

АВИАЦИЯ и КОСМОНАВТИКА

6Т5(05)

А20

ЖС 31637

7-12

1966

7

АВИАЦИЯ " Космонавтика "

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ЖУРНАЛ ВОЕННО-ВОЗДУШНЫХ СИЛ

Содержание

А. Катрич — И боевое мастерство и безопасность полетов	2
Н. Коробчак — Самообладание в сложном полете	9
Г. Титов — Корабль — шлюз — корабль	14
А. Калиновский — Автоматика и телеметрия в космической медицине	17
Е. Иванов, В. Попов, Л. Хачатурьянц — Ориентация и деятельность в безопорном пространстве	20
В. Болотников — Невесомость и как ее понимать	25
В. Лебедев — Когда нет магнитного поля	28
В. Емельяненко — Тактическая внезапность	31
А. Денисенко, Л. Курков — Стрельба и бомбометание с самолета Л-29	37
В. Голубков — Взлет на самолете ТУ-16	42
В. Луцкий, Е. Галашев — Особенности пилотирования на малой высоте	45
А. Врабий — Накануне отъезда	49
Н. Артамонов — Ваше здоровье. Излишек веса. Как его избежать?	52
Д. Пятайкин — Физические тренировки и летное мастерство	54
Э. Шершер — Комплексная проверка параметров	57
Б. Варданян, В. Бибиков — Как предупредить повреждение двигателя посторонними частицами	61
В. Павленко — На дальнем сверхзвуковом. 3. Многорежимные авиадвигатели Советской державы могучие крылья. (Для бесед о Дне Воздушного Флота)	64
А. Пономарев — Выдающийся конструктор советских самолетов	71
А. Карпов — Над переправой	76
У НАШИХ ДРУЗЕЙ	
Ф. Котляр — Всегда начеку	80
КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ	
В. Чуйко — Межпланетные трассы	83
ЗА РУБЕЖОМ	
Ю. Брюханов — Тактика авианосной авиации США	86
	91

Авиаторы, как и все воины армии и флота, вдохновленные решениями XXIII съезда КПСС, с новыми силами трудятся над повышением боевой готовности.

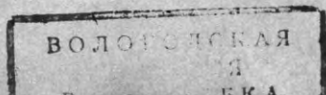
ЖС-31637

7

И Ю Л Ь
1 9 6 6

ИЗДАЕТСЯ
С 1918 ГОДА

ИЗДАТЕЛЬСТВО «КРАСНАЯ ЗВЕЗДА»



И БОЕВОЕ МАСТЕРСТВО И БЕЗОПАСНОСТЬ ПОЛЕТОВ

В НОМЕРЕ первом нашего журнала за 1966 год опубликована статья военного летчика первого класса подполковника И. Захарова «В неразрывном единстве». Она нашла отклик у авиационных командиров и летчиков. В редакцию пришло немало писем, авторы которых поддерживают мысли, высказанные тов. Захаровым, вносят свои предложения, направленные на дальнейшее совершенствование боевого мастерства летного состава. Ряд из этих откликов был опубликован в последующих номерах журнала.

Наш корреспондент обратился к заместителю Главнокомандующего Военно-Воздушными Силами по боевой подготовке генерал-лейтенанту авиации тов. **А. Н. Катричу** с просьбой высказать свое мнение по существу вопросов, поднятых в статье подполковника И. Захарова и в откликах на нее.

ВОПРОС. В своей статье подполковник И. Захаров пишет о взаимозависимости боевого мастерства летчиков и безопасности полетов. Как, по Вашему мнению, правильно сочетать эти две стороны дела в повседневной учебе?

ОТВЕТ. На мой взгляд, автор статьи своевременно поставил эти вопросы на обсуждение. Постоянное повышение боевого мастерства летчиков — одна из главных задач, которые призваны решать наши авиационные командиры.

Военные летчики прежде всего должны учиться воевать. Забота о безопасности должна способствовать решению этой задачи, но ни в коем случае не служить ей препятствием.

В то же время от уровня мастерства летного состава, от его опыта, выучки в значительной степени зависит безопасность полетов. Нужно, однако, заметить, что одно лишь высокое мастерство летчиков еще не гарантирует от предпосылок к летным происшествиям, а является одним из важных условий их исключения. Пожалуй, в авиации нет ни одного командира и летчика, который усомнился бы в правильности этого положения. Однако в практике отдельные командиры, якобы борясь за безопасность полетов, допускают элементы упрощенчества в ущерб боевому мастерству. Это прежде всего объясняется недостатком опыта и методической подготовки.

Высокое боевое мастерство куется в ходе повседневной учебы. Значит, успех дела решает четкая организация всего учебного процесса,

и прежде всего полетов, требовательность командира, твердая воинская дисциплина и высокая ответственность за порученное дело всего личного состава.

XXIII съезд Коммунистической партии Советского Союза еще раз подчеркнул необходимость дальнейшего укрепления обороноспособности нашей страны, повышения боевой готовности Вооруженных Сил. Глубоко сознавая величие задач, поставленных партией и правительством перед советскими воинами, мы должны отдать все силы, использовать все возможности для их претворения в жизнь. Вот почему нельзя мириться даже с отдельными фактами, наносящими ущерб боевому мастерству летчиков, их боеготовности.

Это подтверждается и историческим опытом начального периода Великой Отечественной войны. Ее участникам особенно памятно, к чему может привести формальный подход к подготовке воинов в мирное время, их недоученность. Высокое боевое мастерство, то есть умение успешно вести боевые действия, хорошие знания техники и тактики вероятного противника достигаются упорной учебой на земле и в воздухе, разумной инициативой командиров и штабов. Основой успеха в достижении высокого боевого мастерства летчиков является отличная техника пилотирования с использованием всех тактико-технических возможностей самолета, безукоризненное знание всеми членами экипажа авиационной техники и тактики действий. Это в свою очередь обеспечивает и безопасность полетов. Следовательно, задачи борьбы за безопасность полетов и достижение высокого боевого мастерства должны решаться в неразрывном единстве. А те, кто пытается избежать летных происшествий путем упрощенчества, стоят на неправильном пути, наносят ущерб и тому и другому.

ВОПРОС. Многие офицеры в статьях и письмах в редакцию затрагивают проблемы дальнейшего повышения боевого мастерства первоклассных летчиков. Какие есть для этого возможности?

ОТВЕТ. Пределов мастерству, совершенствованию, как известно, нет. И если летчик, получивший первый класс, топчется на месте, не закрепляет и не развивает своих навыков, то рано или поздно он отстанет от требований жизни, от товарищей или даже утратит те качества, которые приобрел ранее. У летчиков, повторяющих в течение длительного периода одни и те же упражнения без усложнения тактических и технических условий их выполнения, теряется интерес к делу, к своей профессии, а это уже ведет к ремесленничеству, к равнодушию со всеми вытекающими отсюда последствиями.

Путей для непрерывного совершенствования боевого мастерства первоклассных летчиков немало. Соответствующими руководящими документами, регламентирующими летную учебу, командирам предоставлены большие права, и можно лишь сожалеть, что не все ими пользуются.

Нужно так организовать дело, чтобы каждый полет давал летчику что-то новое, был ступенькой в его боевом совершенствовании.

Рост мастерства первоклассных летчиков прежде всего должен идти по пути повышения их тактической выучки.

Для летчиков-истребителей — это умение атаковать воздушные цели в усложненных условиях воздушной и метеорологической обстановки в минимальное время с момента обнаружения противника; овладевать наивыгоднейшими режимами полета, чтобы максимально использовать тактико-технические возможности своего самолета; учиться поражать воздушные цели, следующие в различных боевых порядках, на

различных, в том числе предельно малых и больших высотах, с первой атаки.

Летчики, истребители-бомбардировщики, должны уметь быстро находить малоразмерные цели и с ходу поражать их.

Мастерство экипажей проявляется в умении применять различные виды маневра и эффективные тактические приемы для преодоления противодействия средств ПВО, выполнять задания в условиях помех и ограниченного применения своих радиотехнических средств.

Полеты при пониженном минимуме погоды, на малых высотах и в стратосфере, с грунта и узких полос, новые, ранее не отработываемые задачи — все это, разумеется, при хорошей организации и строгом соблюдении методической последовательности в обучении делает каждый полет интересным и увлекательным. Летчик получает подлинное профессиональное удовлетворение, а это далеко немаловажное условие, обеспечивающее непрерывное совершенствование боевого мастерства первоклассных летчиков.

Большие возможности для этого имеются на учениях, где летчики решают задачи в условиях, наиболее приближенных к реальным боевым. В ходе учений прежде всего должно расти тактическое мастерство первоклассных летчиков, чему способствуют как динамичная тактическая обстановка, так и характер задач.

Руководящие документы рассчитаны на предоставление командирам и экипажам в воздухе большой инициативы и самостоятельности. Так, командирам предоставляется право определять последовательность обучения летчика, исходя из его индивидуальной подготовки и способностей. Они имеют возможность создавать при обучении такую тактическую обстановку, которая необходима для дальнейшего совершенствования боевого мастерства.

Пользуясь этими правами, самостоятельно решая вопросы обучения и воспитания подчиненных, командиры должны проявлять больше разумной инициативы и настойчивости в достижении поставленных целей, постоянно памятуя о своей высокой ответственности перед Родиной за боевую готовность и выучку подразделений и частей.

ВОПРОС. Подполковник Н. Захаров в своей статье говорит о том, что в ряде случаев искусственно ограничиваются права командира, предоставленные ему руководящими документами, его самостоятельность. Правомерно ли это?

ОТВЕТ. Выше уже говорилось о роли и значении командирской самостоятельности и инициативы в обучении и совершенствовании боевого мастерства. Наши уставы и другие руководящие документы рассчитаны на разумного, высокоподготовленного и инициативного командира. Только такой командир и будет способен успешно решать боевые задачи в будущей войне. Поэтому мы решительно против мелочной ненужной опеки и различных ограничений прав (и обязанностей) командиров, предоставленных ему уставами, наставлениями и другими документами. Надо добиться такого положения, чтобы командиры в организации боевой учебы руководствовались основным единым документом, регламентирующим боевую подготовку. Такой документ, как известно, имеется для каждого рода авиации.

Кроме того, нужно, чтобы все командиры умели правильно пользоваться предоставленными им правами. Значит, старшим надо учить этому подчиненных, контролировать и помогать, но не подменяя и не опекая их.

Следует, однако, предупредить и от упрощенного взгляда на этот сложный вопрос. Ведь старшие начальники, о которых идет речь, тоже

командиры, которым также предоставлены большие права и на которых возложена большая ответственность за поддержание высокой боеготовности подчиненных. Поэтому они не только имеют право, но и обязаны направлять служебную деятельность подчиненных в соответствии со знаниями, умением и опытом последних.

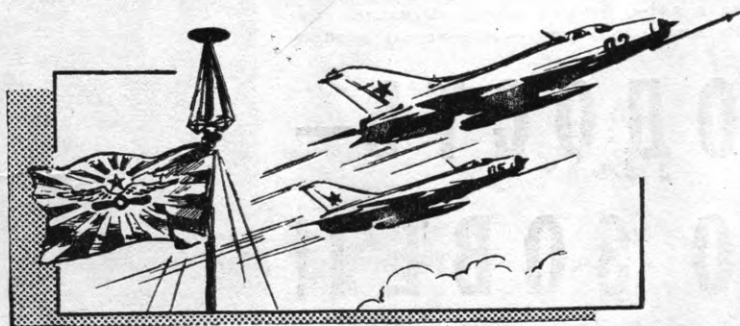
ВОПРОС. Что вы считаете главным, решающим в работе по повышению боевого мастерства и безопасности полетов?

