета сразу же дают о себе знать. Трудно подняться из кресла: тепло налито свинцом, ноги — ватные. Как-то очень обостренно начинаешь воспринимать земное тяготение.

С трудом приподнявшись, чувствуя, как учащенно колотится сердце, кровь отливает от головы, в глазах появляется

серая пелена. Опускаюсь в кресло — становится легче. Однако надо отстrelить от корабля радиоантенны связи. Высунувшись по грудь из люка, прошу всех отойти от корабля...

Через люк-лаз передаем встречающим наш космический «багаж». Все предметы кажутся очень тяжелыми. Тяжело приподнять одной рукой бортовой журнал. У Виталия выскальзывает из рук шлемофон. Выбраться из корабля нам помогают товарищи.

Оказывается, невесомость довольно тяжелая штука. Медицинские осмотры показали, что за полет я потерял в весе около трех килограммов. Виталий — почти четыре, причем не только вследствие обезвоживания организма, но и за счет распада мышечной и жировой ткани. Кроме того, был отмечен ряд других изменений в организме.

Три года прошло со времени нашего полета на «Союзе-9». За это время космонавтика ушла далеко вперед. Созданы орбитальные станции «Салют», позволяющие проводить длительные и разнообразные исследования на околоземных орbitах. «Союз» превратился в транспортный корабль, призванный доставлять экипажи на борт орбитальной станции.

В технике произошел очередной качественный скачок, но проблема невесомости продолжает настойчиво изучаться учеными.

Главный итог нашего полета состоял в том, что на практике была доказана возможность для человека не только дни, но и недели успешно жить и работать в космическом пространстве. Но сейчас и этого уже недостаточно. Наука и народное хозяйство выдвигают все новые сложные задачи, требующие более длительного пребывания на орбите. В конечном счете дело сводится к тому, чтобы человек мог работать в космосе столько, сколько необходимо для решения поставленных задач.

## У БУДУЩИХ ПОКОРИТЕЛЕЙ КОСМОСА

Тесная дружба связывает летчиков-космонавтов СССР с пионерами страны. Именами покорителей космоса названы школы и лагеря. Многие пионерские отряды добиваются чести носить имя Юрия Гагарина, Владимира Комарова. В городских Дворцах пионеров созданы кружки юных космонавтов, где красногалстучная армия постигает основы полетов в космос.

Этот снимок сделан в школе № 351 Первомайского района Москвы, где на кануне праздника советской пионерии состоялось открытие музея космонавтики. В гости к пионерам приехал летчик-космонавт СССР Герой Советского Союза кандидат технических наук Евгений Васильевич Хрунов. Он рассказал ребятам об освоении космоса, ответил на их вопросы.

Фото Л. МАНЧУКА.



# ЭКИПАЖИ КОРАБЛЕЙ «СОЮЗ»

В целях повышения безопасности полетов человека в космос и обеспечения возможности в дальнейшем совместных научных экспериментов СССР и США проводят работы по созданию совместных средств сближения и стыковки советских и американских космических кораблей и станций.

Как уже сообщалось (см. «Авиация и Космонавтика» № 11, 1972 г.), первый совместный эксперимент по стыковке

пилотируемых кораблей «Союз» и «Аполлон» с взаимным переходом космонавтов назначен на 1975 год. Его подготовку осуществляют Академия наук СССР и Национальное управление по аeronавтике и исследованию космического пространства США.

Утверждены экипажи советских космонавтов на основной и резервный корабли «Союз».

Первый экипаж — летчик-космонавт СССР Герой Советского Союза полковник

А. Леонов и летчик-космонавт СССР Герой Советского Союза В. Кубасов; второй экипаж — летчик-космонавт СССР Герой Советского Союза полковник А. Филиппенко и летчик-космонавт СССР Герой Советского Союза Н. Рукавишников;

третий экипаж — космонавт майор В. Джанибеков и космонавт Б. Андреев; четвертый экипаж — космонавт капитан Ю. Романенко и космонавт А. Иванченков.



## ПЕРВЫЙ ЭКИПАЖ

ЛЕОНОВ Алексей Архипович родился в 1934 году в Кемеровской области. В отряде космонавтов с 1960 года. В 1968 году окончил Военно-Воздушную инженерную академию имени Жуковского. В марте 1965 года совместно с П. И. Беляевым совершил полет на корабле «Восход-2», во время которого впервые в мире вышел в открытый космос.



КУБАСОВ Валерий Николаевич родился в 1935 году во Владимирской области. В 1958 году окончил Московский авиационный институт. Работал в конструкторском бюро. В отряде космонавтов с 1966 года. В октябре 1969 года в качестве бортинженера совершил полет на корабле «Союз-6».

## ВТОРОЙ ЭКИПАЖ

ФИЛИПЧЕНКО Анатолий Васильевич родился в 1928 году в Воронежской области. В 1961 году окончил Военно-Воздушную академию имени Гагарина. С 1963 года в отряде космонавтов. В октябре 1969 года как командир «Союза-7» участвовал в групповом полете трех космических кораблей.



РУКАВИШНИКОВ Николай Николаевич родился в 1932 году в городе Томске. В 1957 году окончил Московский инженерно-физический институт. В отряде космонавтов с 1967 года. Был инженером-испытателем на космическом корабле «Союз-10», совершившем полет в апреле 1971 года.



## ТРЕТИЙ ЭКИПАЖ

ДЖАНИБЕКОВ Владимир Александрович родился в 1942 году в Южно-Казахстанской области. После окончания высшего авиационного училища летчиков в 1965 году получил диплом летчика-инженера. В 1970 году зачислен в отряд космонавтов. Прошел полный курс общей подготовки к космическим полетам и участвует в работах по программе совместного полета кораблей «Союз» и «Аполлон».



## ЧЕТВЕРТЫЙ ЭКИПАЖ

РОМАНЕНКО Юрий Викторович родился в 1944 году в Оренбургской области. В 1966 году закончил с отличием Высшее авиационное училище летчиков и получил диплом летчика-инженера. В 1970 году зачислен в отряд космонавтов. Прошел полный курс общей подготовки к космическим полетам и участвует в работах по программе совместного полета кораблей «Союз» и «Аполлон».



АНДРЕЕВ Борис Дмитриевич родился в 1940 году в Москве. После окончания Московского высшего технического училища имени Баумана с 1965 года работал в конструкторском бюро. По программе подготовки космонавтов начал заниматься с 1970 года. Прошел курс общей подготовки к космическим полетам и участвует в работах по программе совместного полета кораблей «Союз» и «Аполлон».



ИВАНЧЕНКО Александр Сергеевич родился в 1940 году в городе Ивантеевке Московской области. После окончания Московского авиационного института с 1964 года работал в конструкторском бюро. По программе подготовки космонавтов начал заниматься с 1970 года. Прошел общий курс подготовки к космическим полетам и участвует в работах по программе совместного полета кораблей «Союз» и «Аполлон».



Непосвященным их работа покажется варварством: через огромные ворота в испытательный корпус доставляют новенькую, отливающую зеленоватым блеском ракету, а вывозят оттуда груду смятого, порезанного газовыми горелками, исковерканного металла.

Людей, которые на первый взгляд так безжалостно обращаются с космической техникой, называют прочистами. Они исследуют проблемы, связанные с прочностью ракет-носителей и космических аппаратов, испытывают их, подвергая различным нагрузкам.

Инженеры-строители, инженеры-конструкторы всегда занимались расчетами на прочность. Без таких расчетов не построишь моста, не создашь машины.

В конце прошлого столетия французский инженер Эйфель воздвиг в Париже знаменитую башню, замыслив ее как гимн техническим достижениям своего времени. Эта башня — семь с половиной тысяч тонн металлических конструкций, вознесенных на трехсотметровую высоту, — до сих пор остается уникальным сооружением.

Во время строительства башни скептики предрекали, что она рухнет под собственной тяжестью, ее разорвут перепады температуры, опрокинет шквал ветра. Однако она, явившись своеобразным символом Парижа, стоит до сих пор.

Нынешние ракеты-носители, правда, не столь велики, как Эйфелева башня, но хлопот конструкторам доставляют немизеримо больше. Если снять облицовку с ракеты, то весь ее силовой набор — ажурное переплетение шпангоутов и стрингеров — покажется тонкой паутинкой по сравнению с грубой вязкой парижской знаменитости. Диву даешься, как ее конструкция выдерживает такой вес. К тому же силы, действующие на башню, не сравнимы с нагрузками, испытываемыми ракетой.

Современная космическая ракета, по существу, — поставленный вертикально танкер: 85—90% ее веса составляет топливо. Горючее и окислитель в баках находятся под давлением. В результате многие элементы конструкции ракеты испытывают также воздействие внутренних сил.

Но настоящее неистовство перегрузок наступает с включением двигателей, когда на волю, словно джин из бутылки, выпускаются десятки миллионов лошадиных сил, выталкивающих ракету в атмосферную высь. С нарастанием скорости увеличивается сопротивление воздуха. Носитель с полезной нагрузкой оказывается в тисках противоборствующих сил, стремящихся расплющить его. Вибрации способны разболтать элементы креплений, а ударные нагрузки, возникающие при прохождении звукового барьера, разделении ступеней и сбросе головного обтекателя, перетряхнуть все внутренности ракеты. Ее обшивка и силовой набор снижают прочность вследствие аэродинамического нагрева.

В таких условиях в ракету, казалось бы, следовало заложить солидный запас прочности. Но этого как раз и не могут позволить себе конструкторы по очень простой причине: из многих сотен тонн, стартующих с космодрома, на орбиту попадает только тридцатая часть начального веса. Такова цена борьбы с земным тяготением. Поэтому чрезмерное увеличение прочности, особенно за счет изготовления массивных конструкций, может «съесть» всю полезную нагрузку.

мации возникающие при создании механических напряжений.

Классический пример тензодатчика — обыкновенная проволочка, сложенная в виде решетки и заключенная в квадратик плотной бумаги. Этот квадратик наклеивается на поверхность детали. Деформация последней во время испытаний вызывает сжатие или растяжение проволочки. В результате изменится ее сопротивление электрическому току, что и будет зарегистрировано.

Работа датчиков другого типа основана на пьезоэлектрическом эффекте — возникновении электрических зарядов на поверхности некоторых диэлектриков под влиянием их деформации.

Сейчас в распоряжении испытателей много различных датчиков, работающих в разных условиях и отличающихся от упомянутой проволочки примерно так же, как отличается платиновый эталонный метр от деревянной школьной линейки. Однако не отказываются прочисты и от услуг циклопического вида динамометров и других измерителей сил.

Во время испытаний бывают случаи, когда недостаточно знать, что конструкция деформировалась или разрушилась при заданной нагрузке, а необходимо наблюдать, как это происходит. Тогда используются телевизионные камеры и специальные виды киносъемки.

Вот и сейчас готовится к испытаниям ступень ракеты-носителя. Вокруг нее на площадках обслуживания люди в синих халатах заканчивают наклейку тензодатчиков, от которых тянутся разноцветные проводники.

Проводники собираются в жгуты и подсоединяются к многожильным кабелям, идущим в соседнее помещение, где размещается специализированный вычислительный центр. Здесь регистрируются и обрабатываются результаты измерений. Этот процесс автоматизирован. Вычислительный центр одновременно может обслуживать несколько стендов, испытательных установок и камер.

Стенды и установки объединены в комплекс, но территориально сосредоточить их, скажем, в одном корпусе нельзя, поскольку стенд для динамических испытаний, например, будет «нервировать» своего внешне спокойного соседа — статика, а камеру для ударных испытаний желательно вообще упрятать куда-нибудь подальше и поглубже. Однако для ряда задач необходимо создавать одновременно разнохарактерные нагрузки и тогда приходится совмещать несовместимое.

Прочисты работают в тесном сотрудничестве с конструкторами, металлургами, технологами. По рекомендациям прочистов в слабых местах конструкции ракеты появляются дополнительные ребра жесткости, убирается лишний вес там, где это возможно. По их заключению обычный трубопровод, к примеру, может быть заменен трехслойным, поскольку последний лучше «работает» на изгиб. По требованию прочистов ведется поиск новых материалов, разрабатывается новая технология обработки деталей.

Прочностные расчеты конструкций основаны на общих методах теории упругости, теории пластичности, теории оболочек и строительной механики. Большое развитие эти научные дисциплины получили в связи с потребностью решения ряда специфических задач конструирования, поставленных авиацией. Ракетно-

# РОЖДЕНИЕ ПРОЧНОСТИ

космическая техника всегда использовала и сейчас использует громадный опыт авиационного конструирования. Объясняется это общностью многих проблем, в частности относящихся к созданию конструкций с большим удлинением, конструкций, значительная часть объема и веса которых приходится на топливо. Интересно отметить, что в перспективе в связи с созданием космических транспортных систем многоразового применения союз авиации и космонавтики обещает стать еще более тесным.

У некоторых читателей, очевидно, может возникнуть вопрос: почему, располагая основательной научно-теоретической базой, которая позволяет делать необходимые расчеты на прочность, конструкторы все-таки прибегают к испытаниям? Сделав расчет на прочность, казалось бы, можно выбрать материалы с желаемыми механическими характеристиками и приступить к созданию ракеты. В действительности все обстоит гораздо сложнее.

Взять хотя бы механические характеристики материалов — сопротивление на сжатие, изгиб, скручивание и другие. Оказывается, они определены не для всех материалов, а если и определены, то не всегда с достаточной точностью. Полученная точность, скажем, может удовлетворить конструктора металлорежущего станка, трактора, но не конструктора ракетно-космической техники. А о том, что в последней применяется множество новых материалов, известно, похожай, каждому.