ОТВЕТ. По этому поводу уже высказывали свои взгляды авторы ряда статей и откликов. В частности, военный летчик первого класса подполковник В. Торопов посвятил этому статью «Решающее слово — за методикой». Мнения выступавших едины: главным, решающим в повышении боевого мастерства являются требовательность командира, его организаторские способности, методическое мастерство. Я также согласен с этим мнением. Хотелось бы акцентировать внимание на роли командира в организации учебного процесса, планировании полетов и соблюдении при этом методической последовательности обучения.

Опыт показывает, что там, где командиры вдумчиво анализируют результаты своей работы, добиваются неукоснительного соблюдения требований руководящих документов, твердой рукой насаждают дисциплину на земле и в воздухе, они, как правило, добиваются больших успехов в совершенствовании боевого мастерства.

Большой вред закреплению и развитию навыков летчиков, делу безопасности полетов наносят еще встречающиеся кое-где небрежность в подготовке и выполнении полетов, в руководстве ими, безответственность и формализм отдельных офицеров в выполнении своих обязанностей.

Подобные явления возможны лишь там, где командир подразделения или части не сумел навести твердого порядка, правильно организовать боевую подготовку и воспитание личного состава. Никакой другой старший начальник, кроме самого командира подразделения или части, не может непосредственно решить эти задачи, следовательно, боевая выучка авиаторов, в особенности их летная подготовка, зависит от организаторских способностей, деловых качеств, знаний, энергии и настойчивости наших командиров частей и подразделений. Вот почему первой заботой всех старших начальников должны являться подбор и выдвижение энергичных, знающих свое дело командиров, их постоянное настойчивое обучение на практической работе, совершенствование боевого мастерства наших авиаторов.





XV съезд комсомола от имени 23 миллионов членов Ленинского Коммунистического Союза Молодежи единодушно одобрил решения XXIII съезда КПСС, внутреннюю и внешнюю политику партии, выразил горячую благодарность Центральному Комитету КПСС за отеческую заботу о воспитании подрастающего поколения и заверил партию, что молодежь сделает все необходимое, чтобы успешно претворить в жизнь задания нового пятилетнего плана, отдаст все свои силы, знания, энергию великому и благородному делу коммунистического созидания.

В работе комсомольского съезда приняли участие представители замечательной молодежи Советской Армии и Военно-Морского Флота, беззаветно выполняющей свой священный воинский долг перед Родиной, зорко стоящей на страже ее рубежей. В числе удостоенных высокой чести быть делегатами XV съезда комсомола были и молодые воины наших славных Военно-Воздушных Сил, бесстрашные часовые советского неба.

О некоторых из них рассказывается в публикуемом ниже фотоочерке.

НЕ ТАК УЖ много времени прошло с того момента, как выпускник Оренбургского высшего военного авиационного училища летчиков Геннадий Павловский начал свою службу в строевой части, а командир уже несколько раз ставил его в пример, отмечал значительные успехи авиатора в летной подготовке. Исключи-

тельное мужество проявил молодой летчик-инженер в одном из ночных вылетов.

Самолет оторвался от земли, начал набирать высоту. И тут произошло непредвиденное: у самой черты города из рук летчика вырвало ручку управления, и машина, будто споткнувшись, круто пошла вниз. «Отказали бу-стера», — мгновенно сообра-

МОЛОДОСТЬ— НЕБО ЗОВЕТ!



Г. Павловский.

зил Геннадий. Он поймал ручку управления, потянул ее на себя. Ценой невероятных физических усилий летчик вывел самолет из опасного положения и перевел в набор высоты.

Все, кто находился в эту минуту на аэродроме, облегченно вздохнули. Геннадий Павловский не растерялся. Точно выполняя все команды руководителя полетов, он аварийно выпустил шасси, закрылки и пошел на посадку.

За высокое летное мастерство, стойкость и самообладание в этом полете командующий наградил летчика-инженера Геннадия Павловского часами.

Сейчас офицер готовится к сдаче экзаменов на звание военного летчика второго класса. Накануне XV съезда ВЛКСМ он принят в члены КПСС. Молодой коммунист избран секретарем комсомольского бюро эскадрильи. С настоящим комсомольским задором и огоньком работает он с молодежью, личным примером воодушевляет ее на новые успехи в боевой и политической подготовке.

Особенно оживилась работа комсомольской организации, которую возглавляет Г. Павловский, после XV съезда ВЛКСМ. Комсомольцы и молодежь, а эскадрилья вся состоит из молодежи, взяли обязательство сделать ее отличной.

* * *

Н-ский аэродром. Чистая, гладкая, ровная, как натянутая струна, уходит в неяс-

ную даль взлетная полоса. Такой она должна быть всегда — дорога в небо. Но какого большого труда стоит воинам обслуживающего подразделения держать ее в постоянной боевой готовности тут, где погода капризна и изменчива. Иногда сутками не покидают аэродрома молодые водители специальных машин Шипка, Цурупа, Капустянов, а вместе с ними и секретарь комитета комсомола обато, делегат XV съезда ВЛКСМ коммунист старший лейтенант Борис Степанов.

Служба молодого офицера началась после окончания технического училища по профилю техника по ремонту и эксплуатации аэродромных машин и сооружений. Работал командиром взвода в инженерном батальоне и, наконец, был переведен в обато. Здесь он стал специалистом третьего класса, вступил в партию, третий год подряд комсомольцы избирают его своим секретарем.

Борис Степанов с честью оправдывает их доверие. Комсомольцы активно поддерживают все добрые начинания. Это по его инициативе они оборудовали в батальоне комнату боевой славы, ведут большую работу по воспитанию молодежи на боевых традициях. Воины, все как один, участвуют в эстафете боевой славы в честь 50-летия Советской власти и наших Вооруженных Сил. Деятельность комсомольского вожака высоко оценивают командир и по-



Б. Степанов.



А. Благодарный.

П. Р. Попович среди авиаторов — делегатов съезда комсомола.



литработники. За успехи, достигнутые в патриотическом воспитании молодежи, он награжден Грамотой ЦК комсомола республики.

Старший лейтенант Б. Степанов передает свой опыт молодым воинам, помогает осваивать смежные специальности. Всех, кто прошел через его руки, отличают хорошее знание дела, четкое выполнение своих обязанностей.

Подтверждением этому может служить пример с комсомольцем рядовым Бакановым. Шли полеты. Баканов нес службу в стартовом наряде. Вдруг он заметил, что один самолет заходит на посадку с убранными шасси. Воин тотчас же дал предупредительный сигнал ракетой. Сигнал приняли на стартовом командном пункте и дали команду летчику: уйти на второй круг и выпустить шасси. Бдительность комсомольца помогла предотвратить аварию самолета.

Обслуживающий батальон занимает первое место среди других авиационно-технических частей и подразделений. Этому успеху в немалой степени способствовала активная деятельность воинов-комсомольцев, возглавляемых молодым офицером коммунистом Б. Степановым. Вот уже два года комсомольская организация батальона награждается переходящим вымпелом ЦК комсомола республики.

* * *

Все молодые летчики чести, где членом комсомоль-

ского комитета делегат XV съезда ВЛКСМ инженер-лейтенант Анатолий Благодарный, вошли в строй и уже выполняют трудные задания по перехвату воздушных целей, бомбометанию и стрельбе на полигоне. Это комсомолец лейтенант Ю. Дятяткин, член бюро комсомольской организации лейтенант А. Лисовицкий и другие.

Но первым среди них самостоятельно вылетел коммунист лейтенант А. Благодарный. Он уверенно поднялся по ступенькам боевого мастерства. Однажды молодому летчику запланировали полет на свободный воздушный бой с командиром эскадрильи В. Жаровым. В наушниках послышалось долгожданное: «Взлет разрешаю». Истребители оторвались от земли. А через некоторое время, пробив облака, они «скрестили» оружие.

Жаров — сильный воздушный боец. Справиться с ним молодому летчику нелегко. Прошло несколько минут. Наконец Благодарный уловил удобный момент для атаки. Сделано это было чисто, красиво, мастерски.

— Отлично ведете «бой», — сказал ему на земле командир эскадрильи. — Будете летать моим ведомым.

С той поры прошло около двух лет. Теперь молодой летчик-инженер расправил крылья, хорошо выполняет все полетные задания. Он

готовится стать военным летчиком второго класса. Своим примером Благодарный увлекает летную молодежь.

Вернувшись в свою часть с XV съезда ВЛКСМ, лейтенант Анатолий Благодарный с новой энергией принялся за дело. Он деятельно участвует в пропаганде материалов XXIII съезда КПСС и XV съезда ВЛКСМ, продолжает совершенствовать свое летное мастерство. Делегат XV съезда комсомола А. Благодарный показывает пример того, как надо воплощать в жизнь решения партии и комсомола.

* * *

Знакомясь с авиаторами — делегатами XV съезда ВЛКСМ, видишь, что они — лицо многотысячного отряда молодых воинов нашей замечательной военной авиации. Молодежь растет, закаляется, мужает, накапливает опыт, стремится быть достойной наследницей славных боевых традиций, созданных старшим поколением авиаторов. Она — их драгоценная смена и надежда. Пожелаем же ей высоко нести в небе Родины Знамена Октября, настойчиво овладевать оружием, чтобы в любую минуту дать сокрушительный отпор агрессорам.

Текст подполковника
В. ВУКОЛОВА.

Фото Г. ТОВСТУХИ.

САМООБЛАДАНИЕ В СЛОЖНОМ ПОЛЕТЕ

Генерал-майор авиации Н. КОРОБЧАК

ПЕРВОГО АПРЕЛЯ 1945 года нашей эскадрилье тяжелых бомбардировщиков была поставлена задача нанести бомбовый удар по группировке противника в районе Бреслау. Группа благополучно отбомбилась и отходила от цели, когда из облачности неожиданно выскочили два фашистских истребителя. Я их не видел. Внезапно нарушилась связь, фиолетовыми вспышками мелькнула трасса, самолет дрогнул, потом взбугрилась обшивка, рваными лепестками расцвели темные отверстия на плоскости, вспыхнул и окутался черным дымом левый мотор. Только после этого я увидел, как один за другим промелькнули впереди вражеские истребители.

Высота пять тысяч. Пламя охватило всю плоскость и уже подбиралось к фюзеляжу.

— Товарищ командир, самолет горит, — негромко сказал мне штурман.

Но я и сам это видел. Резко нажал педаль, ввел самолет в скольжение, надеясь обить пламя. Но не получилось — только понапрасну потеряли почти тысячу метров высоты. Стало ясно, что самолет уже не спасти. Я нажал кнопку, включил специальный звонок, сигнализирующий о том, что нужно немедленно покинуть самолет.

Штурман первым выполнил команду. За ним в отверстие люка бросился второй летчик, но не выбрался. Лямкой парашюта зацепился за ручку перекачки горючего и повис вниз головой. С большим трудом мне удалось втащить его назад, отцепить лямку, и только после этого он выпрыгнул. Оставался радист — молодой, здоровый парень, недавно назначенный в экипаж. За ним нужно прыгать и мне: самолет мог взорваться каждую секунду. Но радист струсил.

— Товарищ командир, я не умею, я погибну, лучше посадите самолет, — растерянно стал лепетать он, цепляясь за мои руки, за штурвал. От волнения он совсем потерял голову, и я ничего не мог с ним поделать. С трудом сдерживаясь, спокойно приказал замолчать, переждав немного, указал на люк, доставая пистолет. Только тогда он решился. Я бросил последний взгляд на приборную доску, для чего-то достал из-за штурвала перчатки, надел их и только после этого прыгнул.

Видел, как надо мной появились две черные точки: это выпрыгнули из хвостового отсека командир огневых установок и стрелок-радист. И сразу же после этого клубок красного дыма появился на месте самолета. Горящие обломки разлетелись в стороны. Весь экипаж спасся. И пока мы спускались на парашютах, два наших истребителя ЛА-5 кружили над нами, прикрывая от «мессершмиттов».

Что было бы, если бы не только радист, но и остальные члены экипажа поддались панике, растерялись? Можно с уверенностью сказать, что вряд ли кто-нибудь из нас остался бы в живых.

Фронтвики знают, как много значит самообладание в бою, особенно для летчика. Ведь в его распоряжении зачастую считанные секунды. Стоит растеряться, промедлить — и конец. Конечно, перед боевым вылетом каждый внутренне подготовлен к любой неожиданности, при полете над территорией противника и в районе цели особенно. И эта готовность, собранность помогают.

Хуже, если что-то происходит тогда, когда кажется, что ничего не может случиться. Так было со мной буквально за несколько дней до окончания войны. Темной ночью с двумя тоннами бомб наш самолет взлетел для выполнения боевой задачи. Вот он оторвался от полосы, стал набирать высоту. И тут неожиданно резко «просел» вниз. Сильный удар, за ним второй, что-то засвистело у меня около уха, вскрикнул штурман, я грудью больно ударился о штурвал. Заплясали стрелки на приборах, рев, свист наполнили кабину.

В какую-то долю секунды я включил тумблеры, зажглись фары, прямо перед самолетом виднелась силосная башня. Педалью и штурвалом изо всей силы приподнял самолет и отвернул его в сторону. На одном моторе — второй отказал — набрали высоту, сбросили бомбы и зашли на посадку.

Все выяснилось потом. Правый летчик на взлете вместо шасси убрал закрылки. Тяжелая машина сразу потеряла высоту, левой плоскостью ударилась о телеграфный столб, свалила его, потом снесла еще три; на винт намотались провода и с такой силой хлестнули по кабине, что пробили ее и ранили штурмана. Произошло это почти мгновенно. Запоздай я включить фары — и самолет врезался бы в башню.

Я вспомнил эти два случая, которые произошли в боевой обстановке, когда легче реагировать на любые случайности: каждый мобилизует себя, готовится к ним. А в мирные дни разве не может случиться похожего? Конечно, может. Профессия летчика такова, что не позволяет расслабляться, теряться, медлить. И как раз в мирные дни, при самых простых метеоусловиях, в самой простой обстановке случайность, пожалуй, опаснее тем, что ее не ждешь, не готовишь себя к ней заранее. Об этом стоит поговорить подробнее, хотя вроде все ясно: нужно всегда быть готовым к любой неожиданности — и все!

На самом же деле не совсем так. Прежде всего, летчик просто не в состоянии ожидать отказа двигателя или какого-то прибора (системы), столкновения и т. п. Много часов длится полет тяжелого самолета, и невозможно постоянно быть в напряжении. Да это и не нужно. На мой взгляд, летчик должен готовить себя к действиям в особых случаях по этапам полета. Например, при взлете могут быть одни неожиданности, и он обязан абсолютно точно знать, что делать в том или ином случае. В наборе высоты, при полете по маршруту или при посадке — другие, и он также заранее продумывает, какие осложнения могут возникнуть на предстоящем этапе полета.

Основой же, фундаментом быстрых и уверенных действий является безукоризненное, идеальное знание авиационной техники, возможностей своего самолета, строжайшее соблюдение требований инструкции, внутренняя дисциплинированность, сила воли.

Был у нас такой случай. Заканчивались дневные полеты. Погода ухудшилась — пошел дождь, сплошная облачность закрыла небо. Самолет, пилотируемый военным летчиком первого класса майором С. Денисовым, руководитель полетов решил сажать на запасном аэродроме. Получив команду, Денисов изменил маршрут. Летел в облаках. И тут случилось непредвиденное. Самолет неожиданно из «спокойной», слоистой облачности попал в кучевую. Почему штурман не заметил засветок от нее на экране РБП — трудно сказать. Во всяком случае, все произошло неожиданно для экипажа. Машину резко трянуло, бросило в одну, потом в другую сторону.

От тряски и толчков отказала аппаратура радиосвязи. Тряска вскоре прекратилась. По расчету времени подходили к запасному аэродрому. Кончалось горючее. Последнее сообщение о погоде Денисов получил еще в районе своего аэродрома. Руково-

датель сказал, что высота облачности 700 метров. Но с того момента прошло порядочно времени, погода могла ухудшиться. Так и случилось.

Стали снижаться, пробивать облачность. Семьсот, пятьсот, триста метров. Земли не видно. Загорелась лампочка, сигнализирующая, что горючего осталось на тридцать минут. Двести метров — сплошная облачная пелена внизу. Наконец на высоте ста пятидесяти метров пробили облака. Темный, густой лес под самолетом. Загорелась вторая лампочка. Аэродрома не видно.

— Товарищ командир, сейчас остановятся двигатели, — один из членов экипажа вскочил с сиденья.

Трудно сказать, чем бы закончился полет, если бы командир экипажа растерялся или сам поддавался панике. Но этого не произошло.

— Прекратить разговоры, идем правильно, — скомандовал он и приказал офицеру, много лет летавшему раньше в этом районе, лучше наблюдать за местностью. К тому же тот был страстным охотником и немало походил с ружьем около аэродрома. Он заметил знакомый ориентир.

— Правее, еще правее, — показывал он Денисову рукой.

Вскоре показался аэродром. После приземления, на пробеге, встали оба двигателя — кончилось горючее. Самообладание, собранность командира экипажа помогли благополучно закончить этот сложный полет.

Правильно ли действовал летчик? Кто виноват, что экипаж попал в такую сложную ситуацию? Прежде всего виноват руководитель полетов запасного аэродрома, который не следил как полагается за погодой, не предвидел, что она быстро ухудшится. Его ошибка повлекла за собой неправильные действия летчика. Считая, что над запасным аэродромом высота облачности семьсот метров, он вовремя, когда самолет еще находился на большой высоте, после отказа радиосвязи не дал команду экипажу катапультироваться, нарушая установленные правила, стал пробивать облачность по расчету времени, а не над приводной радиостанцией.

Когда самолет снижался и загорелась лампочка, сигнализирующая о выработке горючего, набирать высоту, гарантирующую безопасный прыжок, было уже поздно — стоило поднять нос самолета вверх, и двигатели остановились бы тут же: горючее отлилось бы от них. И вот после всех ошибок самолет на малой высоте над лесом. Аэродрома не видно. Один член экипажа потерял самообладание... Горючее заканчивается... То, что Денисов не растерялся, проявил присутствие духа и вышел победителем, делает ему честь, хотя и не снимает ответственности за нарушение требований инструкции, на что было указано при разборе полета.



Командир отличной эскадрильи военный летчик первого класса В. Свиридов награжден орденом Красной Звезды за успехи в освоении сложной авиационной техники и достижения в боевой и политической подготовке.

Самообладание, мгновенная реакция, мужество — качества, особенно необходимые летчикам. Ну, а как их воспитывать, приобретать? Развивать их не так просто, как кажется на первый взгляд. Большая роль в этом деле предназначается командирам. Люди бывают разные, и к каждому нужен особый подход. Об этом никогда не должен забывать любой командир. Бывает так, построили летный состав, чтобы дать предполетные указания. И вот командир начинает повторять уже известное или «отчитывает» кого-нибудь, вспоминает старые промахи. И это перед полетами! Ясно, от такого напутствия добра не жди.

Командир должен быть хорошим психологом, педагогом, тактичным человеком. Знать своих подчиненных, их слабые и сильные стороны. Слабого, не очень уверенного в себе, поддержать, ободрить. Более впечатлительного, эмоционального успокоить. Скажем, была у летчика ошибка при посадке. Прошло время, боязнь именно посадки у него осталась — иногда подспудная, где-то в подсознании, но все-таки боязнь. И об этом должен знать командир и помочь подчиненному преодолеть психическую травму, воспитывать уверенность в том, что ошибка не повторится.

У нас в университете технической культуры выступают с лекциями и докладами по психологии и педагогике преподаватели педагогического института. Офицеры с огромным интересом слушают их: более пятидесяти часов в год было посвящено, например, занятиям по психологии. Но этого мало. На мой взгляд, нужны диспуты по авиационной психологии, которые проводились бы в частях нашими видными учеными, с анализом предпосылок и происшествий. Привлечь к этому надо и академии и высшие училища. Знание авиационной психологии и педагогике поможет командирам лучше воспитывать мужество и волю у подчиненных, ликвидировать те причины, которые приводят к панике, растерянности.

Практика показывает, что в воспитании мужественного, волевого летчика огромное значение имеют примеры из славного боевого прошлого нашей авиации. Яркий, убедительный рассказ о героизме фронтовиков, показ кинофильмов, чтение художественной литературы. Молодежь выбирает себе героя и стремится следовать ему. Об

Сделан учебно-боевой вылет и получена новая задача. Военные летчики второго класса командир звена Владимир Ларионов (справа) и его подчиненный Вячеслав Звездин уточняют маршрут полетного задания.

Фото Г. Товстухи.



этом нельзя забывать. Иногда плохие фильмы или плохие книги приносят очень много вреда, потому что уведат людей в сторону от серьезных и важных дел. Командиры, политработники должны находить примеры подлинного героизма, пропагандировать их, воспитывать на них воздушных бойцов.

Второе и не менее важное — это общение командира с подчиненными, умение завоевать доверие, чтобы подчиненный никогда и ничего не скрывал от командира, делился с ним любыми сомнениями, верил ему. Тактично, не навязчиво, не назойливо интересоваться всем, что волнует и интересует подчиненного, больше времени проводить вместе, не только узнавать «слабые места» подчиненного, но и постоянно помогать преодолеть их — обязанность командира.

Наконец, третье — физическая закалка летного состава, спорт, упражнения на специальных снарядах, проведение игр и занятий, вырабатывающих силу, ловкость, быструю реакцию, волю, умение преодолеть моральный, психологический барьер и боязнь в любом их проявлении. Было бы наивным думать, что можно раз и навсегда освободиться от всего лишнего, гарантировать себя от ошибок психологического плана. Жизнь многообразна и во многом неповторима, мозг человека — сложнейший орган. Неожиданный поворот событий, невнимательность, расслабленность — и вдруг опытный летчик допускает грубую ошибку. Почему так бывает? Как с этим бороться?

Я уже говорил о необходимости готовить себя к действиям в зависимости от этапа полета. Но этого мало. Нужны целенаправленность, собранность, которые необходимо воспитывать, вырабатывать.

Всякий спортсмен перед началом своего выступления мысленно прodelывает все упражнение, настраивает себя на это, забывая все остальное, как бы отключает сознание от постороннего. То же должен делать и почти всегда делает каждый летчик. Но если спортсмену нужно вспомнить, продумать только динамику действий, летчик обязан еще подготовить себя к действиям при возникновении неожиданных осложнений, непредвиденных моментов. Я имею в виду всевозможные отказы техники, которые, кстати сказать, чрезвычайно редкое явление, ошибки любого члена экипажа, расчета КП или руководителя полетов и т. п. Времени на анализ произошедшего летчику почти не дано. Например, при взлете или посадке птица ударила о фонарь кабины, пробила его или просто ухудшился обзор, так как стекла залепило. Летчику некогда рассуждать, что именно произошло. Он должен действовать. А значит, заранее готовить себя. О том, что может произойти, когда летчик отвлекается, медлит с решением, говорит такой пример.