Вот почему созданию опытных конструкций предшествуют многочисленные лабораторные испытания образцов с целью всесторонней проверки их механических свойств. Особенно это касается новых материалов.

Предположим, мы определили механические характеристики с максимально возможной точностью, набрали необходимую статистику. Но и этого может оказаться недостаточно для изготовления оптимальной по прочности и весу конструкции, поскольку прочность реальной конструкции неизбежно отличается от прочности образцов. Здесь оказывается и неоднородность внутреннего строения, и различные дефекты, обусловленные погрешностями технологии. Кроме того, используемые в конструкции материалы приходится обрабатывать и соединять различными способами. Это также весьма существенно влияет на их свойства. Так, при изготовлении тонкостенных оболочек, баков и других емкостей широко используется сварка. Но сварка, даже если она ведется самыми совершенными методами и лучшими мастерами своего дела, неизбежно связана с возникновением микротрецин и внутренних напряжений из-за разогрева металла и последующего остывания. Сварка сопутствует такая неприятная вещь, как поводка — деформация детали вследствие остаточных напряжений. У стальных труб, например, в месте сварки появляется вогнутость, у алюминиевых, наоборот, выпуклость. Имеют свои недостатки заклепочные, болтовые и клевые соединения.

Итак, теоретическая модель, используемая при проектировании, базируется на допущениях и в какой-то степени является идеализированным представлением реальной конструкции. Расчетные методы не дают возможности учесть все многообразие факторов, влияющих на ее несущую способность. Более объек-

тивно прочность конструкции, когда она выполнена в металле, можно определить только в процессе испытаний.

Конечно, не исключены испытания на моделях. Их широко используют там, где они позволяют снизить трудоемкость и стоимость испытаний. Однако на модели не всегда удается воспроизвести все напряжения, испытываемые реальной конструкцией. Кроме того, ее изготовление требует часто довольно сложных математических расчетов.

Путевку в космос, право на экспериментальный полет изделие получает только после натурных испытаний своего двойника на земле. И та часть летного образца, которая вернется из космического путешествия (спускаемый аппарат космического корабля, возвращаемый аппарат автоматической ракеты, доставляющей пробу грунта с Луны), непременно попадет в руки прочнистов.

Испытания элементов ракеты-носителя и космических аппаратов различного назначения на прочность проводятся на стендах для статических и динамических испытаний.

Стенды для статических испытаний позволяют создавать внутренние и внешние избыточные давления, продольные и поперечные сосредоточенные силы и изгибающие моменты, а также определенные температурные режимы.

Испытания внутренним избыточным давлением проводятся обычно гидравлическим способом: во внутреннюю полость объекта, например топливного бака, подается жидкость до тех пор, пока внутреннее давление не достигает заданного или конструкция не разрушится.

Равномерную внешнюю нагрузку можно создать, помещая объект в емкость, заполняемую жидкостью под определенным давлением. Для создания небольших давлений пользуются вакуумным способом, откачивая воздух из внутренних полостей испытуемого объекта.

Осьевую нагрузку получают с помощью гидравлических силовозбудителей. Для более точного определения разрушающих нагрузок при статических испытаниях иногда имитируют нагрев конструкции.

Свое путешествие по испытательному корпусу мы прервали в тот момент, когда раздался сигнал, призывающий всех покинуть помещение. Находиться возле стендов во время испытаний категорически запрещено.

Наблюдают за испытаниями специалисты из зала, напоминающего командный пункт. Здесь возле пультов, телевизионных экранов расположилась группа инженеров, которые в соответствии с разработанным планом будут проводить испытания ступени ракеты-носителя.

Различные службы докладывают о готовности. Включена вычислительная машина; в нее от тысяч датчиков потечет информация обо всем, что будет происходить с объектом. Вспыхивают табло на пультах, с которых операторы управляют испытательной техникой.

Через толстое стекло пультовой видна окутанная паутиной проводов ракета. На разные участки ее поверхности, на наиболее ответственные узлы нацелены зрачки теле- и кинокамер.

Руководитель испытаний, молодой доктор наук, подходит к микрофону.

Испытания начинаются.

М. ЧЕРНЫШОВ.

# ЭКИПАЖИ КОРАБЛЯ «АПОЛЛОН»

НАСА объявило составы основного и дублирующего экипажей космического корабля «Аполлон», которые в 1975 году на основе советско-американского соглашения будут участвовать в эксперименте по стыковке кораблей «Союз» и «Аполлон».

Основной экипаж: Томас Страффорд — командир корабля, Вэнс Бранд — пилот основного блока и Дональд Слейтон — пилот стыковочного модуля.

Дублирующий экипаж: Аллан Бин, Рональд Эванс, Джек Лусма.

Томас СТАФФОРД, 1930 года рождения, бригадный генерал ВВС. По окончании Морской академии США служил в ВВС. В 1959 году окончил Школу летчиков-испытателей на авиационной базе ВВС Эдвардс. В отряде космонавтов НАСА с 1962 года. Совершил три полета: на космических кораблях «Джемини-6» в 1965 году, «Джемини-9» в 1966 году и «Аполлон-10» в 1969 году. Сейчас занимает пост заместителя начальника отдела подготовки космонавтов Центра пилотируемых полетов в Хьюстоне.

Вэнс БРАНД. 1931 года рождения, магистр наук. До зачисления в отряд космонавтов НАСА в 1966 году был летчиком-испытателем фирмы «Лонхид». Входил в состав дублирующего экипажа корабля «Аполлон-15».

Дональд СЛЕЙТОН, 1924 года рождения, сбрасывание высшее. В настоящее время начальник отдела подготовки космонавтов Центра пилотируемых полетов в Хьюстоне. В отряде космонавтов с 1959 года. В 1962 году был отчислен в связи с болезнью (аритмия сердца), однако в 1972 году по излечению возвратился в число «активных» космонавтов. Оыта космических полетов не имеет.

Алан БИН, 1932 года рождения. В 1955 году окончил Техасский университет по специальности авиационная техника. Служил летчиком в ВМФ США. В отряде космонавтов с 1963 года. В 1969 году на корабле «Аполлон-12» в качестве пилота лунной капсулы совершил полет на Луну.

Рональд ЭВАНС, 1933 года рождения, офицер ВМС. В отряде космонавтов НАСА с 1966 года. Был пилотом основного блока корабля «Аполлон-17», совершившего полет на Луну в декабре 1972 года.

Джек ЛУСМА, 1935 года рождения, образование высшее, в отряде космонавтов с 1966 года. Оыта космических полетов не имеет.

# КОСМИЧЕСКИЙ ТРАНСПОРТНЫЙ КОРАБЛЬ: ЛЕТНЫЕ ЭКСПЕРИМЕНТЫ

По материалам зарубежной печати.

Приятию решения о разработке в США космического транспортного корабля предшествовали исследования по выбору его схемы, аэродинамической и конструктивной компоновки ступеней, по силовым установкам, материалам, системам. Эти исследования, включающие теоретические, экспериментальные и проектные работы, продолжаются и поныне.

Программа предусматривает отработку орбитальной ступени — основного звена многоразовой космической транспортной системы. Работы в этом направлении начаты давно.

Во-первых, проведены испытания различных моделей орбитальной ступени (по старой классификации — ракетопланов) в аэродинамических трубах при числах  $M$  от дозвуковых до больших гиперзвуковых в широком диапазоне углов атаки. В процессе этих испытаний и формирования требований к кораблю было установлено, что наилучшая форма орбитального летательного аппарата, рассчитываемого на самостоятельную посадку по-самолетному, — «несущий корпус». Потребовалось исследовать много различных конфигураций такого типа аппарата, прежде чем было найдено удовлетворительное решение. Возникли неприятности с обеспечением устойчивости и управляемости, с устранением срывов потока на больших ( $do 60^{\circ}$ ) углах атаки. Большое внимание уделялось проблеме многоразовости, поэтому одновременно изучалось влияние абляции теплозащитных покрытий поверхности при спуске с орбиты на аэродинамические характеристики аппарата.

Выяснилось, что большая шероховатость поверхности, образующаяся в результате абляции теплозащитного покрытия, на больших углах атаки приводит к резкому увеличению сопротивления и срыву потока. Вследствие этого уменьшалась величина гиперзвукового аэродинамического качества и ухудшались характеристики устойчивости и управляемости.

На этой основе был сделан вывод, что решение проблемы нагрева многоразового космического корабля путем абляционных теплозащитных покрытий не является лучшим.

Начались поиски компромиссных решений между аэродинамикой и тепловыми потоками. Искали такие формы и условия полета, при которых тепловые пото-

ки были бы небольшими, а аэродинамическое качество оставалось на заданном уровне.

Выход нашли в излучающей конструкции, или, иначе говоря, в специальных тепловых профилях. При обтекании таких профилей по их длине создается благоприятный градиент давления. В связи с этим уровень теплопередачи понижается. Так, у одного из экспериментальных самолетов типа «несущий корпус» на участке входа в атмосферу при максимальном аэродинамическом качестве около половины нижней длины корпуса подвергается воздействию температур не более  $670^{\circ}\text{C}$ . Правильный выбор продольной кривизны и геометрии сечения позволяет уменьшить тепловые потоки и применить менее тугоплавкие и недорогие материалы.

Было также установлено, что при спуске орбитальной ступени с околоземной орбиты наименьший нагрев и большая боковая дальность могут быть получены при полете по программе «большой угол атаки — малый угол атаки». Это значит, что аппарат сначала снижается на большом угле атаки, а миновая скорость и высоту, соответствующие пику нагрева, переходит на малый угол атаки, на котором достигается большое аэродинамическое качество.

Однако условия полета с большими гиперзвуковыми скоростями в сильно разреженной атмосфере точно смоделировать в аэродинамических трубах очень трудно, не говоря уже о приближенности теоретических решений обтекания. Поэтому их следовало подтвердить натурным летным экспериментом.

Такие эксперименты при создании принципиально новых летательных аппаратов проводят не на опытных дорогостоящих образцах, а на специально построенных аналогах.

Впервые летные исследования, связанные с освоением гиперзвуковых скоростей на самолетах, были проведены по программе X-15, принятой в 1952 г. К 1959 г. были построены три экземпляра экспериментальных гиперзвуковых самолетов X-15. Это — одноместный самолет обычной схемы с трапециевидным тонким (5%) крылом малого удлинения. Силовая установка сначала состояла из двух ЖРД тягой по 3,6 т, которые затем были заменены одним двигателем тягой 23 т (при стартовом весе самолета 15 т) с системой автоматического регулирования тяги в пределах 50—100%.

Самолет X-15 рассчитан на гиперзвук-

ковые скорости полета (число  $M=6-7$ ) за пределами плотных слоев атмосферы (80 км). Перегрузки, скоростные напоры и термические нагрузки, которым подвергался этот самолет в полете, соответствовали условиям полета многократно используемых орбитальных ступеней многоразовых космических кораблей.

На трех экземплярах X-15 летали 12 летчиков-испытателей, совершивших 199 полетов. В 109 из них достигалось число  $M$  более 5. Третий экземпляр X-15 15.11.67 г. потерпел катастрофу. Самолет, как обычно, стартовал со стратегического бомбардировщика B-52 и после отделения в разгоне вышел на баллистическую траекторию, достигнув высоты 80,7 км и скорости 5600 км/час. Вне пределов плотных слоев атмосферы с помощью системы струйного управления самолет был переведен в снижение. На начальном участке спуска отказали демпферы рыскания и тангажа. С угла наклона траектории  $30^{\circ}$  и высоты 63 км самолет вошел в штопор. Падение в штопоре продолжалось до высоты 24 км. При выводе из штопора самолет разрушился, а пилот М. Адамс погиб.

На X-15 выполнено более 15 основных экспериментов, в результате которых получена информация, необходимая для проектирования сверхзвуковых самолетов и многоразовых космических кораблей. Обследованы аэродинамика, устойчивость и теплопередача летательного аппарата на гиперзвуковых скоростях; проверено воздействие аэродинамического нагрева на конструкцию и работоспособность систем и оборудования; созданы системы струйного управления, самонастраивающаяся система демпфирования, жаропрочные конструкционные материалы, новое шасси, высотный скафандр с наддувом азотом; разработаны методы расчета теплопередачи и турбулентного пограничного слоя; отработан вход в плотные слои атмосферы с использованием подъемной силы.

Самолет X-15 был предшественником гиперзвуковых летательных аппаратов. Он мало отличался от сверхзвуковых самолетов: обычная схема, тонкое крыло, удлиненный тонкий фюзеляж, клиновидные профили крыла и оперения. Для этого самолета были характерны большие температуры аэродинамического нагрева и сложная техника пилотирования, особенно на посадке. Посадка осуществлялась без тяги. Снижение заканчивалось на высоте 6,5 км, второй разворот — на 2,6 км, третий разворот —

Продолжение. Начало см. в № 7, 8, 9, 12 за 1972 и № 1, 3 за 1973 г.

на 1,8 км и заход на посадку — на 1000 м. Длина посадочной полосы составляла 4,5 км. Как аэродром использовалось дно высохшего соленого озера.

Вслед за тем была принята обширная программа «Старт», предусматривающая постройку и летные испытания экспериментальных летательных аппаратов типа «несущий корпус». Она включает три самостоятельных этапа.

На первом этапе с помощью ракеты «Тор» проведено шесть запусков малоразмерных моделей по баллистической траектории на высоту до 60 км. Во время полетов этих моделей достигалось число  $M$  до 19 и дальность около 4000 км.

На втором этапе (1965—67 гг.) с помощью ракеты «Атлас» совершено три запуска по баллистической траектории беспилотного экспериментального аппарата SV-5D, который представлял собой масштабную беспилотную модель экспериментального самолета X-24A, построенного по заказу BBC США. Он запускался на высоту 160 км, после чего переводился на снижение и входил в атмосферу со скоростью около 27 000 км/час. Пространственным положением аппарата на безатмосферном участке полета управляла реактивная система, использовавшая азот, а в пределах атмосферы — аэродинамические рули (щитки). На конечном этапе аппарат спускался на парашюте и его в воздухе подхватывал самолет. В двух полетах SV-5D выполнял маневр по боковой дальности на несколько сот километров, а затем снова занимал первоначальную траекторию.

Исследованы аэродинамические и прочностные характеристики непилотируемых летательных аппаратов и проверено их поведение при входе в атмосферу с использованием подъемной силы в диапазоне скоростей от близкой к орбитальной до посадочной. В полетах аппарата SV-5D обнаружены явления срыва потока и аблация теплозащитного покрытия.

В настоящее время проводятся летные исследования на пилотируемых экспериментальных самолетах типа «несущий корпус». Этап начал в 1963 году и продолжается до сих пор. Построено шесть летательных аппаратов различных типов: M2-F1, M2-F2, M2-F3, HL-10, X-24A и «Гипер-3».

Сначала проводились исследования на дозвуковых скоростях в планирующем полете после отделения от самолета-носителя. Время полета около 4 минут. Потом начались полеты в диапазоне околовзвуковых скоростей. После отделения от самолета-носителя аппарат разгоняется ЖРД, выходит на высоту 25—30 км и  $M$  до 2,0, после чего на снижении с маневром заходит на посадку. Время полета 6—7 минут. В будущем предусматриваются испытания на орбитальных скоростях (запуск с помощью ракеты-носителя).

В настоящее время на экспериментальных самолетах M2-F3 (модификация M2-F2 после аварии в 1967 г.), HL-10 и X-24A проводятся исследования в диапазоне околовзвуковых скоростей. На них выполнено 100 полетов, из которых около 30 с включением ЖРД. Стартуют они с бомбардировщика B-52 на высоте 13,5 км при числе  $M = 0,75$ .

Эти самолеты имеют различные аэrodinamические формы. M2-F3 — полукононус, HL-10 — аппарат с отрицательной

кривизной крыла, X-24A — с положительной кривизной.

В процессе летных испытаний экспериментальных аппаратов M2-F3, HL-10 и X-24A решаются многие проблемы отработки орбитальной ступени воздушно-космического корабля. К наиболее важным и интересным относятся: заход на посадку и посадка, устойчивость и управляемость, управление аппаратом, сходимость результатов трубных испытаний и летного эксперимента, совершенствование летных свойств.

Для отработки захода на посадку и посадки выполнено более сотни планирующих полетов. А на самолете HL-10 проведены полеты с двигателем. Было установлено, что аэродинамическое качество аппаратов типа «несущий корпус» на посадке составляет величину, минимально необходимую, но достаточную для безмоторной посадки. Поэтому специалисты считают, что на орбитальной ступени, возможно, не потребуется установка ТРД для захода на посадку и посадки, а для перегона орбитальной ступени с одного аэродрома на другой можно будет установить подвесные ТРД с топливными баками на пилонах.

На всех летательных аппаратах обнаружено весьма слабое демпфирование крена и рискания на малых скоростях. Например, аппарат M2-F2 при заходе на посадку однажды потерял устойчивость и упал на аэродром. Было признано необходимым уменьшить рабочую нагрузку пилота на этапе посадки, увеличить потребное для посадки время и улучшить характеристики устойчивости и управляемости. В связи с этим на модифицированном M2-F3 поставлен дополнительный, третий, киль, а для аппарата X-24A разработана и применена специальная механизация, позволяющая получать оптимальную величину аэродинамического качества, и более совершенная система повышения устойчивости. Таким образом удалось избавиться от неустойчивости и резонансных колебаний на летательных аппаратах типа «несущий корпус» и обеспечить безопасный полет и посадку.

Отрабатывается система управления орбитальной ступенью. Программа предусматривает исследования по нескольким важным элементам: реактивной системе, смешанной, включающей реактивную и аэродинамическую; дистанционному электрическому управлению рулями и другим. Эти работы связаны уже с подготовкой летательного аппарата к орбитальному полетам.

В летных испытаниях экспериментальных летательных аппаратов была получена удовлетворительная сходимость с результатами продувок в аэродинамических трубах, что важно при дальнейшей отработке орбитальной ступени. Летные исследования показали, что летательные аппараты типа «несущий корпус» могут стать основой для проектирования второй ступени многоразового космического корабля. Они имеют вполне удовлетворительные аэродинамические, прочностные и эксплуатационные свойства.

Работа над летательными аппаратами типа «несущий корпус» в США продолжается и до сих пор. Ее цель в основном состоит в увеличении аэродинамического качества аппарата на гиперзвуковых скоростях. Для этого подвергся модификации самолет X-24A. У нового самоле-

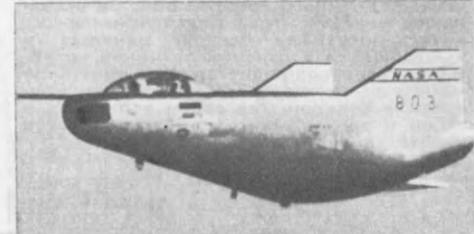
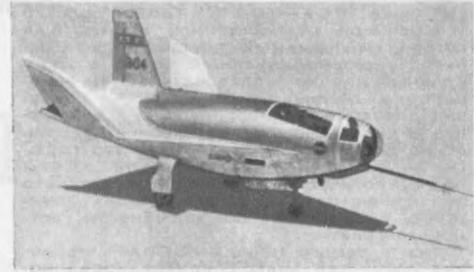


Рис. 1. Экспериментальный самолет NASA M2-F2.

Рис. 2. Экспериментальный самолет NASA HL-10.

Рис. 3. Экспериментальный самолет NASA X-24A.

та этого типа, X-24B, удлинена и заострена носовая часть, что, как считают, позволит повысить гиперзвуковое аэродинамическое качество вдвое — до 2,5 и достичь гиперзвуковых скоростей ( $M$  до 12). Построен новый экспериментальный самолет «Гипер-3», расчетное аэродинамическое качество которого на гиперзвуковых скоростях равно 3,0 (вместо 1,1—1,4 у предшествовавших аппаратов). На экспериментальный самолет HL-10 предполагают установить двигатель тягой 7260 кг и вывести его на гиперзвуковые скорости.

Цель программы X-15 и «Старт» — получение исходных данных для разработки пилотируемых маневренных космических летательных аппаратов многоразового использования, способных совершать горизонтальную посадку в заданном районе.

Таким образом, проводимые и планируемые в США исследования направлены на разработку не только космического транспортного корабля с ракетным стартом, но и орбитальной ступени с большим аэродинамическим качеством и использование на первой (а возможно, и орбитальной) ступени гиперзвуковых воздушно-реактивных двигателей. Все это свидетельствует о том, что разрабатываемый многоразовый космический транспортный корабль — лишь первый этап в создании многоразовой пилотируемой космической техники.

В. ВАСИЛЬЕВ, Л. ЛЕОНИДОВ.

**8** июля 1943 года, в самый разгар Великой Отечественной войны, был создан Центральный авиационный госпиталь, переименованный позже в Центральный научно-исследовательский авиационный госпиталь (ЦНИАГ) — ведущее лечебно-диагностическое, экспертное и научно-исследовательское учреждение Военно-Воздушных Сил. Это событие — свидетельство отеческой заботы Коммунистической партии и Советского правительства о здоровье наших авиаторов, их высокой боеспособности, летнем долголетии.

Уже с самого начала ЦНИАГ проводил почти все виды специализированного лечения и врачебной экспертизы летно-подъемного состава BBC. За оставшиеся менее чем два года войны в госпиталь поступали тысячи раненых и нуждавшихся в лечении летчиков, штурманов, стрелков-радистов. Все они получили высококвалифицированную помощь, в большинстве своем вернулись в строй и продолжали громить фашистов вплоть до окончательной победы.

## НА СТРАЖЕ ЗДОРОВЬЯ АВИАТОРОВ

Плодотворная деятельность многих специалистов госпиталя неоднократно отмечалась в приказах Главнокомандующего BBC. За успешное лечение летчиков эскадрильи «Нормандия» группа сотрудников была награждена орденами французской республики, которые им вручил генерал Шарль де Гольль.

Врачи госпиталя постоянно накапливали, изучали и проверяли на практике данные клинико-физиологических исследований и наблюдений за летно-подъемным составом, допущенным к продолжению летной работы при различных заболеваниях и отклонениях в состоянии здоровья. Научное обобщение этих материалов позволило ввести в практику врачебно-летной экспертизы принципиально новый метод вынесения индивидуальных экспертных постановлений. Этот метод, учитывающий на каждом конкретном этапе последние достижения клинической медицины, а также развитие авиационной техники, позволил еще во время войны возвращать в строевые части после излечения до 80 процентов летнего состава, а также сохранять на летной работе или продлить летное долголетие таким прославленным советским асам, как А. Маресьев, С. Анохин, В. Конинин, Е. Савицкий и многие другие. Особое значение приобрел этот метод в последующие годы при переходе авиации на реактивную технику.

В госпитале проводится большая научно-исследовательская работа. В развитии основных ее направлений принимали активное участие В. Воячек, К. Хиллов, Г. Куликовский, И. Сперанский, А. Вишневский, Н. Молчанов, А. Мясников — выдающиеся ученые, с именами которых связаны многие достижения отечественной медицинской науки.

Исследования, выполняемые в госпитале, направлены на решение наиболее важных вопросов теории и практики врачебно-летней экспертизы.

Как известно, основная задача врача-летней экспертизы состоит в определении степени надежности организма летчика для предстоящей профессиональной деятельности. Решение экспертного вопроса не представляет труда, если в результате клинического и специального обследования устанавливается диагноз заболевания обратившегося к врачу летчика. Однако подавляющее большинство летного состава не имеет выраженных отклонений в состоянии здоровья, врачам-экспертам

приходится иметь дело с практически здоровыми людьми, что и определяет основные трудности обследования.

Медицина накопила огромный опыт диагностики и лечения самых различных заболеваний. Вместе с тем, как это ни парадоксально, здоровый человек менее изучен, чем больной. Это также затрудняет выявление ранних и скрытых форм заболеваний. Ведь для того чтобы уловить тонкую грань между здоровьем и болезнью, нужно знать не только признаки заболевания, но и нормальную реакцию организма, характерную для здорового человека. При этом всегда следует учитывать, что норма для летчика, находящегося в состоянии покоя и при его деятельности в воздухе, различна. Велики при этом и индивидуальные различия реакций.

Поэтому научно-исследовательская работа в госпитале ведется по двум главным направлениям: изучение клиники, диагностики и экспертизы заболеваний, наиболее часто приводящих к частичной или полной дисквалификации летного

нозировать переносимость полетов. Начально доказано большое влияние физической натренированности летчика на устойчивость к моделируемым неблагоприятным факторам полета. Спортсмены, особенно занимающиеся видами спорта, в которых преобладают кратковременные статические и динамические нагрузки (гимнастикой, акробатикой, штангой), значительно лучше переносят воздействие кислородного голода, радиальных ускорений, адекватных раздражителей вестибулярного аппарата.

Значение некоторых из разработанных в ЦНИАГе методов исследования далеко выходит за рамки врачебно-летней экспертизы. В частности, обследования на вибростенд с воздействием вертикально направленной общей вибрации первоначально предназначались для диагностики скрытых форм такого потенциально опасного для летной профессии заболевания, как мочекаменная болезнь. Однако в последующем удалось показать высокую эффективность метода для изгнания камней, расположенных в мочевыводящих путях, что открыло принципиально новые возможности для лечения урологических больных, в том числе летного состава. Если раньше авиаторы, страдавшие мочекаменной болезнью с локализацией камня в мочеточниках, как правило, дисквалифицировались, то теперь после нескольких курсов вибортации они с успехом продолжают летную работу.

Специалисты госпитала настойчиво и плодотворно решают проблему излечения авиаторов от различных заболеваний и сохранения их на летной работе. С этой целью применяются современные методы лечения, длительное медицинское наблюдение за течением и исходом ряда заболеваний. В результате оказалось возможным существенно расширить перечень заболеваний, при которых летная деятельность не становится противопоказанной.

ЦНИАГ постоянно поддерживает связь с войсковой медицинской службой — отделениями врачебно-летней экспертизы окружных военных госпиталей и лабораториями авиационной медицины. Он проводит комплексные научные исследования, осуществляет методическое руководство и рецензирование отчетов по научно-практической тематике, издает руководящие документы по врачебно-летней экспертизе; сотрудники госпиталя периодически выезжают для помощи в работе, повышения квалификации военных врачей. Эта работа широко проводится на базе госпиталя.

Командование и партийная организация ЦНИАГа всесторонне изучают влияние ряда профессиональных факторов на организм летчика, определяют границы использования авиаторов на летной работе при тех или иных заболеваниях. Это способствовало совершенствованию врачебно-летней экспертизы; разработка мер по продлению летной работоспособности и профилактике происшествий, связанных с состоянием здоровья летного состава.

На основании выполненных работ сформулированы научно обоснованные требования к здоровью летного состава различных родов авиации, нашедшие отражение в основополагающих документах по освидетельствованию кандидатов в высшие военные авиационные училища летчиков и штурманов и летного состава строевых частей, а также в наставлениях, руководствах и учебных пособиях по врачебно-летней экспертизе. Эти документы используются и в BBC ряда стран социалистического содружества.