Днем, в простых метеоусловиях, с неполным полетным весом вылетел самолет в зону. Пилотировал его военный летчик первого класса, имеющий налет около двух тысяч часов, в том числе ночью в сложных метеоусловиях. Около десяти лет у него не было ни одной предпосылки, ни одного серьезного нарушения.

Перед посадкой летчику сообщили, что несколько усилился боковой ветер. Но он не принял это во внимание. Когда порывом ветра самолет стало разворачивать, летчик, не выключая двигателей, не убирая газа, не используя тормозного парашюта и тормозов, лихорадочно искал кнопку, намереваясь расстопорить переднее колесо. Для чего? Он и сам не мог потом понять, для чего. В результате самолет резко развернуло, и он, побежав по краю, выкатился с полосы. Только случайно все закончилось благополучно и самолет не повредился. Вот к чему привела растерянность!

Видимо, сказалось успокоение: полет почти закончен, условия простые, что может произойти? Ветер? На него летчик не обратил серьезного внимания. Так, отсутствие внутренней собранности помешало ему быстро среагировать, перестроиться в сложившейся ситуации. Поэтому мы можем сделать вывод, что летчик недостаточно подготовился к полету психологически.

Самообладание летчика, психологическая настроенность, внутренняя готовность к выполнению задания — важнейший элемент боеспособности и безопасности полетов. Об этом должен помнить каждый авиатор и вырабатывать в себе все необходимые морально-волевые качества.

КОРАБЛЬ— ШЛЮЗ— КОРАБЛЬ

«Уважаемый Герман Степанович! Интересно знать, как Вы смотрите на возможность перехода человека из одного космического корабля в другой (смена экипажа корабля) методом шлюзования. Целесообразно ли это делать уже сейчас или слишком велик риск для человека и нужна предварительная подготовка космических кораблей.

С уважением

*научный работник инженер В. Волков.
г. Казань».*

ПРОГРАММА любого космического полета разрабатывается заранее. Независимо от того сколько кораблей принимает участие в полете, каждый эксперимент должен вносить что-то новое в исследования Вселенной. Опыт полетов показывает, что Советский Союз стремится сделать каждый эксперимент значительным шагом вперед. В самом деле, от одного оборота вокруг Земли до суточного полета, от многосуточного группового до полета экипажа «Восхода», а затем и до выхода в космос А. Леонова пройдены целые этапы в развитии космонавтики.

Можно ли использовать опыт, полученный А. Леоновым и экипажами американских кораблей «Джеминай-8» и «Джеминай-9, для перехода из одного корабля в другой?

Да, можно. Вы спрашиваете: велик ли риск для космонавта при переходе из одного корабля в другой? Мне кажется, не больше чем при выходе в космос и возвращении в корабль. Такой эксперимент был блестяще выполнен А. Леоновым, который впервые в мире вышел из корабля во Вселенную.

Для того чтобы начать переход из одного корабля в другой, необходимо сначала сблизить корабли в космическом пространстве. Читателям нашего журнала уже хорошо известны способы сближения космических аппаратов. Еще в 1962 году во время группового полета советских космонавтов А. Николаева и П. Поповича был продемонстрирован самый сложный способ сближения по команде с Земли непосредственно после выведения на орбиту второго корабля. В полетах американских космических кораблей «Джеминай» для сближения использовалась бортовая энергетическая система. Таким образом, первым шагом к переходу космонавтов из одного корабля в другой должно быть сближение кораблей.

После приближения к другому космическому кораблю, находящемуся на расстоянии нескольких метров, летчик-космонавт, по-видимому, сможет воспользоваться и таким простейшим устройством, как выдвижные «перилы». Это специальные планки или трубки, телескопически выдвигаемые с одного корабля к другому, в который собирается перейти космонавт. Держась за них, он сможет уверенно передвигаться. Как это будет осуществлено конструктивно — покажет дальнейшее. Но это одно из вероятных предположений. В связи с этим мне хотелось бы напомнить слова К. Э. Циолковского: «Во многих случаях я принужден гадать или предполагать. Я нисколько не сомневаюсь и отлично знаю, что не только не решаю вопроса во всей полноте, но остается поработать над ним в 1000 раз больше, чем я работал...»

Советские ученые и инженеры создали хорошие системы обеспечения жизнедеятельности. В кабинах «Востоков» и «Восхода-2» космонавты имели возможность пользоваться либо системой скафандра, либо системой герметической кабины. В полете космонавт мог воспользоваться по своему усмотрению любой из этих систем. Когда работала система кабины, космонавты могли совершать полет без скафандров. Так было в полете «Восхода», когда весь экипаж находился без скафандров, в легких костюмах. Во время полета «Джеминай-7» американские космонавты снимали скафандры, оставаясь в легких костюмах.

Система скафандра полностью изолирует космонавта от атмосферы кабины. Находясь вне корабля, космонавт получает кислород и другие вещества от автономной системы, размещенной в специальном ранце. В этом случае космонавт может пользоваться индивидуальной двигательной установкой и свободно передвигаться в открытом космосе.

Такая система жизнеобеспечения, очевидно, будет более перспективной.

Необходимо также сказать, что, отправляясь даже в небольшую прогулку в космос, космонавт все-таки постарается взять с собой простейшую реактивную установку — небольшое сопло и запас рабочего тела. Эта установка даст ему неоценимую пользу и в том случае, если он потеряет ориентацию или в результате движения удалится от корабля в другую сторону. Здесь небезынтересно сделать небольшой исторический экскурс.

«Работы всякого рода тут (во Вселенной.— Г. Т.) удобнее производить, чем на Земле, — пишет К. Э. Циолковский в своем труде «Исследование мировых пространств реактивными приборами». — Во-первых, потому, что сооружения могут быть неограниченно велики при самом слабом материале... Во-вторых, человек здесь в состоянии работать при всяком положении, закрепив только ноги или другую часть тела—ни отвесных, ни горизонтальных линий тут нет. Нет ни верха, ни низа. Упасть никуда нельзя...»

Но не надо забывать, что явления инерции (или косности) остаются и тут в такой же степени, как и на Земле; удары так же сильны, как на планете, в среде тяжести. Ковка успешна. Попав между двумя различно (или несогласно) движущимися твердыми массами, мы можем быть раздавлены — при их значительной величине или большой скорости. Так же успешно действуют всякого рода прессы, рычаги, дробилки, молоты и все другие машины, если действие их не основано или не зависит от силы тяжести.

Нет борьбы с погодой, со слякотью, холодом, туманом, ливнем, сыростью, ветром, ураганами, тьмою, жаром и т. д. Нет борьбы с

животными и растениями. Для работы вне искусственной среды, т. е. вне жилища, нельзя быть голым. В эфире, в пустоте, работники и гуляющие должны облекаться в особые предохранительные одежды, вроде водолазных одежд (скафандр). Они, как и закрытые жилища, дают кислород и поглощают продукты человеческих выделений. Это упрощенное подобие тесных жилищ, непосредственно примыкающих к телу. Разница только в том, что кислород тут не растения дают, а он запасается заранее и выделяется понемногу, как в усовершенствованных водолазных костюмах. Особые стекла предохраняют от губительного действия солнечных лучей. Эти одежды непроницаемы для газов, обладают достаточной гибкостью и крепостью, чтобы выдерживать давление газов и не стеснять движения членов. Органические выделения поглощаются, влажность внутри одежды регулируется. Окраска одежды должна соответствовать желаемой температуре. В одной одежде холодно, а в другой жарко. Можно испечься в одном облачении и замерзнуть в другом. Поверхность скафандра может быть броневая сдвигная, как в жилище. Тогда температуру можно менять по желанию.

Внутри жилищ работы производятся, как на Земле, только гораздо удобнее, так как не связывают тяжесть и ее направление, не стесняет одежда, обувь, холод, жар и обычная земная грязь одежды.

Все сооружения, скафандры, орудия, оранжереи или жилища — все должно быть сделано и испытано заранее на Земле».

Следует добавить, что переход из одного корабля в другой будет связан и с другими техническими трудностями. Например, переключением с одной системы жизнеобеспечения на другую. Если космонавт приблизится к другому кораблю, пользуясь индивидуальной двигательной установкой, то внутри корабля ему придется перейти на бортовую систему обеспечения жизнедеятельности. Для этого нужно, очевидно, предусмотреть специальный переходник, который можно было бы подключить, не прекращая подачи кислорода в скафандр.

Дальнейшее развитие космонавтики потребует совершенствования самых различных средств, обеспечивающих деятельность космонавтов вне Земли.

Технические средства перехода из одного космического корабля в другой, а вернее, с постоянно действующей космической станции на аппарат, предназначенный для связи с Землей, найдут практическое применение на таком этапе развития космонавтики, когда наука достаточно хорошо «обживет» околоземной космос. На орбитах появятся автономные научно-исследовательские станции.

Сегодня это мечта, которая скоро может стать реальностью.

К тому времени будут, очевидно, отработаны средства перехода из одного корабля в другой, а между постоянно действующими орбитальными станциями с большими группами ученых различных специальностей на борту и Землей будет организовано регулярное движение транспортных аппаратов. При смене персонала научных станций, доставке на Землю результатов научных экспериментов неопределимую роль будет играть шлюзование — метод выхода из космического аппарата, впервые продемонстрированный во время полета космического корабля «Восход-2».

Вот почему лично я считаю, что у шлюзования имеется большое будущее в развитии космических полетов.

Подполковник Г. ТИТОВ,
Герой Советского Союза, летчик-космонавт СССР.

АВТОМАТИКА И ТЕЛЕМЕТРИЯ В КОСМИЧЕСКОЙ МЕДИЦИНЕ

Инженер А. КАЛИНОВСКИЙ

ТРУДНО переоценить значение сведений, полученных в полетах первых космических кораблей. Они позволили судить о состоянии и функционировании организма в совершенно новых условиях, помогли сделать вывод о возможности временного пребывания человека в состоянии невесомости.

Однако эти полеты выявили ряд существенных трудностей, возникающих как при проведении оперативного врачебного контроля, так и при последующей обработке полученной медико-биологической информации. Дело в том, что объем данных, поступающих на Землю в ходе полетов, был чрезвычайно велик, а их характер настолько своеобразен, что расшифровка и анализ информации стали исключительно трудоемкими.

В интересах дальнейшего развития космических исследований потребовалось разработать высокоавтоматизированные бортовые и наземные системы обработки медико-биологической информации. Принципы построения каждой конкретной системы зависят в первую очередь от ее назначения. Так, для оперативного врачебного контроля за состоянием космонавтов нужно анализировать небольшое число наиболее информативных медико-биологических показателей. Данные, подлежащие обработке, целесообразно получать в виде электрических сигналов, поступающих непосредственно с датчиков на теле космонавта на вход анализирующего устройства. В качестве анализирующих устройств можно использовать электронные вычислительные машины или схемы логической обработки.

Отсутствие промежуточной регистрации повышает быстродействие систем, увеличивает эффективность контроля.

Рассмотрим устройство системы оперативного врачебного контроля на борту космического корабля (рис. 1).

Медико-биологические показатели, подлежащие анализу, выделяются, измеряются, преобразуются в цифровую форму или в уровни напряжения, после чего поступают на вход схем сравнения. Каждому анализируемому показателю соответствует определенный канал обработки. Величины измеряемых показателей сравниваются с граничными значениями заданных диапазонов в специальных схемах сравнения. Заданный диапазон — это совокупность величин анализируемого медико-биологического показателя, которая соответствует удовлетворительному состоянию организма. Величина этого диапазона и его граничные значения зависят как от условий, в которых происходит эксперимент, так и от специфических особенностей космонавта. Кстати, такая аппаратура может применяться при обследовании летчика-испытателя, который летает на самолете нового типа и не всегда может свое-

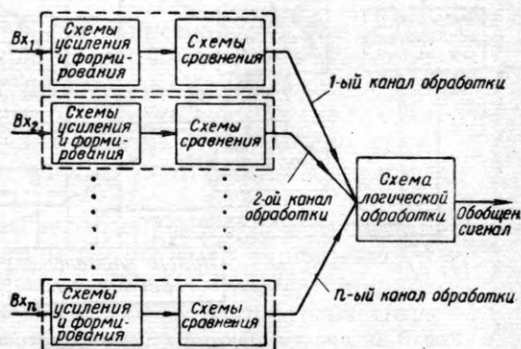


Рис. 1. Блок-схема системы оперативного врачебного контроля.

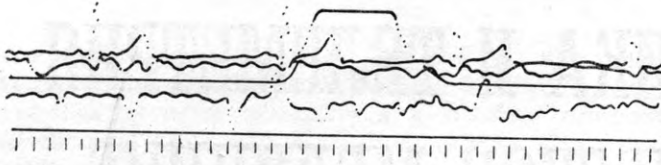


Рис. 2. Образец записи радиотелеметрической информации.

временно и полно сообщить данные о себе.

Измерение медико-биологических показателей и их сравнение с некоторыми постоянными величинами позволяют проводить логический анализ и вырабатывать обобщенные сигналы, указывающие на состояние контролируемого организма. К таким сигналам можно отнести, например, «сигнал тревоги», оповещающий об опасности для здоровья одного из членов экипажа корабля.

Схема логической обработки и вырабатывает обобщенные сигналы, поступающие на индикаторы в кабине космического корабля, а также на радиотелеметрические линии «корабль—Земля».

Подобные схемы находят применение и на наземных пунктах слежения и связи с космическими кораблями, а также при проведении некоторых специальных экспериментов, например, в барокамерах и на центрифугах.

Во многих случаях ввод информации в обрабатывающую систему непосредственно с объекта исследования нецелесообразен или невозможен. Тогда данные регистрируются, например, в виде кривых на бумажных лентах самописцев, на фотобумаге или фотопленке шлейфовых осциллографов.

Такая запись информации наиболее распространена в лабораторных и клинических исследованиях. В космических полетах значительная часть данных тоже первоначально регистрируется на пленке наземных фотоприставок радиотелеметрических систем или на бортовых регистраторах, а затем уже расшифровывается и анализируется. Системы для обработки такой информации оснащаются устройствами, преобразующими графики в электрические сигналы. Для анализа информации применяют электронные вычислительные машины.

В лабораторных условиях, где в распоряжении экспериментаторов регистрирующая аппаратура высокого класса, а помехи практически отсутствуют, качество записи может быть весьма высоким. Для преобразования информации в электрические сигналы (в непрерывной или цифровой форме), имеющие общий с графической функцией закон изменения во времени, можно использовать устройства автоматического считывания. В последнее время такие устройства начинают находить широкое применение в различных областях науки и техники.

Однако в ряде случаев таким методом нельзя воспользоваться для обработки медико-биологических данных.

Это в особенности относится и к графической информации, получаемой во время космических полетов.

Действительно, специфика радиотелеметрической связи и регистрации получаемых с ее помощью данных о медико-би-

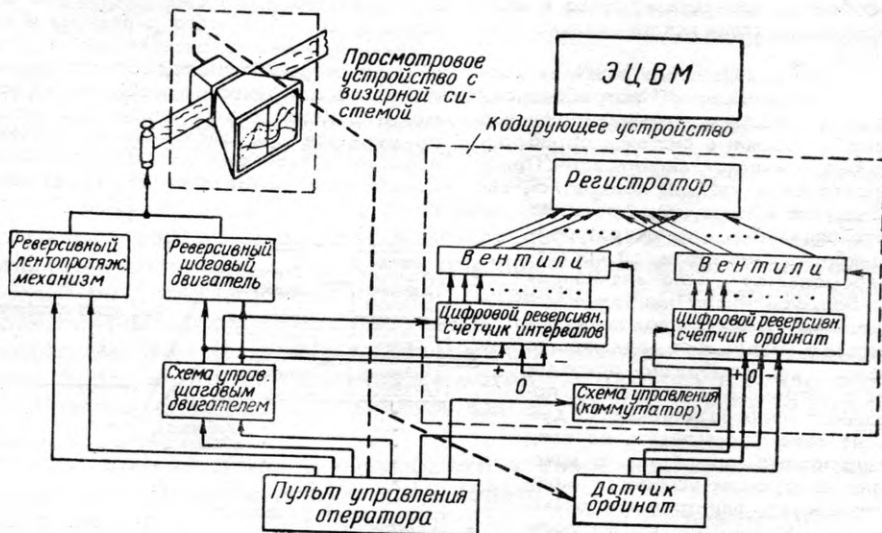


Рис. 3. Блок-схема системы для автоматизированной обработки графической информации.

ологических параметрах обуславливает ряд особенностей обрабатываемой информации (рис. 2). Передаваемые параметры регистрируются обычно на фотопленке в виде кривых. На одной пленке, как правило, записывается несколько кривых, представляющих собой последовательность точек. Это объясняется дискретным характером передачи информации по радиолинии с временным разделением каналов. Кривые на фотопленке пересекаются и имеют участки с крутизной порядка 90° .

Под воздействием различного рода помех на фотопленке нередко появляются ложные точки, а иногда и участки с частичным или полным пропаданием полезной информации.

Для первичной обработки таких записей нельзя использовать полностью автоматические системы, поэтому, чтобы выделить полезные данные из общего массива, необходимо участие человека. Однако дальнейшее преобразование полученной из космоса информации в электрические сигналы, а затем и перевод в цифровой код для ввода в электронную вычислительную машину должны производиться автоматически. Без технических устройств, решающих такую задачу, сроки обработки медико-биологической информации значительно удлиняются.

Рассмотрим устройство автоматизированной системы для обработки графической информации, получаемой в космических полетах (рис. 3). Движением бумажной ленты или фотопленки с преобразуемой графической информацией управляет оператор, наблюдающий через просмотровое устройство. Он совмещает визирную метку в просмотровом устройстве с выбранной точкой. Перемещение метки и ленты или пленки преобразуется в цифровой код с одновременным накоплением чисел в электронных счетчиках. Показания счетчиков по команде оператора регистрируются цифровым печатающим устройством, а также на промежуточном накопителе (перфоленты, перфо-



Рис. 4. Установка для обработки графической информации.

карты, магнитная лента), с которого они затем могут быть введены в электронную цифровую вычислительную машину. Подобная схема использована в установке «Орбита», которая применяется для графической обработки информации поступающей из космоса по радиотелеметрическим каналам (рис. 4).

Широкое внедрение автоматизированных систем обработки медико-биологической информации, использование совершенных технических средств и научных методов анализа позволят во всеоружии подойти к новому качественному и количественному скачку в освоении космоса — полетам человека к планетам солнечной системы.

КАК ВЫ ЗНАЕТЕ СОВРЕМЕННУЮ АВИАЦИЮ И КОСМОНАВТИКУ?

Опубликованные в № 4 нашего журнала вопросы «Как вы знаете современную авиацию и космонавтику?» вызвали отклики читателей. Редакция уже получила большое количество писем. Многие содержат ответы на все поставленные вопросы. Но в некоторых случаях ответы недостаточно аргументированы. Не всегда свое мнение читатели подкрепляют расчетами.

Редакция ожидает дальнейшего притока ответов. Общий их анализ, имена читателей, наиболее успешно справившихся с заданием, будут опубликованы в очередном номере журнала. Там же будет напечатана и 2-я серия из 10 вопросов «Как вы знаете современную авиацию и космонавтику?»

ОРИЕНТАЦИЯ И ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В БЕЗОПОРНОМ ПРОСТРАНСТВЕ

ВПЕРВЫЕ ПУБЛИКУЮТСЯ КИНОГРАММЫ
ПОЛЕТА «ВОСХОДА-2»

Инженер-подполковник **Е. ИВАНОВ**,
кандидат технических наук;
полковник медицинской службы **В. ПОПОВ**,
подполковник медицинской службы **Л. ХАЧАТУРЬЯНЦ**,
кандидаты медицинских наук.

ОДНОЙ из основных целей при постановке эксперимента по выходу человека в открытый космос было изучение особенностей состояния и работоспособности космонавта в новых, совершенно необычных для него условиях. Об этом эксперименте уже много говорилось в прессе. Мы же предлагаем читателям познакомиться с тем, что показал непосредственный анализ данных, полученных в результате выхода А. Леонова в космическое пространство. При этом впервые публикуются кинограммы, снятые во время полета в космосе П. Беляева и А. Леонова на корабле «Восход-2».

Новизна задачи выхода в космос, множество разнообразных научно-технических и медико-биологических вопросов, а также высокий уровень эмоционального фона, на котором проводился эксперимент, естественно, ограничили объем биомеханических исследований изучением самых общих закономерностей.

Космонавту нужно было отойти (отплыть) от корабля, отталкиваясь руками от выходного шлюза; подойти к кораблю, подтягиваясь на фале; повернуть свое тело вокруг центра масс на углы 90°; выполнить ряд других операций (монтаж и демонтаж киноаппаратуры и др.).

Летному эксперименту предшествовали наземные тренировки. Они включали в себя как комплекс физических упражнений на специальных снарядах, так и отработку двигательной деятельности на специальных стендах и в невесомости на самолете-лаборатории с установленным макетом космического корабля. В процессе тренировок в самолете вырабатывалась координация движений, которые предстояло выполнять космонавту в невесомости. Кроме того, тренировки позволили оценить степень подготовленности космонавтов к полету.

Двигательная деятельность космонавта и его ориентация в пространстве при выходе в космос анализиро-

вались на основе обработки данных кино съемки, проведенной бортовой кинокамерой. Дополнительные, уточняющие сведения были получены при расшифровке магнитофонных записей радиообмена между А. Леоновым и командиром корабля П. Беляевым.

Частота кино съемки составляла 24 кадра в секунду, что давало возможность регистрировать достаточно точно отдельные фазы движения космонавта и проводить соответствующий анализ.

К недостаткам регистрации в этом эксперименте следует отнести однопунктность кино съемки, что при учете пространственности движений космонавта не позволяло рассчитывать точных значений, угловых перемещений его тела вокруг центра масс. Кроме того, угол поля зрения объектива был мал, в результате чего космонавт нередко выходил из кадра.

При выполнении задания А. Леонов в космосе трижды

отходил от корабля и подходил к нему. В связи с тем, что в ряде случаев космонавт выходил из кадра, полному анализу подвергнуты только два отхода от корабля и один подход. Для этих случаев были вычислены характерные параметры, дающие количественное описание движений. Эти данные сопоставлены с параметрами, полученными во время выполнения этих же упражнений в заключительных полетах на самолете-лаборатории.

Скорость движения космонавта из-за совпадения направления оптической оси объектива кинокамеры и направления поступательного движения определялась на основе масштабных изменений размера изображения гермошлема, ранца и других элементов скафандра, фактические размеры которых известны. Эти данные по мере возможности освобождались от ошибок, возникавших вследствие поворотов тела вокруг центра масс.