Был также разработан ряд новых информативных в диагностическом отношении проб-нагрузок, многие из которых моделируют факторы профессиональной деятельности летного состава. Это, в частности, различные виды обследований в барокамере, на центрифуге, вестибулометрических стендах с прерывистым воздействием ускорений Кориолиса, проба с дыханием под избыточным давлением. Регистрация при нагрузочных пробах большого числа физиологических функций позволяет получить полное представление о характере ответных реакций организма, его резервных возможностях и, следовательно, прог-

Полковник медицинской службы  
Г. СЕРГЕЕВ,  
заслуженный врач РСФСР;  
полковник медицинской службы  
М. ВЯДРО,  
заслуженный врач РСФСР,  
доктор медицинских наук

# СЛОВА, ЗАРЯЖЕННЫЕ ВОЛЕЙ

**С**трастом скоростей и высот полета необычайно расширился диапазон боевого применения авиации, претерпели изменения пункты управления и наведения. Программирующие системы, электроника и автоматика властно входят в жизнь. Но роль руководителя полетов, нагрузка на его психику не только не снижаются, а, наоборот, возрастают.

В воздухе подчас возникают такие ситуации, когда экипажу требуется не только дополнительная информация, но и реальная помощь, совет, моральная поддержка. От руководителя полетов, его слова, сказанного вовремя, нередко в значительной степени зависит решение сложной задачи, особенно в аварийной обстановке. Вспоминается такой случай.

...Успешно выполнив завершающий этап довольно трудного упражнения, курсант Довжик возвращался на свой аэродром. Вот уже скорость полета уменьшена до заданной. Внезапно самолет начало сильно кренить. Земля совсем близко, а выравнивание не получается. Кажется, вот-вот наступит критический момент, курсант растеряется. Но в наушниках слышится властный и уверенный голос офицера Крюкова:

— Двести шестой, спокойно. Уходите на второй круг!..

Запросы прояснили картину: не выработался один подвесной бак. На заданной высоте и скорости в безопасном районе последовала команда на аварийный сброс баков. Предпосылка к летному происшествию была устранена.

Но волнение курсанта не угасало. Руководитель полетов понимал — душевное равновесие приходит не сразу. При повторном заходе на посадку надо было уделять молодому летчику повышенное внимание. В процессе радиообмена Крюков не раз одобрял правильные действия Довжика. В интонации командира звучала уверенность в знаниях подчиненного, в его способности умело завершить полет. Ожидания оправдались. Курсант четко выполнил команды, произвел точный расчет и совершил мягкую посадку на своем аэродроме.

В полете, когда необходимы согласованные, четкие действия, слово выступает как средство управления, побуждения, как регулятор поведения авиатора. В зависимости от содержания, интонации, произношения речь может вызвать радость, бодрость, вдохновение.

Про военного летчика первого класса подполковника И. Бойко говорят, что он умеет работать с людьми. Подмечено верно, но следует добавить: искусно владеет словом. И это, очевидно, одна из причин того, что дела в эскадрилье идут хорошо. Бывает так: совершил молодой летчик ошибку — командир спокойным, ровным голосом выразит сожаление, даст анализ неправильных действий, укажет пути их устранения. Другого пожурит за неудачу, но тут же под-

бодрит, пожелает успеха. Прилежный труд оценит, смелые действия не забудет поставить в пример.

Офицер не скучится на щедрое слово, чтобы усилить интерес к полетам, вызвать радость познания нового, небывалого. В коллективе, которым он командует, поддерживается боевой настрой, доброжелательные отношения. Все это сказывается не только на успешной подготовке будущих летчиков, но и на безопасности полетов. Эскадрилья уже длительное время работает безаварийно.

Командир другой эскадрильи — хороший летчик и хороший руководитель полетов, принципиальный офицер. К нему достаткам в учебе и службе относится нетерпимо. Но в разговоре с подчиненными, да и при выходе в эфир допускает повышенный тон. В результате получается так, что справедливое по существу, но высказанное в резкой форме слово вызывает подчас не ту реакцию, какую следовало бы ожидать. Об этом говорит такой случай.

На глиссаде снижения лейтенанта Рагозина постигла неудача. Истребитель он подвел к ВПП на большой скорости, с запоздалым выравниванием. Досада сковала сердце молодого летчика. Тут бы руководителю полетов, выждав время, тактично разобрать недостатки, поговорить по душам с подчиненным. Но командир небрежно бросил: «Так летают вороны, а не соколы!» Подавленный, слушал молодой офицер упреки и на разборе полетов, а обиду испытывал не за горькую правду о своих неточных действиях, а за тон командира. Хорошо, что вмешался старший начальник. Разобрался в причинах срыва летчика, помог погасить душевный конфликт. Пришлося и с командиром поработать немало, чтобы перестроить его характер, научить умело пользоваться словом, этим острым «инструментом» прикосновения к разуму и чувствам людей.

Опытный командир-педагог всегда должен видеть тот рубеж, за которым слово теряет свое драгоценное качество — уважение к подчиненным. Нетактичность вызывает обиду, охлаждает интерес к работе. Если при этом учесть, что непрерывно усложняющаяся авиационная техника требует постоянного напряжения психики, то нетрудно понять, какие при этом могут быть последствия.

Психика человека обладает таким свойством, что он воспринимает прежде всего тон говорящего, а потом уже смысл сказанного. Но и смысловое содержание фраз может изменяться в зависимости от тона.

...Старший авиационный начальник, возвращаясь с задания, запросил разрешение на посадку. Голос в динамике руководителя полетов звучал властно, и слово «прошу» обрело совсем иной смысл — не просьбы, а требования. Офицер командного пункта четко пони-

мал свои обязанности, предписанные инструкцией. Он решительно подал команду идти на второй круг: полоса в это время была занята. В ответ в динамике прозвучало еще несколько слов, произнесенных в резкой форме. Присутствовавшие заметили, как лицо руководителя полетов покрылось красными пятнами. Напряженный момент вызвал паузу в радиообмене, хотя в воздухе находились немало самолетов.

Уравновешенность, положительный настрой — важнейшее условие успешной работы руководителя полетов. От него требуется оперативное мышление, бережное обращение со словом. При стремительно развертывающихся в воздухе событиях недопустимы многословие, доказательства, длинные паузы между словами. Следует помнить, что члены экипажа в состоянии большой эмоциональной напряженности способны улавливать все оттенки речи командира, легко различать повествовательный и проблемный разговор, утверждение и подтверждение, возможность и необходимость.

Поэтому от руководителя полетов требуется не только четкость выражения мыслей, но и правильное произношение и тон команды. Ведь был же случай, когда слишком громкая и неразборчивая команда малоопытного руководителя полетов привела к необоснованному катапультированию летчика.

Знание особенностей военного языка, строгая регламентация радиообмена — не добровольное желание, а требования уставов, наставлений, инструкций. Надо помнить, что некоторые нюансы эмоционально-волевой выразительности языка могут теряться в шумах и помехах радиообмена. Поэтому излагать мысли следует предельно точно, лаконично, просто. Этому руководитель полетов должен учиться в процессе всей летной службы.

При постановке задач, проведении разборов полетов, подведении итогов летного дня речь командира должна быть четкой, ясной, конкретной, содержательной. Особо следует обратить внимание на форму изложения приказа, служебного задания. Они должны отличаться категоричностью, однозначностью, концентрировать внимание на главном и не оставлять сомнения в беспрекословном их выполнении. Но и здесь должна звучать не только власть, предоставленная уставом, но и сила эмоций, твердый голос командира. Заряженные волей слова способны стимулировать психологические резервы авиаторов, вдохновлять их на успешный выход из самой сложной воздушной обстановки.

Авиатору любого ранга необходимо знать командирский язык, средства его выразительности.

Подполковник И. КУТЕПОВ.

В статьях С. Сомова, Н. Фролова и К. Сенькова [см. наш журнал № 5 и 6 за этот год], рассказывающих об опыте внедрения и совершенствования методики использования средств объективного контроля, речь шла в основном о бортовых самописцах типа САРПП. Эти приборы позволяют записать до нескольких десятков параметров полета. Естественно, чем больше записанных параметров, тем полнее картина складывающейся в воздухе обстановки. Но знают ли это, что простейшие самописцы типа бароспидографов, которые стоят еще на ряде самолетов и регистрируют всего два параметра, не могут прояснить, скажем, особый случай полета? Ведь часто причины его весьма сложны и выдвигается несколько противоречивых версий. А в распоряжении командира только лента-бароспидограмма...

# МАНЕВР САМОЛЕТА НА ЛЕНТЕ САМОПИСЦА

**Н**аш опыт показывает, что, используя основные соотношения из курса практической аэродинамики, можно «выжать» из записей бароспидографа немало полезной информации. Разумеется, для этого ее надо не только расшифровать, но и подготовить к анализу. Дополнительные операции сравнительно просты, а эффект расшифровки получается весьма ощутимый.

Каковы же эти операции? Рассмотрим их на примере анализа траекторного маневра самолета, вызвавшего опасения с точки зрения безопасности.

Как известно, бароспидограмма представляет собой запись барометрической высоты  $H_{\text{бар}}$  и приборной скорости  $V_{\text{пр}}$  в зависимости от времени полета. Для оценки техники пилотирования экипажа более удобна запись истинных значений скорости  $V_{\text{ист}}$  и высоты  $H_{\text{ист}}$  в зависимости от времени выполнения конкретного маневра.

Для определения  $H_{\text{ист}}$  (т. е. высоты относительно земной поверхности) воспользуемся соотношениями, известными из курса аэродинамики. Так,

$$H_{\text{ист}} = H_{\text{бар}} \frac{T_{\text{сл.ст}}}{T_{\text{сл.ф}}} . \quad (1)$$

Здесь  $H_{\text{ист}}$  — истинная высота, отмеренная от уровня ВПП;

$H_{\text{бар}}$  — высота начала маневра по расшифрованной записи бароспидографа;

$T_{\text{сл.ф}}$  — средняя фактическая абсолютная температура слоя воздуха между ВПП и высотой начала маневра;

$T_{\text{сл.ст}}$  — средняя стандартная абсолютная температура воздуха между ВПП и высотой начала выполнения маневра.

Величина  $T_{\text{сл.ст}}$  определяется по таб-

лице стандартной атмосферы. Для этого предварительно надо узнать превышение уровня ВПП над уровнем моря. Разность высот  $H_{\text{бар}}$  и  $H_{\text{ист}}$  делится на участки с интервалом 400–500 м. Если полет совершился ниже 4000 м, высоту каждого участка следует выбирать так, чтобы общее их количество было бы не менее 8–10. Для каждого участка определяется средняя температура  $t^{\circ}_{\text{уч.ср}}$  в градусах Цельсия, средняя же температура всего слоя  $t^{\circ}_{\text{сл.ср}}$  равна среднему арифметическому значений температуры участков.

Тогда абсолютная температура слоя

$$T_{\text{сл.ст}} = 288^{\circ} - t^{\circ}_{\text{сл.ст}} . \quad (2)$$

Значение  $T_{\text{сл.ф}}$  определяется по данным зондирования атмосферы. График изменения фактической температуры и давления по высотам в стратосфередается метеослужбой части. Средняя фактическая температура определяется на тех же участках, что и стандартная, по изложенной методике. Таким образом,

$$T_{\text{сл.ф}} = 288^{\circ} - t^{\circ}_{\text{сл.ф}} . \quad (3)$$

Если разность значений вычисленной высоты  $H_{\text{ист}}$  и записанной на барограмме  $H_{\text{бар}}$  превышает 500 м, то высоту необходимо пересчитать. Для этого заново рассчитывается фактическая и стандартная температура в слое воздуха между истинной высотой аэродрома и высотой, полученной в первом расчете.

Уточненная истинная высота полета в этом случае определяется по формуле

$$H_{\text{ист}} = H_{\text{ист}_1} \frac{T_{\text{сл.ст}_1}}{T_{\text{сл.ст}_2}} \cdot \frac{T_{\text{сл.ф}_2}}{T_{\text{сл.ф}_1}} . \quad (4)$$

Для определения истинной высоты полета к значению высот, полученных по формуле (1) либо (4), нужно прибавить высоту аэродрома над уровнем моря:

$$H_{\text{ист}} = H_{\text{ист}} + H_{\text{аэр}} .$$

Эта высота представляет собой высо-

ту начала интересующего нас маневра. Остальные высоты на маневре получают прибавлением (либо вычитанием) соответствующих разностей высот, взятых из расшифрованной бароспидограммы.

Если известна высота местности (над которой выполнялся маневр) относительно уровня моря, то можно рассчитать и высоту маневра над уровнем местности:

$$H_{\text{местн}}^{\text{ман}} = H_{\text{ист}} - H_{\text{местн}} , \quad (5)$$

где  $H_{\text{ист}}$  — истинная высота маневра над уровнем моря.

Для определения истинной скорости полета по специальным графикам, помещенным в техническом описании самолета (часть I), приборную скорость, которую выдает самописец, переводят в истинную. При этом учитывают фактическую температуру воздуха на высоте маневра.

После этого сравнительно просто найти вертикальную скорость на маневре  $V_y$ .

Синус угла наклона траектории в момент времени  $t_1$  равен частному от деления величины  $V_y$  на  $V_{\text{ист}}$ , взятому в тот же момент по перестроенной бароспидограмме.

По значению синуса из тригонометрических таблиц находят и угол наклона траектории  $\Theta$ . Аналогичным образом определяют угол наклона траектории для любого другого момента маневра.

В процессе разбора особого случая полета или предпосылки часто бывает необходимо получить информацию об аэродинамических нагрузках, воздействовавших на самолет в заданной точке траектории.

Для определения перегрузки в вертикальной плоскости строят дополнительный график  $\Theta = f(t)$  (рис. 1).

Предположим, что необходимо определить составляющую нормальной на-

грузки, действовавшей в вертикальной плоскости в момент времени  $t_1$ . Для этого из  $t_1$  восстанавливаем перпендикуляр до точки  $v$ . Через эту точку проводим касательную к кривой  $\Theta = f(t)$  до пересечения ее с осью времени (точка  $t_2$ ).

Разделив значение угла  $\Theta$  в точке  $v$ , выраженного в радианах, на отрезок  $t_1 - t_2$  в секундах, получим скорость изменения угла в заданный момент

$$\theta' = \frac{\Theta_v}{t_1 - t_2}. \quad (6)$$

Из хорошо известного в курсе практической аэродинамики выражения

$$\theta' = \frac{g}{V} (n_y \cos \gamma - \cos \theta)$$

находим

$$n_y \text{верт} = n_y \cos \gamma = \frac{V}{g} \theta' + \cos \theta. \quad (7)$$

Все величины, стоящие в правой части равенства (7), снимаются с графиков.

Данные бароспидограммы позволяют получить нормальную перегрузку  $n_y$ , испытанную самолетом в любой точке маневра.

Значение  $n_y \text{верт}$  представляет собой наименьшее значение полной перегрузки  $n_y$ , действовавшей в данный момент. В некоторых технических описаниях самолета (часть 1) приводятся графики зависимости  $n_y \text{упред}$  по тяге от скорости (числа  $M$ ) для разных высот полета. Зная истинную скорость и высоту, по этому графику определяют предельную по тяге перегрузку (рис. 2).

Если график  $n_y \text{упред} = f(M)$  отсутствует, его строят по данным бароспидограммы. Для этого используют поляры са-

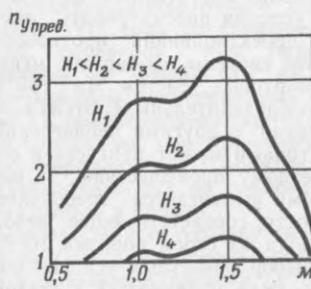
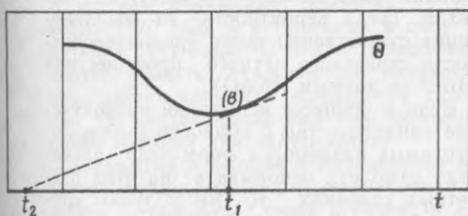


Рис. 1. График изменения угла наклона траектории на пикировании.

Рис. 2. Предельные по тяге перегрузки для различных чисел  $M$  и высот полета.

молета при разных числах  $M$  и зависимость разлагаемой тяги от скорости (числа  $M$ ) по высотам. Эти зависимости также обычно приводятся в техническом описании (часть 1).

Можно рекомендовать такой порядок построения: задаемся рядом чисел  $M$  для высот, взятых через 1000 м; определяем из поляр для каждого числа  $M$  величину  $C_{x0}$  (при  $C_y = 0$ ) и среднее значение коэффициента  $A$  для этой ветви поляры  $A = \frac{C_x - C_{x0}}{C_y^2}$ , задаемся средним полетным весом  $G$ ; рассчитываем  $Q_0 = C_{x0} \cdot 0,7 S p_h M^2$ ; для заданных  $M$  и  $H$  снимаем с барограммы значения тяги  $P_p$ ; вычисляем значение предельной перегрузки

$$n_y^2 = \frac{P_p - Q_0}{A G} 0,7 S p_h M^2,$$

(где  $p_h$  следует выразить в  $\text{кг}/\text{м}^2$ ); строим рабочий график для разных высот полета.

Выражение для продольной перегрузки запишется как

$$n_x = \frac{P_p - Q}{G} = \frac{Q_{\text{расп}} - Q_i}{G}. \quad (8)$$

Выражая индуктивные сопротивления через соответствующие перегрузки, находим

$$n_x = A \frac{G}{0,7 S p_h M^2} (n_y^2 - n_y^2),$$

откуда

$$n_y = \sqrt{n_y^2 - \frac{0,7 S p_h M^2}{AG} n_x}, \quad (9)$$

где  $A$  — коэффициент индуктивности (определяется из поляр самолета);

$G$  — примерный полетный вес в данное время;

$S$  — площадь крыла;

$p_h$  — атмосферное давление на рассматриваемой высоте (в  $\text{кг}/\text{м}^2$ ).

Таким образом, окончательно

$$n_x = \frac{1}{g} V' + \sin \theta.$$

Значения  $V'$  определим из перестроенной (для истинного значения скорости) бароспидограммы (рис. 1), для чего проведем касательную в точке, соответствующей рассматриваемому времени. Разделив скорость на временной интервал, найдем величину  $V'$ . Значения  $\sin \theta$  определяем по графику (2), а  $n_y \text{упред}$  — по известным  $V_{\text{ист}}$  и  $H_{\text{ист}}$  — по графику рис. 2.

Затем по формуле (9) находим полную нормальную перегрузку  $n_y$ .

Как правило, при разборе предпосылки или особого случая полета чрезвычайно важна информация о величине кре-

на, с которым выполнялся тот или иной маневр.

Для расчета крена  $\gamma$  следует воспользоваться соотношениями (7) и (9), откуда

$$\cos \gamma = \frac{n_y \text{верт}}{n_y}. \quad (10)$$

Угол поворота траектории в горизонтальной плоскости  $\varphi_{\text{ман}}$  определяется суммированием углов поворота за определенные интервалы времени  $\Delta t$ . С этой целью время маневра разбивается на ряд интервалов длительностью 1—2 сек.

Угол поворота траектории за каждый интервал определяется из выражения

$$\Delta \varphi_i = \frac{g}{V_i \cos \theta_i} n_y i \sin \gamma_i \Delta t. \quad (11)$$

Просуммировав значения  $\Delta \varphi_i$ , найдем поворот траектории в результате маневра самолета.

Сравнивая найденные с помощью бароспидограммы пилотажные параметры с их предельно допустимыми значениями, нетрудно выявить те этапы полета, на которых летчик ошибся в технике пилотирования или нарушил троевания безопасности, установленные для самолета данного типа.

Например, инерционное самовращение может быть оценено сравнением скорости изменения крена во время маневра с ее критическим значением.

Особый интерес представляет оценка безопасности полета по углу атаки (величине  $C_y$ ).

В технических описаниях самолетов (часть 1) приводятся графики изменения  $C_y$  тряски и  $C_{y\max}$  в зависимости от числа  $M$ .

В анализируемом полете можно оценить величину  $C_y$  во время конкретного маневра, для чего воспользуемся формулой

$$C_y = \frac{G n_y}{0,7 S p_h M^2}. \quad (12)$$

Сравнивая значения  $C_y$ , рассчитанные по формуле (12), с их предельными величинами, взятыми из описания, можно дать оценку полета по опасности сваливания.

В некоторых технических описаниях вместо зависимостей  $C_{y\text{тр}} = f(M)$  даются зависимости возможных перегрузок (по началу тряски) от числа  $M$ . В данном случае следует перестроить кривые перегрузки в кривые  $C_{y\text{тр}} = f(M)$  и воспользоваться формулой

$$C_{y\text{тр}} = \frac{G n_y \text{упр}}{0,7 S p_h M^2}. \quad (13)$$

В дальнейшем оценка безопасности по тряске ведется по изложенным выше методам.

Полковник-инженер М. КУПРИЯНОВ.

# ЛЕТОМ ОБ ОБЛЕДЕНЕНИИ

Некоторые авиаторы до сих пор придерживаются мнения, будто обледенение самолета возможно лишь в холодное время года. Однако статистика особых случаев полета свидетельствует о другом. Самолет может обледенеть и в жаркие летние месяцы даже на умеренных широтах Северного полушария. Причем случаи такого обледенения происходят обычно на больших высотах при особо низких температурах наружного воздуха.

Обработка статистических данных показала, что ежегодная повторяемость обледенения транспортных самолетов в среднем составляет 11%. В летние месяцы она достигает 5,4%, т. е. условия обледенения летом встречаются не так уж редко.

Возможность обледенения любого тела, находящегося в атмосфере, определяется, как известно, тремя условиями: температурой наружного воздуха, водностью, т. е. количеством воды, содержащейся в единице объема воздуха, и наконец размерами облачных капель. Эти параметры вместе с диапазоном высот и составляют таблицу расчетных условий, причем наибольшее значение с точки зрения «суровости» обледенения имеют первые два — температура наружного воздуха и соответствующая ей водность. Чем ниже температура и чем больше водность, тем суровее условия обледенения; правда, тем меньше их повторяемость и вероятность попадания в них самолета. Для расчетных условий обледенения была предложена вероятностная зависимость, приведенная на рис. 1.

Исходя из возможности встречи очень тяжелых условий обледенения самолетами, расчет противообледенительной системы для которых нерационален, считают, что надежная защита должна быть обеспечена в 99% случаев обледенения для каждой соответствующей температуры наружного воздуха. Однако выбор величины 99% не базируется на строгих доказательствах из-за отсутствия достаточно достоверного статистического материала о полетах в условиях обледенения.

Сбор такого материала проводился в течение ряда лет на транспортных самолетах многих типов. Экипажи заполняли специальные вопросы анкеты, которые содержали достаточно подробную информацию о встреченных условиях обледенения. Всего было обработано 2732 анкеты.

Несмотря на то, что полученный статистический материал не может, конечно, считаться исчерпывающим, он все же позволяет количественно оценить вероятность встречи самолетом различных условий обледенения.

На рис. 2 приведен график повторяемости обледенения в зависимости от температуры наружного воздуха.

Используя рисунки 1 и 2, а также данные процентного соотношения между полетами в обледенении и общим числом полетов, можно приблизенно определить вероятность встречи самолетом расчетных условий обледенения (по водности и температуре наружного воздуха). Эта вероятность выражается произведением трех вероятностей

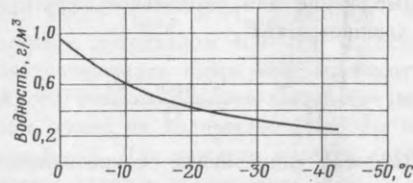


Рис. 1. Водность облаков в зависимости от температуры наружного воздуха.

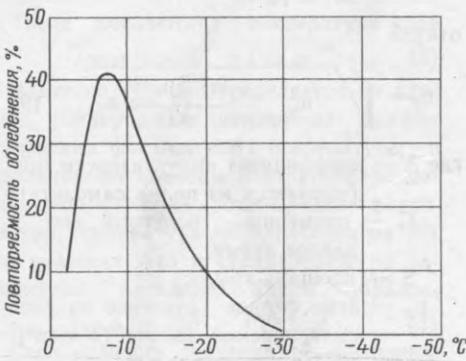


Рис. 2. Влияние температуры наружного воздуха на повторяемость обледенения.

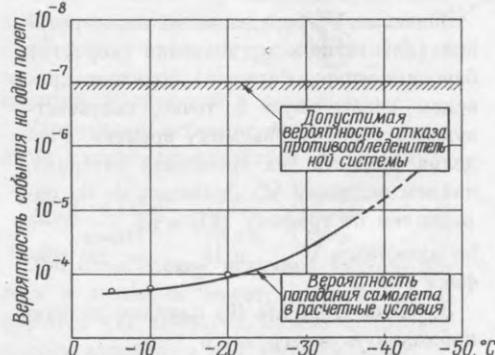


Рис. 3. Вероятность попадания самолета в условия, сопутствующие обледенению.

$$P = P_1 \cdot P_2 \cdot P_3,$$

где  $P_1$  — вероятность встречи самолета с условиями обледенения;

$P_2$  — вероятность попадания самолета в обледенение при температуре, соответствующей расчетным условиям;

$P_3$  — вероятность попадания самолета в обледенение при водности, соответствующей расчетным условиям;

$P$  — вероятность попадания самолета в условия обледенения при значениях водности и температуры, соответствующих расчетным условиям.

Результаты расчетов приведены на рис. 3. Как видно, величина  $P$  не превышает  $2,5 \cdot 10^{-4}$ . При понижении температуры наружного воздуха от  $-10^{\circ}\text{C}$  вероятность попадания самолета в расчетные условия уменьшается на порядок ( $10^{-4}$  до  $10^{-5}$ ). Если при температуре  $-10^{\circ}\text{C}$  и водности  $0,6 \text{ г}/\text{м}^3$  самолет встретит условия обледенения один раз за 4000 полетов, то при температуре  $-20^{\circ}\text{C}$  и водности  $0,4 \text{ г}/\text{м}^3$  — один раз за 10 000 полетов, а при температуре  $-30^{\circ}\text{C}$  — и соответствующей ей водности  $0,3 \text{ г}/\text{м}^3$  — примерно раз за 20 000 полетов.

Много это или мало?

Ответ зависит от того, как рассматривать принятые расчетные условия обледенения. Пусть это условия, для которых должна быть доказана безопасность полетов. Тогда вероятность их возникновения существенно выше уровня вероятности серьезного летного происшествия ( $10^{-6}$  по данным ИКАО).

Если в процессе испытаний на получение свидетельства о годности выбор допустимых размеров и форм льда на частях самолета основывать на этих расчетных условиях, то мы получим уровень безопасности, который не может быть признан достаточным. Если же расчетные условия рассматривать как норму для проектирования противообледенительной системы, то картина меняется.

Для бортовых систем (в том числе противообледенительных), отказ которых в сочетании с другими неблагоприятными факторами может привести к серьезному летному происшествию, в настоящее время выдвигается требование по надежности, соответствующее вероятности выхода из строя порядка  $10^{-7}$ . Поэтому выбор расчетных условий обледенения должен проводиться с учетом вероятности отказа противообледенительной системы.