Указанные параметры движения космонавта для случая отхода от корабля и подхода к нему представлены в таблице. На рис. 1 и 2 даны графики изменения параметров движения Леонова в процессе его отхода от ма-

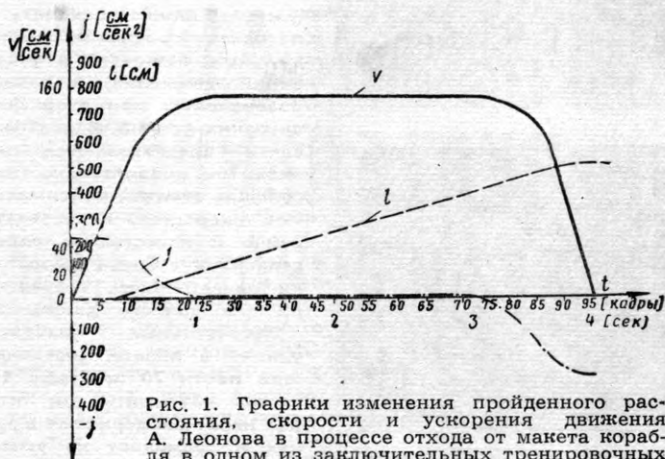


Рис. 1. Графики изменения пройденного расстояния, скорости и ускорения движения А. Леонова в процессе отхода от макета корабля в одном из заключительных тренировочных полетов в самолете-лаборатории.

кета корабля в условиях невесомости на самолете и в космосе. На рис. 3 и 4 показаны отдельные кадры кинограмм отхода от корабля и подхода к нему, по которым и проводились расчеты.

Анализ приведенных данных показывает, что характеристики движений при отходах от корабля в космосе мало отличаются от таких же характеристик при тренировках на самолете. Время отходов в космосе практически составляет 4 секунды. То же можно сказать о времени подхода к кораблю,

которое в обоих случаях равно примерно 10 секундам.

Несколько больше различия скорость движения. В среднем эта разница составляет 20—30% от скорости при полетах на самолете, а максимальные значения разности достигают 50%.

Степень сохранения выработанных на Земле двигательных навыков и координации движений при выходе

Численное значение параметров движения А. Леонова в последних тренировках на самолете и при выходе в космос

Параметры	Размерность	Тренировочные данные на самолете		Данные при выходе в космос из корабля «Восход-2»			
		отход	подход	1-й отход	2-й отход	подход	сред. данные отходов
Время выполнения	секунды	3,95	9,4	4,08	4,17	10,4	4,12
Средняя скорость движения	см/сек	127	53	104	73	48	88,5
Максимальная скорость	см/сек	153	127	160	77,8	150	119
Максимальное ускорение разгона	см/сек²	235	79	325	157	132	241
Максимальное ускорение торможения	см/сек²	300	98	700	125	36	412
Максимальное усилие при разгоне	кг	23,2	7,8	12,2	15,5	13	23,8
Максимальное усилие при торможении	кг	29,7	9,	69	12,4	3,56	40,7

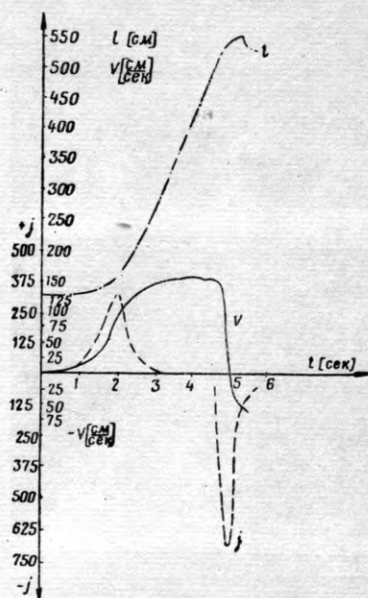
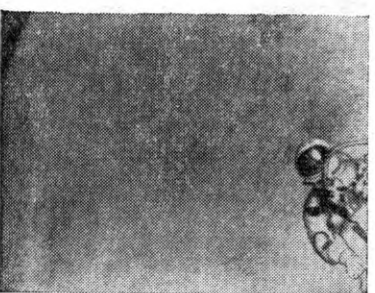
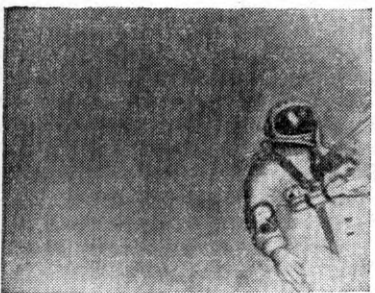
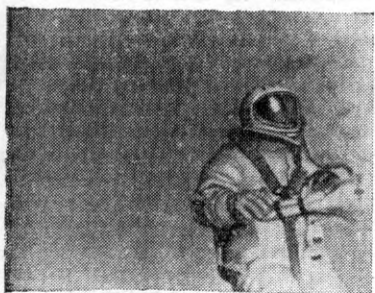
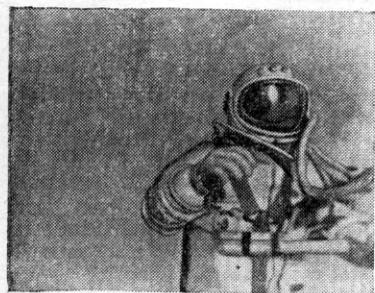


Рис. 2. Графики изменения пройденного расстояния, скорости и ускорения движения А. Леонова в процессе отхода от космического корабля «Восход-2».



в космос можно оценивать и на основе сравнения максимальных скоростей и ускорений движения, а также развиваемых при этом физических усилий. В этой же связи представляются понятными сравнительно небольшие отличия максимальных скоростей, непосредственно и качественно определяющих степень выработки двигательного стереотипа для данного движения.

Значительный «выброс» усилий в полете, составивший почти 70 кг (табл. 1), можно объяснить тем, что фал непрочно держался в руках и космонавт не успел плавно погасить скорость. Хотя трос, соединявший А. Леонова с кораблем, мог выдерживать нагрузки до 5000 кг, подобный случай не желателен, ибо при неудачном положении космонавта во время рывка могли возникнуть напряжения, способные привести к повреждению отдельных элементов скафандра. Столь же опасными, на наш взгляд, могут быть удары космонавта о корабль при сближении.

Если, например, допустить, что космонавт, приближаясь к кораблю, получил закрутку и при подходе был лишен возможности смягчить удар руками или ногами, то сила удара может быть весьма значительной. В неблагоприятном случае сближение с кораблем даже со скоростью 100 см/сек (см. таблицу) может вызвать удар силой 100—150 кг и более. Подобные соображения учитывались при разработке упражнений для космонавта в невесомости. Эти же соображения определяли количество наземных и самолетных тренировок, которые давали бы определенные гарантии в полете от непредусмотренных движений.

Для совокупной оценки качества выполнения космонавтом упражнений в полете и сравнения его с качеством выполнения упражнений на тренировках пред-

ложен обобщенный критерий качества $K_{общ}$. При его определении учитывается требуемое значение параметров, фактическое их значение, число параметров, характеризующих качество выполнения упражнения.

При целесообразном выборе параметров величина коэффициента качества будет равна 100% только в том случае, если полностью выполняются заданные требования, и, наоборот, она всегда будет меньше 100%, если требования выполняются частично.

Например, для характеристики сближения с кораблем были учтены продолжительность и величина отклонения положения тела оператора от положения, свойственного требуемому движению тела в процессе выполнения упражнения; полное время выполнения упражнения; общее число упражнений; число правильно выполненных упражнений; число ошибок, допущенных в процессе упражнения; время, потребное на сближение с кораблем.

За требуемое принимались величины, равные или немного меньшие фактических, наблюдавшихся на заключительных тренировках в самолете-лаборатории.

Фактические значения параметров брались из эксперимента по сближению космонавта с кораблем. При этом обобщенный критерий качества выполнения сближения составил 39,7%.

Сравнивая полученные величины, следует отметить, что качество выполнения упражнений в космосе у А. Леонова ниже качества выполнения упражнений в самолете-лаборатории при полете по траектории Кеплера на последних тренировках ($K_{общ} = 57-60\%$), но существенно выше, чем на первых тренировках ($K_{общ} = 27-28\%$). Эти результаты позволяют утверждать, что тренировки в полетах и на стендах, имитирующих безопорное пространство, оказали существенное влияние на выработку навыков управления ориентацией и движением тела в открытом космосе. Качество выполне-

Рис. 3. Кинограмма отхода А. Леонова от космического корабля.

ния упражнения в космосе по сравнению с качеством выполнения на последних тренировках, если принять его за единицу, как видно, оказалось ниже лишь на 30—35%.

Развороты вокруг вертикальной оси тела на 90° выполнены Леоновым очень хорошо. Время каждого разворота не превышало 2 секунд. Обращает на себя внимание выработанный в тренировках на Земле и при полетах на самолете навык управлять своим движением, держа руку за фал, вблизи центра масс своего тела. Это необходимое условие качественного выполнения движений. Несоблюдение его может привести к закрутке, то есть к неуправляемому вращению — явлению весьма нежелательному в условиях невесомости. Выполненные А. Леоновым повороты говорят также о хорошей пространственной ориентировке космонавта, благодаря которой он делал повороты точно на заданный угол.

Тем не менее нечто подобное закрутке было отмечено в полете, когда угловые скорости поворота тела вокруг сагиттальной оси достигали десятков угловых градусов в секунду, а угловые ускорения — сотен градусов в секунду за секунду. Графически изменения угла поворота тела, угловой скорости и углового

ускорения этого вращения по времени в плоскости, параллельной фокальной плоскости кинокамеры, представлены на рис. 5 и проиллюстрированы серией кадров из кинограммы закрутки на рис. 6. Анализируя полученные графики, можно прийти к заключению, что в этот период А. Леонов прикладывал к телу моменты до 10 кгм. Это возможно лишь тогда, когда космонавт отстранял руку с фалом на некоторое расстояние от центра масс своего тела, что и привело, по всей видимости, к закрутке.

За все время пребывания в открытом космическом пространстве А. Леонов не терял пространственной ориентации, придерживался условной ориентации, выработанной на Земле и определяемой координатными осями корабля.

Космонавт выполнил все предусмотренные рабочие операции при выходе из корабля. Он произвел монтаж-демонтаж киноустановок, вел радиорепортаж, сделал интересное предположение о влиянии своих движений на движение космического корабля и провел ряд наблюдений. В целом можно заметить, что напряженная

Рис. 4. Кинограмма подхода А. Леонова к космическому кораблю.