О. ТРУНОВ,  
кандидат технических наук.

**З**а последнее десятилетие в различных странах мира произошло более двухсот случаев угона самолетов. Подобные действия представляют большую общественную опасность, поскольку серьезно нарушают функционирование воздушных сообщений. Каждый такой случай, связанный с нарушением существующих правил полетов, чреват опасностью авиационных катастроф и аварий, гибелью людей и большим материальным ущербом.

Участвующие случаи угона самолетов, серьезно нарушающие нормальную работу воздушного транспорта, выросли в международную проблему, поскольку односторонними действиями государств нельзя обеспечить эффективную борьбу с этими преступлениями. Эта проблема привлекла к себе внимание многих международных организаций, включая ООН и Международную организацию гражданской авиации (ИКАО).

XV сессия Генеральной Ассамблеи ООН 25 ноября 1970 года приняла специальную резолюцию, в которой осуждаются все без исключения акты захвата самолетов в воздухе или иное вмешательство в полеты гражданской авиации. Государствам предлагается принять меры, чтобы не допускать или подавлять такие акты и предусмотреть судебное преследование и наказание лиц, виновных в их совершении. В декабре 1970 года на Международной конференции в Гааге, в которой принимали участие 76 государств, в том числе СССР, УССР и БССР, была выработана и принята Конвенция о борьбе с незаконным захватом воздушных судов.

Конвенция квалифицирует такие действия как преступление и обязывает государства применять к преступникам суровые меры наказания. По смыслу Конвенции лица, угнавшие самолет или пытавшиеся совершить такое преступление, должны привлекаться к уголовной ответственности в любом случае, то есть независимо от мотивов преступления и предлогов, на которые они ссылаются в оправдание своих преступных действий. Согласно Конвенции любое государство, в котором находится преступник, должно выдать или судить его.

Гаагская конвенция, принятая 16 декабря 1970 года и вступившая в силу 14 октября 1972 года, призвана обеспечить неотвратимость уголовного наказания лиц, захватывающих воздушное судно или осуществляющих над ним контроль путем насилия или запугивания.

Конвенция о борьбе с незаконным захватом воздушных судов, подписанныя от имени Советского Союза в Гааге 16 декабря 1970 года, ратифицирована Указом Президиума Верховного Совета от 4 августа 1971 года со следующей оговоркой, сделанной при подписании: «Правительство Союза ССР не считает себя связанным с положениями пункта 1 статьи 12, предусматривающим, что споры о толковании или применении Конвенции передаются в арбитраж или в Международный суд по требованию одной из сторон в споре».

В соответствии с упомянутой резолюцией XXV сессии Генеральной Ассамблеи и указанной Гаагской конвенцией был издан Указ Президиума Верховного Совета СССР от 3 января 1973 года «Об уголовной ответственности за угон воздушного судна», который содержит три статьи, определяющие различные виды

Лейтенант Г. Смирнов спрашивает: какие существуют меры борьбы против захвата самолетов?

**ОТВЕЧАЕМ  
НА ВОПРОСЫ  
ЧИТАТЕЛЕЙ**

# ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЗА ВОЗДУШНОЕ ПИРАТСТВО

ответственности за угон воздушного судна.

Указом от 3 января 1973 года предусмотрены наказания за преступления, направленные против безопасности полетов на внутренних и международных линиях, против жизни и здоровья пассажиров и членов экипажа воздушных судов.

Предметом посягательства может быть в подобных преступлениях только воздушное судно. Хотя Гаагская конвенция регулирует вопросы, связанные с незаконным захватом воздушных судов гражданской авиации, с точки зрения Указа от 3 января 1973 года предметом этого преступления может быть и воздушное судно, входящее в состав вооруженных сил.

Под угоном понимается самовольное использование воздушного судна в личных или других антиобщественных целях. К угону относится как захват самолета на земле (в аэропорту или другом месте), так и непосредственно в воздухе (самовольное изменение маршрута полета и т. п.). Воздушное судно считается находящимся в полете с момента запуска двигателей для взлета до момента остановки воздушного судна после посадки. Наличие оконченного состава преступления — угона воздушного судна — не зависит от продолжительности, а также от целей его использования. Если такой угон совершен работником воздушного транспорта и сопровождался нарушением правил безопасности движения и эксплуатации воздушного транспорта, то все содеянное будет рассматриваться как совокупность преступлений (ст. 85 УК РСФСР и Указ от 3 января 1973 года).

Если лицо (или группа лиц) пыталось совершить угон воздушного судна, но по не зависящим от него обстоятельствам ему (или им) это не удалось (попытка запустить двигатель самолета, проникновение в кабину и т. п.), то все содеянное в подобном случае рассматривается как покушение на угон воздушного судна.

Указ от 3 января 1973 года установил уголовную ответственность за угон воздушного судна не только за границу, но и в пределах территории Советского Союза. Такой угон воздушного судна, совершенный без отягчающих обстоятельств, наказывается лишением свободы на срок от трех до десяти лет. Указ от 3 января 1973 года предусматривает также наказание и за более опасные виды этого преступления (ст. 1 ч. 2 и ч. 3).

Вторая часть ст. 1 этого Указа говорит об ответственности за угон воздушного

судна или захват его с целью угона, совершенный с применением насилия или угроз либо повлекший аварию воздушного судна или иные тяжкие последствия.

Неудачную попытку захвата воздушного судна с целью его угона следует рассматривать как покушение на совершение этого преступления.

Часть третья ст. 1 Указа от 3 января 1973 года предусматривает наличие таких последствий этого преступления, как гибель людей или причинение тяжких телесных повреждений.

К уголовной ответственности за рассматриваемое преступление может быть привлечено лицо, достигшее шестнадцатилетнего возраста, независимо от гражданства.

Согласно Конвенции любое государство, на территории которого находится преступник (или подозреваемое лицо), может заключить его под стражу или принять иные меры в соответствии со своим национальным законодательством (п. 1 ст. 6 Конвенции): произвести предварительное расследование фактов (п. 2 ст. 6 Конвенции) и сообщить результаты этого расследования государству, гражданином которого является задержанное лицо, и другим заинтересованным государствам (п. 4 ст. 6 Конвенции). Если государство отказывает в выдаче преступника, оно обязано возбудить против него уголовное преследование (ст. 7 Конвенции).

Мотивы и цели рассматриваемого преступления могут быть различными: корыстными (например, угон самолета с целью транспортировки контрабандного груза), личными (захват самолета для выезда в другую страну или с целью избежать ответственности за совершенное правонарушение и др.). Нередко лица, угнавшие самолет, ссылались на то, что они совершили такие действия, чтобы получить политическое убежище в другой стране. С принятием Гаагской конвенции такие лица подлежат привлечению к уголовной ответственности.

Таким образом, положения Гаагской конвенции и изданного в соответствии с ними Указа Президиума Верховного Совета СССР от 3 января 1973 года «Об уголовной ответственности за угон воздушного судна» направлены на пресечение воздушного пиратства и наказание лиц, совершивших эти тяжкие преступления.

**Подполковник Н. ИВАНОВ,  
подполковник М. МИХАЙЛОВ,  
кандидаты юридических наук;  
Н. ДМИТРИЕВ.**

# ПУТИ РАЗВИТИЯ АВИАЦИОННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

**О**дин из определяющих факторов развития авиации, увеличения скоростей и высот полета — создание новых, более совершенных двигателей. Так, в свое время появление реактивного двигателя произвело подлинную техническую революцию в авиации. Сегодня газотурбинные реактивные двигатели являются основными для самолетов и вертолетов различного назначения.

На боевых самолетах, таких как истребители и бомбардировщики-ракетоносцы, широко применяются турбореактивные двигатели различных типов: собственно турбореактивные (ТРД), турбореактивные двухконтурные (ТРДД) и их варианты с форсажными камерами (ТРДФ и ТРДДФ). За 30 лет существования удельный вес турбореактивных двигателей боевых самолетов снизился в 5 раз, удельная тяга и экономичность возросли примерно в 2 раза (см. рис. 1).

Прогресс в развитии двигателей для военно-транспортных и пассажирских самолетов может быть проиллюстрирован на основе анализа параметра экономич-

ности двигателя  $\frac{V}{C_R}$ , полученного из известной формулы расчета дальности полета (по осредненным параметрам)

$$L = \frac{K \cdot V}{C_R} \left( 1 - \frac{G_{\text{кон}}}{G_{\text{нач}}} \right),$$

где  $K$  — аэродинамическое качество самолета;  $V$  — скорость полета, км/час;  $C_R$  — удельный расход топлива, кг топл./кг тяги · час;  $G_{\text{кон}}$  — вес самолета в конце маршрута;  $G_{\text{нач}}$  — вес самолета в начале маршрута.

По существу параметр экономичности двигателя представляет собой дальность при

$$K \left( 1 - \frac{G_{\text{кон}}}{G_{\text{нач}}} \right) = 1.$$

Изменение параметра  $\frac{V}{C_R}$ , начиная с

поршневого двигателя пассажирского самолета предвоенных лет и кончая двигателями современных самолетов, представлено на рис. 2. Из дозвуковых наиболее выгодны самолеты с большими дозвуковыми крейсерскими скоростями полета (800—900 км/час), оснащенные экономическими ТРДД с высокой степенью двухконтурности (двигатели 8 и 9 со степенью двухконтурности  $m=5-8$ ). Тяговый удельный расход топлива таких ТРДД (называемых еще турбовентиляторными) в 1,4 раза больше, чем у поршневых двигателей последнего поколения

По материалам иностранной печати.

(так называемых турбопоршневых), и практически равен расходу турбовинтовых. Однако их эффективность благодаря значительно большей скорости полета оказывается выше. По этой же причине применение самолетов со скоростями 2000—3000 км/час вполне оправдано. Их двигатели имеют увеличенные расходы топлива по сравнению с дозвуковыми. Но относительное ухудшение экономичности в этом случае меньше, чем получаемый прирост скорости.

Газотурбинные двигатели стали устанавливать и на вертолетах. Это так называемые турбовальные двигатели (ТВД). Они также совершенствуются — уменьшается удельный вес, растет удельная мощность. Так, если эти параметры в середине 50-х годов были равны 0,25—

0,30 кг/л. с. и 150—200  $\frac{\text{л. с.}}{\text{кг/сек}}$ , то ныне

они выражаются соответственно 0,11—

0,08 кг/л. с. и 300—350  $\frac{\text{л. с.}}{\text{кг/сек}}$ .

Созданы специальные двигатели для самолетов вертикального взлета и посадки. Основное требование к ним — низкий удельный вес. Судя по сообщениям зарубежной печати, разработаны и построены подъемные турбореактивные двигатели с удельным весом 0,06—0,07 кг/кг тяги. Заканчивается доводка двигателя с удельным весом 0,05 кг/кг тяги. Решение сложной задачи создания легких двигателей, обеспечивающих вертикальный взлет самолетов, стало возможным на основе соответствующего выбора параметров рабочего процесса, отработки конструкции и применения новых легких высокопрочных материалов.

Улучшение основных характеристик двигателей обусловлено совершенствова-

нием их элементов и узлов, повышением параметров рабочего процесса (в первую очередь температуры газа перед турбиной  $T_g^*$  и степени повышения давления воздуха в компрессоре  $\pi_k^*$ ). Значительный рост экономичности получен за счет применения двухконтурной схемы.

Основные направления совершенствования компрессоров и вентиляторов, по мнению зарубежных ученых, — это повышение работы ступени, увеличение степени повышения давления воздуха в компрессоре ТРДД, регулируемые роторы и статоры, уменьшение аэродинамических потерь. Что же касается камер сгорания, то тут обращается внимание на повышение теплонапряженности, уменьшение длины камеры, улучшение топливных форсунок, осуществление работы без дыма. Особое внимание уделяется турбинам. Для них характерно повышение рабочей температуры, улучшение охлаждения, повышение работы, снимаемой с одной ступени.

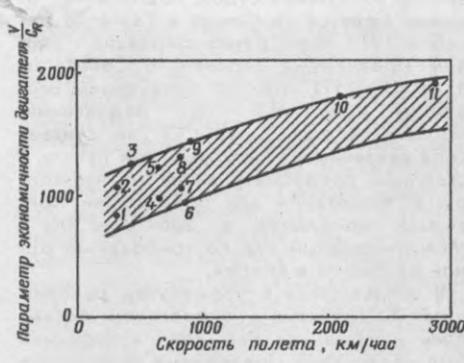
Большое внимание ученые и конструкторы уделяют системам регулирования — всережимному регулированию, электронным системам с бортовыми ЦВМ, пневмонике, автоматическому управлению тягой силовой установки.

Можно привести пример, характеризующий успехи в области развития компрессоров. Так, характеристики, которые в начале 60-х годов достигались с помощью 14-ступенчатого компрессора, теперь могут быть получены с помощью 9-ступенчатого. Такой компрессор с высоконагруженными лопатками на 18% короче, а количество лопаток у него на 38% меньше. Он стал легче и дешевле. Степень повышения давления воздуха в компрессоре с 4 на первых двигателях увеличилась до 13—14 у ТРДФ и 23—27 у ТРДДФ.



Рис. 1. Изменение удельного веса и удельного расхода топлива турбореактивных двигателей боевых самолетов: 1 — ТРД УМО-004; 2 — ТРДФ 147 — GE-17; 3 — ТРДФ J79 — GE-3A; 4 — ТРДДФ TF30 — P1; 5 — ТРДДФ F100-PW-100.