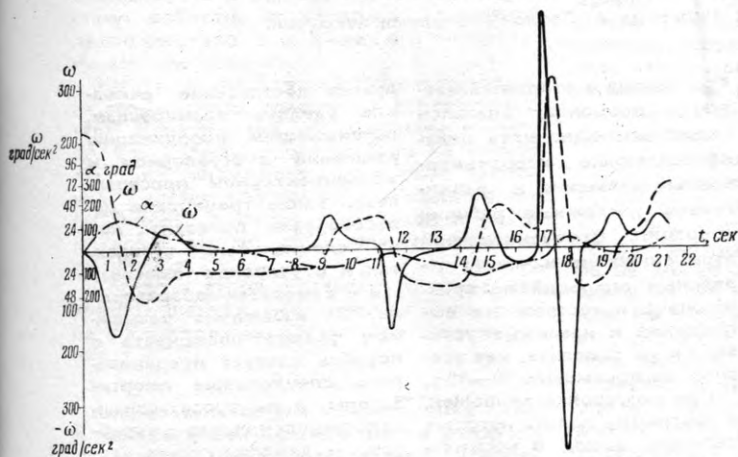
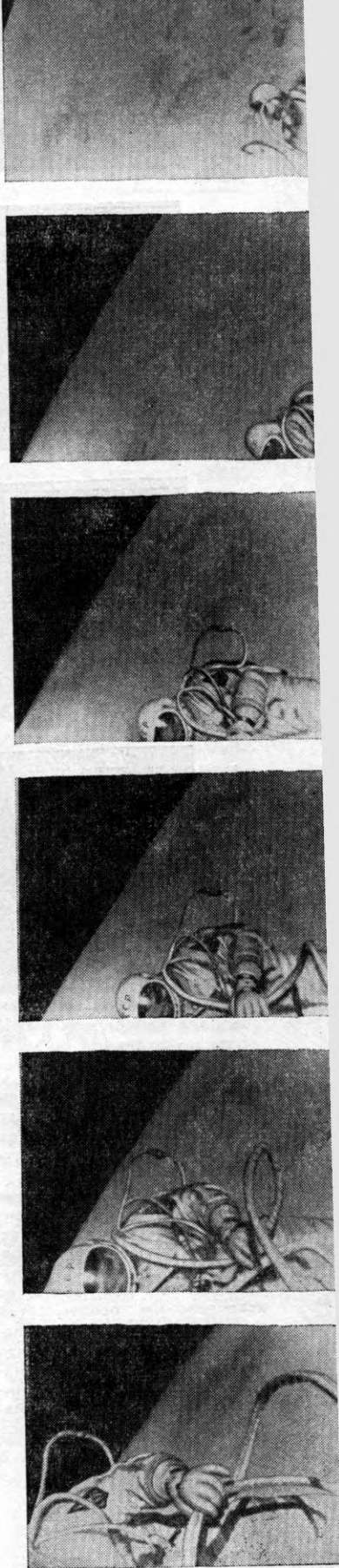


Рис. 5. График изменений угла поворота, угловой скорости и углового ускорения тела А. Леонова в процессе закрутки в космосе.

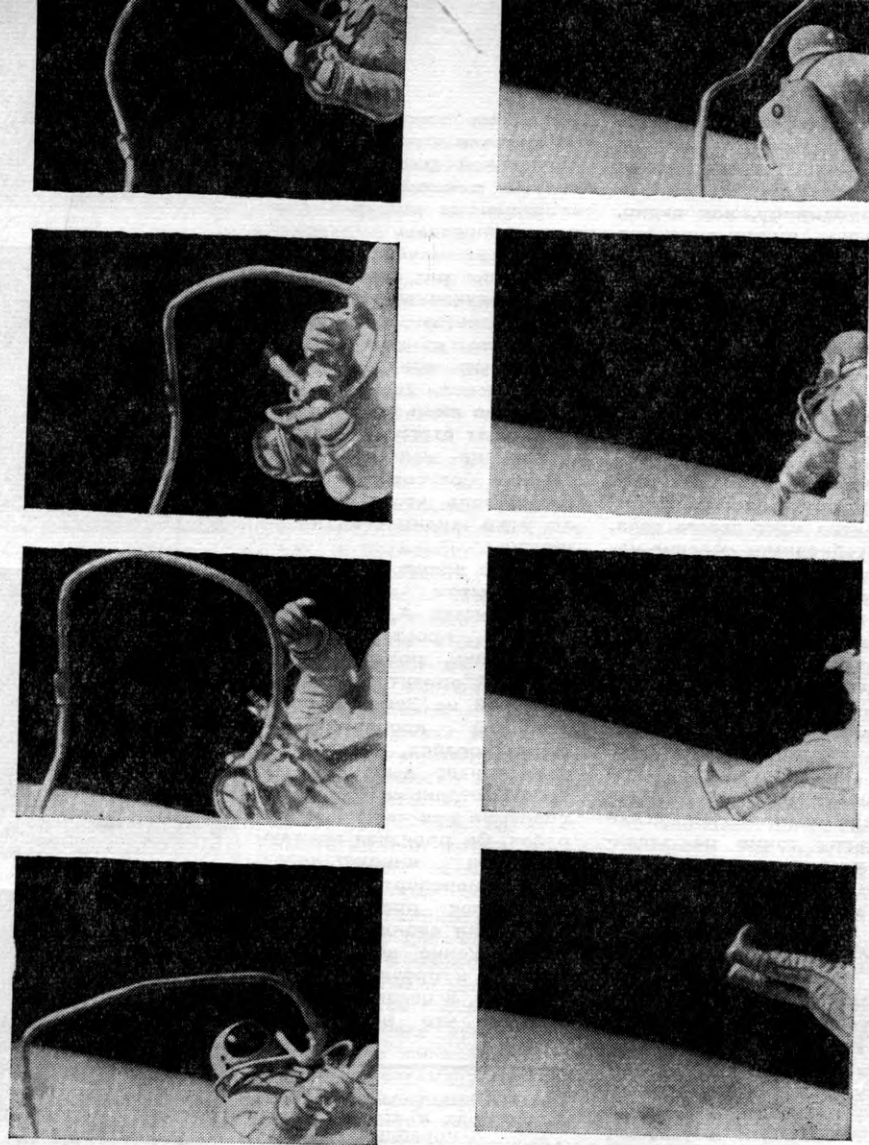


Рис. 6. Фазы движения А. Леонова во время закрутки.

работа по ориентации и движению в космосе существенно не отразилась на остальных видах деятельности А. Леонова.

Таким образом, впервые проведенный эксперимент по выходу человека в открытое космическое пространство позволил получить ценные результаты по исследованию особенностей его двигательной деятельности. Было установлено, что выработанные во время наземных и самолетных тренировок навыки и координация движений сохранились

при выходе в открытый космос и космонавт оказался способным выполнять целенаправленные координированные движения и сравнительно несложные рабочие операции. Отмеченное при этом снижение качества отдельных операций по сравнению с качеством их выполнения в наземных условиях и на самолете, как правило, не превышало 30—40%.

При подготовке экипажей, в программу полета которых включен выход в космическое пространство, рекомен-

дуется достаточное внимание уделять тренировкам, развивающим координацию движений в безопорном и малоориентирном пространстве. Такие тренировки целесообразно проводить как на специальных стендах, так и в условиях невесомости в самолетах-лабораториях. Во избежание возможных ударов космонавта о корабль следует предусмотреть специальные амортизаторы, а на тросе, связывающем космонавта с кораблем, — демпфирующие устройства.

НЕВЕСОМОСТЬ И КАК ЕЕ ПОНИМАТЬ

Генерал-майор ИТС в отставке В. БОЛОТНИКОВ,
профессор, доктор технических наук

ЧИТАТЕЛИ журнала (тов. В. Мокрецов и др.) в своих письмах в редакцию пишут, что в последнее время в периодической печати публикуется много статей, посвященных космическим полетам. Все более широкое хождение приобретает термин «невесомость». Многие, увлеченные своеобразной экзотикой этого явления, говорят о невесомости, как о реальном факте. Правильно ли понимается и объясняется невесомость со строго научной точки зрения?

Поставим вопрос так: действует ли на некоторое падающее тело вес или не действует? Вопрос сразу вызывает недоумение, поскольку падение и является самым ярким проявлением веса, т. е. в наших земных условиях — притяжения к Земле.

Как практически измерить вес падающего тела? Сделать это при помощи весов невозможно. Почему? Весы должны или падать вместе с телом или быть неподвижными. Но в первом случае они перестанут работать, во втором — останавливают падающее тело, т. е. лишат его интересующего нас падения.

Значит ли это, что действительно утрачена возможность измерить вес падающего тела? Конечно, нет. Из механики известно, что мерой сил могут быть не только весы или динамометры, но и само движение. Уместно напомнить, что понятие силы Энгельс жестоко критиковал и рекомендовал вместо него понятие «перенос движения».

Согласно второму закону Ньютона неуравновешенная действующая сила равна произведению массы тела на ускорение, т. е.

$$R = mj.$$

Следовательно, для определения силы R , действующей на тело, масса которого m известна, нужно знать только ускорение j .

Это ускорение может быть неодинаковым в различных случаях движения. Но

для свободного падения оно давно и глубоко изучено. Для ускорения свободного падения введено специальное, широко известное обозначение буквой g .

Таким образом, в случае свободного падения мы получаем частный вид записи второго закона Ньютона:

$$G = mg.$$

Впервые важнейшие исследования свободного падения были проведены великим итальянским физиком Галилеем (1564—1642). Многие его положения использованы в формулировках законов Ньютона (1643—1727).

Галилеем установлено: во-первых, скорость свободного падения нарастает пропорционально времени, т. е. ускорение движения постоянно; во-вторых, все тела, на которые действует только вес, падают одинаково, хотя ранее считалось, что тяжелые тела падают быстрее легких.

Последний пункт представляет особую важность в проблеме кажущейся невесомости. Самому Галилею принадлежат следующие слова: «Мы ощущаем груз на наших плечах, когда стараемся мешать его падению. Но если станем двигаться вниз с такой же скоростью, как и груз, лежащий на нашей спине, то как же может он давить и обременять нас?» Конечно, в этих словах нет даже намека на то, что при падении тела действительно исчезает его вес. Речь идет о другом: пропадает только его ощущение. Падая одинаково, тела не могут мешать или помогать друг другу — они не взаимодействуют в падении. Но что сам вес сохранил свое действие, очевидно — ведь ускорение свободного падения создается именно весом.

Значит, о невесомости, как о реальном факте, говорить не следует. Можно упоминать лишь об ощущении невесомости, пользоваться понятием кажущейся невесомости. При этом нельзя забывать о той критике, которой подвергал В. И. Ленин попытки выдавать ощущения или комп-



лексы ощущений за окружающую нас реальность.

Четко различает реальное и кажущееся К. Э. Циолковский. Вот как он описывает в своем труде «Исследование мировых пространств реактивными приборами» (1911 г.) впечатления летящего в ракете человека. «Испытываемая нами адская тяжесть будет продолжаться 113 сек., или около 2 мин., пока не окончится взрывание и его шум.

Затем, когда наступает мертвая тишина, тяжесть так же моментально исчезает, как и появилась. Теперь мы поднялись за пределы атмосферы, на высоту 575 км. Тяжесть не только ослабла, она испарилась без следов: мы не испытываем даже земного тяготения, к которому привыкли, как к воздуху, но которое для нас совсем не так необходимо, как последний. 575 км — это очень мало — это почти у поверхности Земли, и тяжесть должна бы уменьшиться весьма незначительно. Оно так и есть. Но мы имеем дело с относительными явлениями, и для них тяжести не существует.

Сила земного тяготения действует одинаково на ракету и на находящиеся в ней тела. Поэтому нет разницы в движении ракеты и помещенных в ней тел».

Мы видим здесь правильное объяснение, базирующееся на одинаковости падения различных тел. Земное тяготение — вес — проявляется, но без относительных различий. Именно поэтому он и не ощущается.

Какие трактовки ошибочны? Те, где невесомость признается как реальный факт, не связанный с обманчивостью ощущений. Упреков заслуживает даже такой мастер научной популяризации, как Я. И. Перельман. В своей книге «Занимательная физика» он задает такой вопрос: «Сколько весит тело, когда оно падает?» Исходя из ощущения невесомости, автор утверждает: «Самое тяжелое тело становится совершенно невесомым в течение всего то-

го времени, пока оно падает. Легко понять, почему это так. «Весом» тела мы называем силу, с которой тело тянет точку подвеса или давит на свою опору. Но падающее тело не производит никакого натяжения пружины весов, так как пружина опускается вместе с ним. Пока тело падает, оно ничего не натягивает и ни на что не напирает. Следовательно, спрашивать о

том, сколько весит тело, когда оно падает, все равно, что спрашивать: сколько весит тело, когда оно не весит?»

Здесь Перельман не прав. Исчезает не вес, а возможность обнаружить его привычными средствами.

Подтвердим нашу мысль еще словами К. Э. Циолковского: «Вода не летит из графина, маятник не качается и висит боком. Громадная масса, привешенная на крючок пружинных весов, не производит натяжения пружины, и они всегда показывают нуль».