Рис. 2. Изменение параметра экономичности двигателя  $V/C_R$  в зависимости от скорости полета: 1 — ПД SGR-1820-G-2;



2 — ПД R-1830-SIC3-G; 3 — ТПД R-3350-30WA; 4 — ТВД T56-A-7; 5 — ТВД RTy21; 6 — ТРД JT3C-7; 7 — ТРДД TF33-P-7; 8 — ТРД TF-39; 9 — ТРД RB-211; 10 — ТРД «Олимп» 593; 11 — ТРДФ GE4/J5.

Совершенствование турбины связано практически во всех случаях с задачей увеличения температуры газа перед ней.

Эффект увеличения  $T_g^*$  проявляется в виде возрастания удельной тяги и уменьшения удельного веса, снижения удельного расхода топлива на форсажных режимах, оптимизации рабочего цикла в ТРДД (сочетаемого увеличения температуры газа перед турбиной, степени повышения давления воздуха в компрессоре, степени двухконтурности). На рис. 3 приведены зависимости относительных тяги и удельного расхода топлива от степени двухконтурности при различных сочетаниях степеней повышения давления воздуха в компрессоре и температуры газа перед турбиной. За единицу приняты тяга и удельный расход топлива ТРД ( $m=0$ ) с  $\pi_k^* = 6$  и  $T_g^* = 1200^\circ\text{K}$ . Применимительно к дозвуковому военно-транспортному самолету с взлетным весом 70 тонн повышение  $T_g^*$  в ТРДД с  $1230^\circ\text{K}$  до  $1530^\circ\text{K}$  обеспечивает в конечном итоге увеличение дальности на 40% при той же платной нагрузке.

Высокотемпературный цикл в современных ГТД реализуют путем повышения допустимой рабочей температуры материалов турбин и разработки конструкций элементов турбин с высокоефективными системами охлаждения.

За 30 лет ежегодное увеличение допустимой рабочей температуры материала на  $7-8^\circ\text{K}$  дало прибавку  $220^\circ\text{K}$  (рис. 4). Этому способствовала разработка новых сплавов с повышенной жаропрочностью. Существенное улучшение технологии на основе вакуумных плавки и литья обеспечило возможность точно го управления составом сплава и устранения вредных примесей.

Однако как бы ни были существенны успехи металловедения, главное, что позволяет повышать температуру газов перед турбиной, — это развитие способов теплозащиты и местного охлаждения элементов газового тракта двигателей.

Представляет интерес проведенный английскими учеными сравнительный анализ эффективности различных схем охлаждения рабочих лопаток турбины ГТД. Параметр, по которому проводилось сравнение, представляет собой относительное количество тепловых циклов в пределах ресурса с максимальной температурой газа  $N_{t_{\text{гмакс}}}$ . За единицу принято количество циклов для неохлаждаемой лопатки с температурой газа на входе  $1218^\circ\text{K}$ . В случае конвективного охлаждения, когда тепло от тела лопатки отбирается воздухом, протекающим через внутренние каналы, можно получить  $N_{t_{\text{гмакс}}} = 1,5$  при температуре газа перед турбиной  $1423^\circ\text{K}$ . Пленочно-конвективное охлаждение, когда к конвективному отбору тепла добавляется на поверхности лопатки защитная пленка из охлаждающего воздуха, выдуваемого через поперечные каналы на ребро атаки и заднюю кромку, позволяет достичь  $N_{t_{\text{гмакс}}} = 3,6$  при увеличении  $T_g^*$  до  $1588^\circ\text{K}$ . Наиболее эффективно пленочно-конвективное охлаждение с лобовым наплаканием, при котором воздух подается в полую лопатку через внутренний дефлектор, имеющий сетку отверстий. Из дефлектора струйки воздуха под прямым углом направляются на внутреннюю

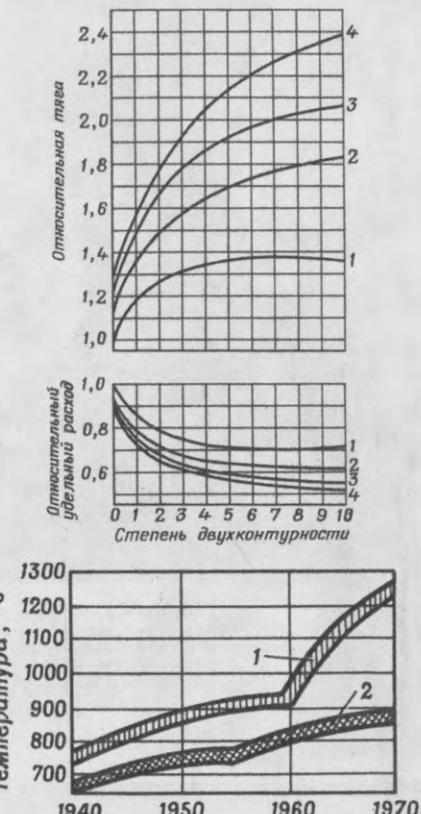


Рис. 3. Относительные зависимости тяги и удельного расхода топлива от степени двухконтурности при различных сочетаниях  $\pi_k^*$  и  $T_g^*$  ( $M=0,7$ ;  $H=6,1$  км): 1 —  $\pi_k^* = 6$ ,  $T_g^* = 1200^\circ\text{K}$ ; 2 —  $\pi_k^* = 10$ ,  $T_g^* = 1300^\circ\text{K}$ ; 3 —  $\pi_k^* = 16$ ,  $T_g^* = 1400^\circ\text{K}$ ; 4 —  $\pi_k^* = 24$ ,  $T_g^* = 1500^\circ\text{K}$ . За единицу приняты тяга и удельный расход топлива ТРД с  $\pi_k^* = 6$  и  $T_g^* = 1200^\circ\text{K}$ .

Рис. 4. Рост температуры газа перед турбиной и допустимой рабочей температуры материала рабочих лопаток турбины при пределе длительной прочности  $21 \text{ кг}/\text{мм}^2$  на базе  $5000$  часов.

поверхность лопатки, образуя своего рода душ. Этот метод дает возможность при  $T_g^* = 1634^\circ\text{K}$  использовать тепловые циклы с максимальной температурой газа без ограничений по их количеству. Ожидают, что температуры газа перед турбиной и в дальнейшем будут повышаться и достигнут к 1980 году  $1700-1750^\circ\text{K}$ .

В решении проблемы снижения веса двигателей большое значение придается использованию новых высокопрочных легких материалов. К их числу относят композиционные материалы и бериллий.

Композиционные материалы подобно железобетону имеют армирующие элементы и основу. Армирующими элементами могут быть стекловолокно, углеродное волокно, бороволокно при основе из эпоксидной смолы. Подобные материалы предназначены для деталей, работающих в «холодных» условиях при температурах не выше  $150-200^\circ\text{C}$ . Для температур  $260^\circ\text{C}$  разработан материал с бороволокном диаметром 0,1 мм и с основой из полиамидной смолы. Экспери-

ментальные лопатки из такого материала были испытаны. Для предохранения ребра атаки лопаток от повреждений посторонними частицами к ним прикрепили защитные накладки из нержавеющей стали. По предварительной оценке применение подобного материала вместо титана может дать экономию в весе лопаток до 50%. Для температур  $300^\circ\text{C}$  разработан материал с бороволокном и основой из алюминия. Для горячих деталей двигателя — сопловых лопаток турбины — предложен материал на основе графитовых волокон. По сообщениям зарубежной печати, детали из этого материала при весе на 40% меньшем, чем алюминиевые, по прочности не будут уступать стали.

Бериллий привлекает к себе внимание высоким модулем упругости, малым удельным весом и хорошими тепловыми свойствами. Благодаря сочетанию таких качеств из бериллия можно создавать для работы в условиях вибрационных нагрузок легкие и жесткие конструкции. К сожалению, некоторые свойства бериллия затрудняют его использование. К их числу относятся хрупкость (плохое сопротивление удару); изотропия (не одинаковые прочностные свойства в различных направлениях); недостаточная высокотемпературная коррозионная стойкость, особенно в присутствии водных растворов, содержащих хлориды; высокая стоимость и токсичность.

Скорость современных боевых самолетов достигла  $3000$  км/час. А как будет обстоять дело с дальнейшим ее увеличением? Чтобы ответить на этот вопрос, обратимся еще раз к формуле дальности

$$\frac{K \cdot V}{C \cdot R}$$

Его называют фактором дальности, в котором связаны основная аэродинамическая характеристика самолета — качество, скорость полета и характеристика экономичности двигателя — удельный расход топлива. Физически фактор дальности представляет собой дальность полета самолета при запасе топлива, равном весу самолета.

С увеличением скорости полета фактор дальности растет. Правда, это возможно при использовании воздушно-реактивных двигателей новых типов и такого высокогенергетического топлива, как жидкий водород.

Проблема создания нового двигателя связана с тем, что при числе  $M=7$  температура торможения достигает  $2000^\circ\text{C}$ . И чтобы получить необходимую тягу, температуру в камере сгорания надо поднять до  $3000^\circ\text{C}$ . Но при таких высоких температурах происходит неполное окисление углеводородного топлива, в результате чего используется не вся энергия топлива. Выход из положения — в создании двигателя со сгоранием в сверхзвуковом потоке при значительно более низких температурах. Тогда удастся избежать и сложных входных устройств для торможения потока до дозвукового. Иностранные специалисты считают, что обеспечить полеты с так называемыми гиперзвуковыми скоростями (при числах  $M$  больших 5) смогут прямоточные воздушно-реактивные двигатели со сверхзвуковым сгоранием.

Полковник-инженер В. ФЕДОРОВ.

# СОДЕРЖАНИЕ

А. Силянтьев — Дисциплина и организованность — основа безопасности полетов	1
И. Мороз — Коммунисты, вперед! (Окончание следует)	4
Л. Рутковский — Не только «золотая стрелка»	6
Д. Нездоров — Анализ, расчет, прогнозирование	8
В. Измайлова — Преемственность	11
Г. Иванов — Совет политработника	11
С. Бирюков — Удачи и просьбы	12
Н. Копылов — Забота о молодых	13
В. Трушин — Ступени боеготовности	14
Е. Галашев — Границы боевого маневрирования (Окончание следует.)	15
Найдите решение	16
Б. Красуский, В. Снежников, Н. Афанасьев — Трудоемкие становятся легче	17
Л. Дергачев — Уход за контактами	18
В. Белоножко — Подготовку механиков — на современный уровень!	19
В. Сливкин, Ю. Титов — Используя сетевые графики	20
В. Мягков — В «полбинском» полулу	21
В. Куняев — Поточко-стендовым методом	22
С. Руденко — Удар шестисот	24
С. Сомов, А. Боднар — Память сердца	24
Ю. Попов — Четверо суток и вся жизнь	27
Г. Чеглаков — В смертельном пинке	28
Самолеты СССР (Продолжение следует)	30
Иностранный авиационная и космическая информация	31
А. Николаев — Во втором орбитальном	32
У будущих покорителей космоса	34
Экипажи кораблей «Союз»	35
М. Чернышов — Рождение прочности	36
Экипажи корабля «Аполлон»	37
В. Васильев, Л. Леонидов — Космический транспортный корабль: летные эксперименты	38
Г. Сергеев, М. Вядро — На страже здоровья авиаторов	40
И. Кутепов — Слова, заряженные волей	41
М. Куприянов — Маневр самолета на ленте самописца	42
О. Трунов — Летом об обледенении	44
Н. Иванов, М. Михайлов, Н. Дмитриев — Ответственность за воздушное пиратство	45
В. Федоров — Пути развития авиационных двигателей	46
Шахматы	48

## На обложке.

На 1-й стр. — Офицеры Г. Ляшенко, Л. Сергеев, Р. Ямаев (слева направо) перед дальним полетом. Фото Л. Попинашина.

На 2-й стр. — Летом 1943 года.

На 3-й стр. — Со всесоюзной художественной выставки «На страже Родины».

На 4-й стр. — Рис. М. Ярошевского и статья «Границы боевого маневрирования».

## Адрес редакции:

103160. Москва, К-160.

Телефоны:  
244-53-67; 247-65-46.

Издатель: Воениздат,  
3-я типография Воениздата.



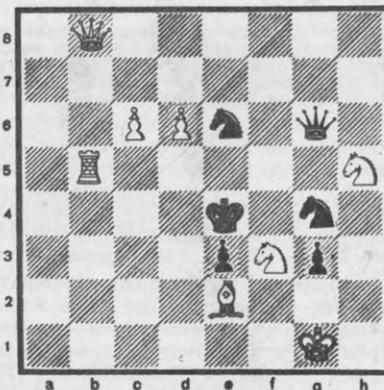
Одно из первых мест занял на смотре художественной самодеятельности хор летчиков Н-ской авиа части. В его коллективе много ветеранов. Около двух десятков лет занимается организацией самодеятельности и участвует в ней заместитель командира по политчасти майор В. Иванов.

Фото А. АВЕРКИНА.

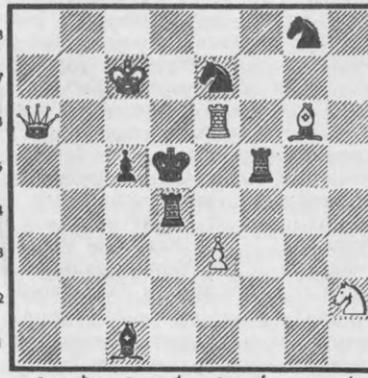
## ШАХМАТЫ

### РЕШИТЕ ЭТИ ЗАДАЧИ

Предлагаем две задачи: первая — И. Коса, вторая С. Яцкевича. В каждой из них белые путем красивых жертв неожиданно создают оригинальную матовую позицию для черного короля.



Мат в три хода



Мат в четыре хода

Решения композиций, опубликованных в журнале № 6

1. 1. Kpd2! Очень красив вариант 1... K:e5 2. Cg8x.  
II. 1. Kpe3! (1. Kpe1? ведет к проигрышу после 1... С:e2 2. Kpf2 Kh3+ 3. Kr:e2 Kf4+, или 2. Cc2+ Kpb4 3. Kpf2 Kf3!)

1. ...С:e2 2. Cf5! d6 3. Kpd4 Cf3!  
4. Ce4 Ke2+. Кажется, что теперь белые проигрывают. 5. Kpc4!! В этом отходе короля смысл игры белых. 5... С:e4. Пат.

Редакционная коллегия: П. Т. АСТАШЕНКОВ [главный редактор], Ю. Н. АРТАМОШИН, С. К. БИРЮКОВ, Е. М. ГОРБАТОК, П. С. КИРСАНОВ, А. Н. МЕДВЕДЕВ, М. Н. МИШУК, Н. Н. ОСТРОУМОВ, И. И. ПСТЫГО, В. З. СКУБИЛИН, К. К. ТЕЛЕГИН [ответственный секретарь], Г. С. ТИТОВ [зам. главного редактора], В. А. ШАТАЛОВ, А. К. ШИЧАЛИН [зам. главного редактора].

Художественный редактор Г. Товстуха  
Технический редактор Н. Конина

Г-31041. Сдано в набор 8.5.73 г.  
Изд. № II/6857

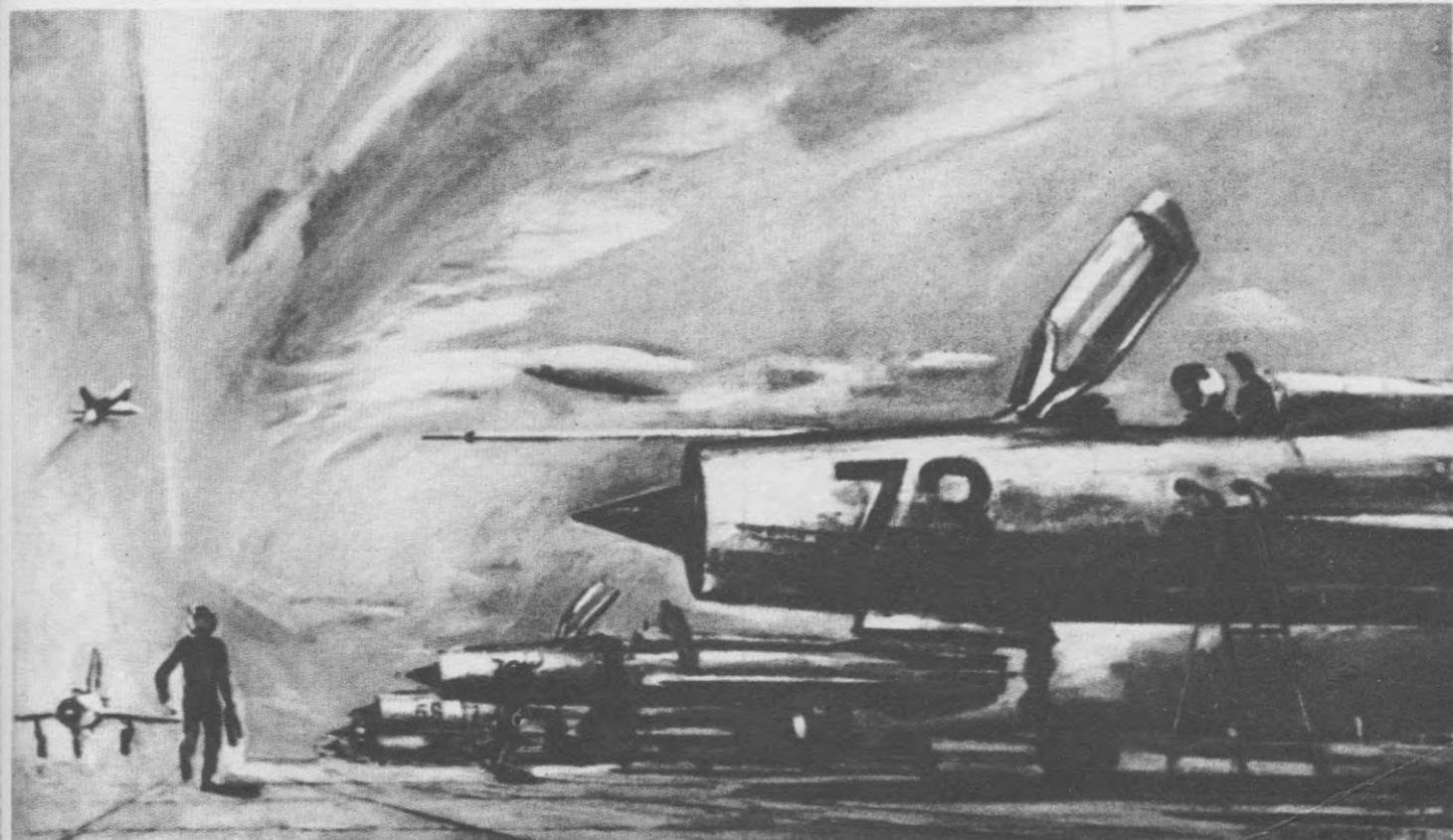
Бумага 60×90%. Печ. л. 6.

Подписано к печати 6.6.73 г.  
Цена 30 коп. Зак. 1244

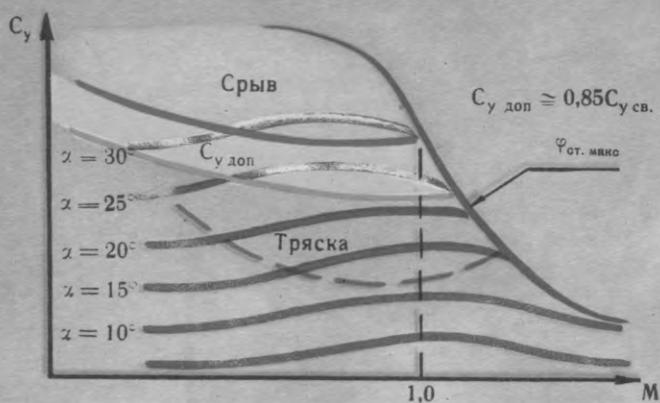
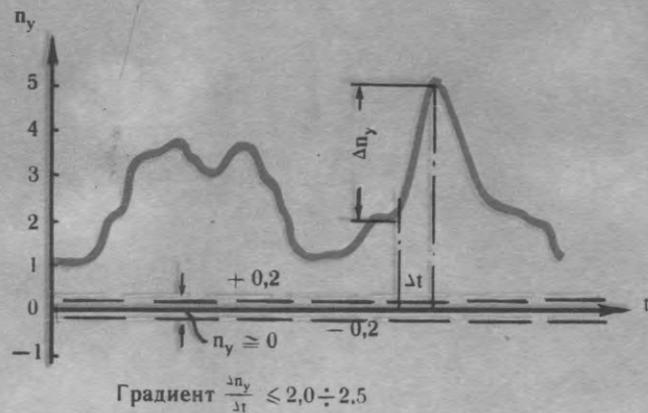
## “НА СТРАЖЕ РОДИНЫ”

Советским Вооруженным Силам была посвящена третья Всесоюзная художественная выставка в Центральном выставочном зале Москвы. На ней были представлены сотни работ из союзных республик—картины, графика, скульптура, художественная фотография.

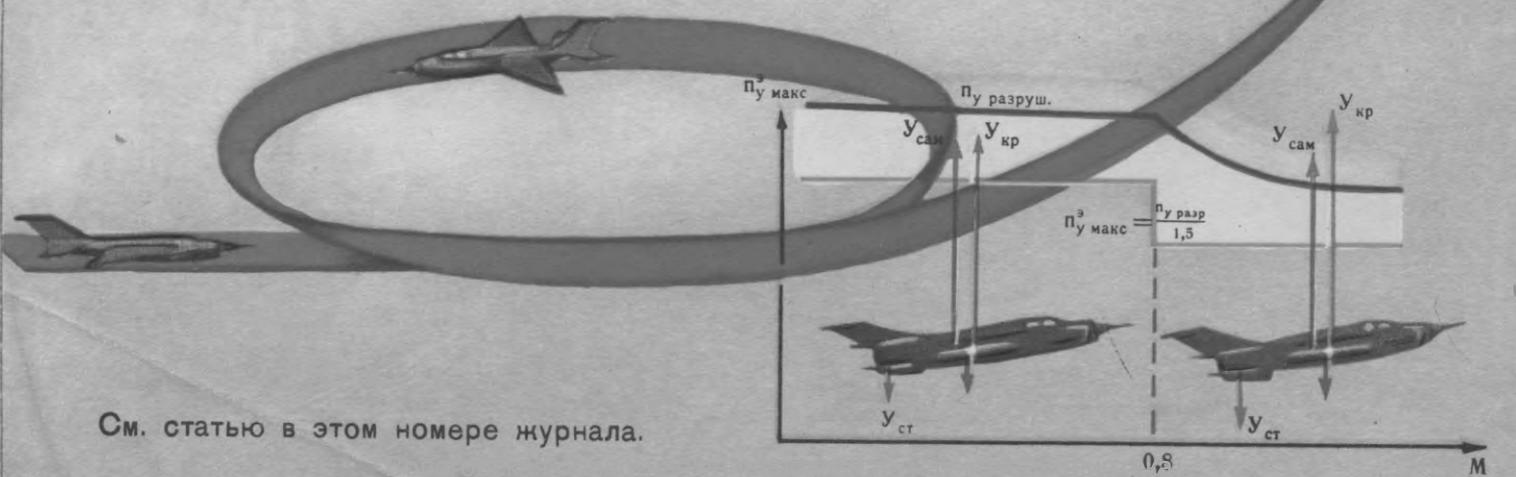
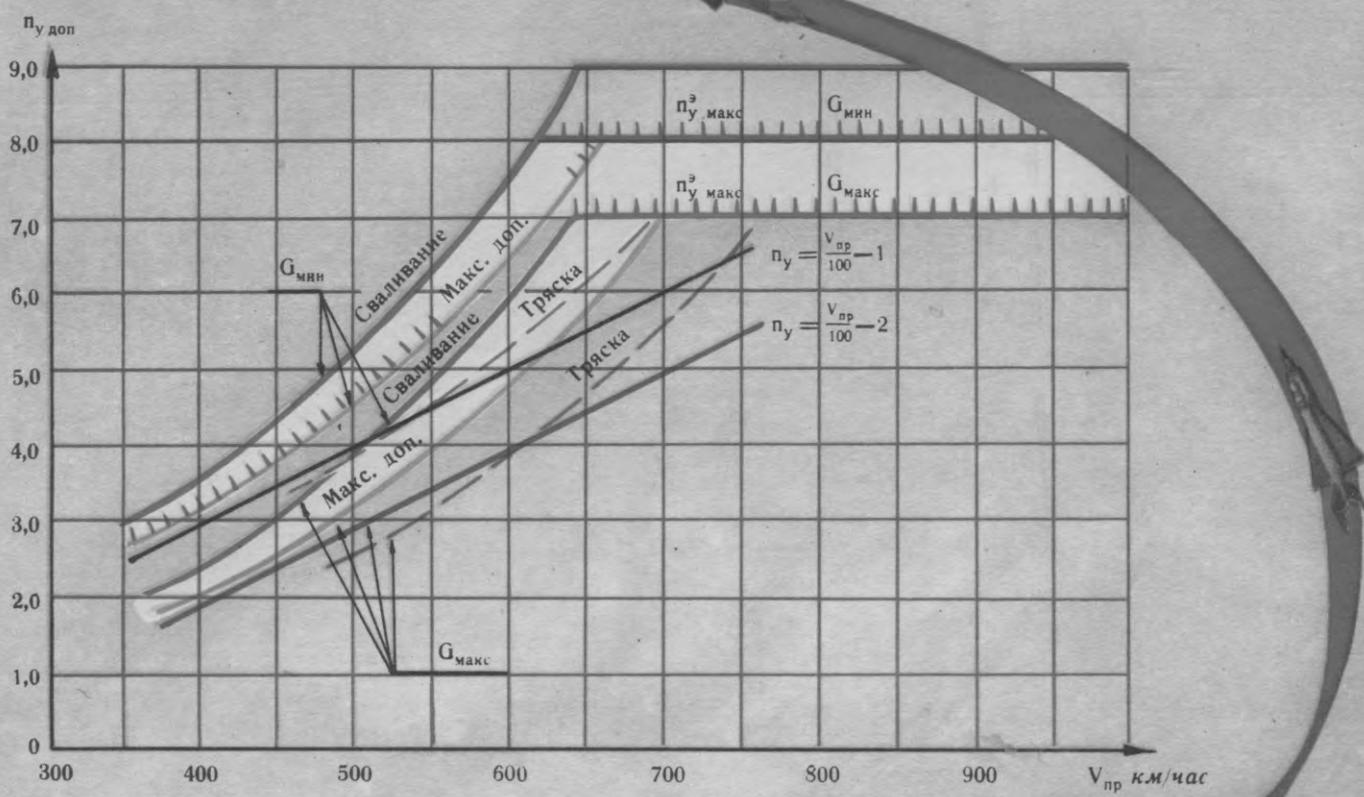
Мы публикуем две работы с выставки. Вверху—линиогравюра „Аэродром в снегах“ ленинградского художника В. Емельянова. „И ночью, и днем, и в любую погоду“—так назвал свою картину художник И. Бродо.



# ГРАНИЦЫ БОЕВОГО МАНЕВРИРОВАНИЯ



Максимально допустимые перегрузки  $n_y$



См. статью в этом номере журнала.