Рычажные весы тоже оказываются бесполезны: коромысла их принимают всякое положение безразлично и независимо от равенства или неравенства грузов на чашках. Золото нельзя продавать на вес. Нельзя обычными, земными способами определить массу».

Уточним, что представляет собой свободное падение. Надо опровергнуть ложное представление о падении, как движении обязательно вниз, к Земле. Тело может падать, двигаясь и вверх. Справедлива такая формулировка: свободным падением является движение тел под воздействием только одной силы — веса. Падение тел в атмосфере не является свободным: весу мешает сопротивление воздуха. Пренебрегать таким сопротивлением можно только при незначительных скоростях. Но при движении тел на больших высотах (более 100 км), где воздух чрезвычайно разрежен, можно вести речь о свободном падении. Конечно, такое падение имеет место только на пассивных участках траектории, когда ракетные двигатели не работают.

Из приведенной формулировки можно получить другую, еще более простую — свободным падением является движение, в котором на тела действует только ускорение g . Поскольку оговаривается «только ускорение», характер движения может быть различным. Это, например, вертикальный подъем ракеты, которой сообщена значительная скорость, позволяющая продолжать движение вверх, хотя направленное к земле ускорение g непрерывно уменьшает эту скорость. Достигнув некоторой предельной высоты, ракета остановится и затем перейдет к снижению по той же вертикали.

Было бы наивным думать, что свободным падением этой ракеты явится только движение от высшей точки вниз. Никакого изменения силовых воздействий в высшей точке ракеты не происходит. Различать можно лишь активный участок траектории, где ракетный двигатель разгонял ракету, и участок пассивный, где она двигалась под влиянием одной силы веса. Но это влияние было совершенно одинаковым как при подъеме ракеты, так и при ее снижении. Свободным падением является и движение спутников. Ошибочно утверждение, что наши спутники летают, не падая на Землю. Действующей на них силой является только вес, непрерывно



создающий им ускорение g . Особенность здесь в том, что это ускорение только искривляет траектории спутников.

Таким образом, движение космических аппаратов существенно отличается от движения самолетов. Последние действительно летают, имея возможность постоянно управлять своей траекторией за счет аэродинамических сил, а первые большую часть времени, когда не работают их ракетные двигатели, просто падают. Падение это является своеобразным и не сразу заметным благодаря очень высоким скоростям, но все же падением, поскольку единственной действующей силой остается вес.

Подчеркнем еще раз ошибку в трактовке Я. И. Перельмана. Утверждая, что падающее тело ничего не весит, он отвлекается от факта, что само падение является проявлением веса. Самолет в полете не падает, пока подъемная сила крыльев нейтрализует его вес. Но если свести подъемную силу к нулю соответствующим уменьшением угла атаки, а также нейтрализовать лобовое сопротивление небольшой тягой двигателя, на самолет будет действовать только вес, и начнется свободное падение. В практических полетах на самолете такое падение не может быть продолжительным — надо удерживать скорости в допустимых границах.

Пример с самолетом показывает, что так называемая невесомость и свободное падение — это одно и то же. Но для невесомости нужны добавки, предохраняющие от того, чтобы считать ее реальным фактом — оговорка «так называемая», или просто кавычки. Свободное падение, как реальный факт, не требует таких пояснений. В разговорной практике постоянные оговорки неудобны, кавычки, как правило, теряются, и невесомость просачивается в реальный мир подобно подпоручику Кижэ. В таком случае даже глубокое понимание вопроса не спасет от мимолетных искажений. Так, даже у Циолковского, глубину рассуждений которого мы подчеркивали, есть такое упоминание о наблюдениях внутри ракеты:

«Выпущенный осторожно из рук предмет не падает, а толкнутый — движется прямолинейно и равномерно, пока не ударится о стенку или не наткнется на какую-нибудь вещь...» Верно ли, что выпущенный из рук предмет не падает? Вам напоминает, что вы наблюдали это сами при телевизионных передачах из космоса. Отпущенные космонавтами блокноты и карандаши действительно парили в воздухе не падая. Но это утверждение обманчиво. На самом деле, они парили в воздухе именно «падая». Ведь, в это время падал весь космический корабль. Падали находящиеся в нем космонавты и падали карандаши в их руках. Осторожно отпуская карандаш, космонавт совершен-

но не изменял картину его падения, поэтому карандаш и парил.

То же самое происходило и с космонавтом Алексеем Леоновым, когда он выходил в открытый космос. Леонов не нуждался в поддержке корабля. Обладая сам первой космической скоростью, он на короткое время превратился в автономного спутника Земли. Можно ли говорить, что, выйдя из корабля, Леонов не падал на Землю? Нет, он продолжал падать, но характеристики этого падения внутри и снаружи корабля не отличались друг от друга.

Мы считаем, что нельзя в данном случае умалчивать о столь важных для материалистических представлений характеристиках, как вес и масса. Ведь с учетом важнейшего положения механики о равенстве тяжелой и инертной массы термин невесомость должен совмещаться с понятием «безынертности». Но такое явление никак не наблюдается в космической практике. Даже мысль о возможной безынертности является опасной для космонавтов. Забвение инертности заставит их неожиданно и больно ушибаться. А при стыковке в космосе значительных масс неосторожный космонавт может быть ими раздавлен.

Слово «весомость» имеет синоним «массивность». Привыкнув к их родству и поддавшись соблазну считать невесомость в космических полетах реальным явлением, можно воспитать пренебрежительное отношение и к массивности, что будет явно вредным. Хотя в свободном падении и невозможно выявить сравнительные характеристики веса (все тела падают одинаково, и понятия «тяжелее» или «легче» недоказуемы), массивность и инертность проявляются в полной мере. Разница будет лишь в том, что передвижение массивного тела в любую сторону вызывает равное затруднение. Для передвижения их вверх, вниз, в любую сторону надо прикладывать равные усилия. Но все же эти усилия существуют и при стремлении передвинуть (или остановить) что-либо массивное могут быть весьма значительными.

Приведем такой пример. Даже при сильном ударе по мячу нога футболиста не ощущает боли. Но что будет при ударе по легкоатлетическому ядру? Если речь идет о горизонтальном ударе, вес здесь не должен сказываться, проявится только массивность. Извлекаемый отсюда призыв к осторожности полностью сохранит свое значение и в условиях космического полета, где якобы проявляется невесомость.



— А Я ДУМАЛ,
ЧТО ЯДРО, ПОТЕРЯВ
ВЕС, СТАЛО КАК
МЯЧИК.

КОГДА НЕТ МАГНИТНОГО ПОЛЯ

В. ЛЕБЕДЕВ,
кандидат медицинских наук

„**П**УТЕШЕСТВЕННИКИ как бы находились в оцепенении. Была мертвая тишина. Казалось, что они только пробудились ото сна или очнулись от обморока. Наконец, русский встал... и сказал:

— Мы на Луне...

Все кругом блистало и сверкало под лучами Солнца. Вдали высились громады гор. Они стояли на довольно ровной и гладкой поверхности...

Созерцание оригинальных невиданных красот, легкость тела, яркое теплое Солнце привело их понемногу в восторженное состояние». Так представлял себе первых людей на Луне К. Э. Циолковский еще в 1896 году. Благодаря бурному развитию космической техники предсказанный нашим великим соотечественником полет человека на ближайшее небесное тело — Луну — уже не так далек.

Поэтому ученых интересует, с чем встретится человек на Луне, как обеспечить его жизнь в необычных условиях лунного «климата» и многое другое. Одной из актуальных проблем, над которой работают ученые, является изучение возможностей человеческой психики при посадке экспедиции на Луну.

Выйдя из космического корабля на лунную поверхность, космонавты должны будут передвигаться, вести научные исследования, строить сооружения различного назначения и т. д. При этом придется добывать породу, перевозить грузы, сваривать металлические конструкции и выполнять многие другие рабочие операции. Все эти действия связаны с тонкой координацией произвольных движений человека, которая в какой-то мере будет зависеть от силы гравитации на Луне.

Ряд советских ученых, основываясь на исследованиях последних лет, утверждает, что на лунной поверхности можно встретить вещества, по своему химическому составу близкие к граниту, диориту, липариту, габро, нефелиновому селениту.

Многие исследователи лунной поверхности допускают, что на Луне, как и на Земле, существуют различные грунты. Следовательно, космонавты смогут выбрать себе не «пыльную тропинку», в пыли которой можно утонуть, а дорогу из твердых пород.

Известно, что на координацию движения человека будет влиять лунная гравитация, которая составляет $\frac{1}{6}$ земной. Расчеты показывают, что при такой гравитации человек, весящий на Земле 70 кг, на Луне будет весить всего 11,6 кг, но его мускульная сила не изменится. Космонавты на Луне будут прыгать в 6 раз выше и дальше, чем на Земле, и соответственно сила удара о лунную поверхность будет значительно меньше. При уменьшенном весе и неизменной мускульной силе он сможет легко передвигаться в скафандре, который, вероятно, будет громоздким и тяжелым.

Смогут ли космонавты с первых шагов хорошо координировать свои движения? По всей вероятности, нет. Мы располагаем данными о том, что при изменении условий силы тяжести у человека на первых порах изменяется координация движений. Это можно проиллюстрировать таким экспериментом. Испытуемому предлагалось в период невесомости, воспроизводимой на самолете, решить весьма несложную задачу — попасть острием карандаша в цель, в обычную мишень для стрельбы из огнестрельного оружия.

В горизонтальном полете каждый обследуемый без особого труда поражал центр мишени, которая была расположена на расстоянии вытянутой руки. В условиях же невесомости точность выполнения этого простого упражнения резко снижалась и острие карандаша, как правило, попадало в верхнюю часть круга.

Чтобы разобраться в механизме нарушения координации движений в первых полетах на невесомость, нужно учесть зависимость между утратой веса и остающейся массой тела, а также изменением поступающей информации от органов чувств. Так, при подъеме руки с помощью мышечного усилия на Земле человек преодолевает не только вес руки, но и инерцию ее массы. В невесомости, чтобы поднять руки, человеку достаточно лишь незначительное мышечное усилие для преодоления ее инерции. Но при этом соответственно выработанному стереотипу на Земле в начале движения испытуемый развивает усилие, которое в данной обстановке становится излишним. Этим и объясняется смещение руки вверх при попадании в мишень.

По всей вероятности, с таким явлением космонавты встретятся и на Луне, поскольку попадут в условия пониженной весомости. Первые их шаги на лунных тропинках не будут соответствовать задуманному движению, а в несколько раз превзойдут его. Поскольку все предметы на Луне в шесть раз легче, чем на Земле, то, поднимая первые лунные камни, мышцы космонавтов будут получать более сильные импульсы из соответствующих центров и их движения также будут не координированными.

Но не исключено, что после пребывания в состоянии невесомости во время полета при посадке на Луну, где имеется весомость, хотя и пониженная, космонавты в первые моменты могут недооценивать своих усилий.

В настоящее время ученые пришли к единодушному выводу, что на Луне нет магнитного поля. Значит, при ориентации там будут не пригодны магнитные компасы, к которым мы так привыкли на Земле. Поэтому либо придется создать специальный прибор для ориентации, либо научить космонавтов ориентироваться по небесным светилам.

Но это не главное. Главное в том, что на человека на Луне, да не только на Луне, а в межпланетном полете вообще, перестанет действовать магнитное поле. До сих пор пилотируемые космические корабли не выходили за пределы магнитного поля Земли.

Возникает вопрос, как скажется отсутствие магнитного поля на психофизиологических функциях человека? Для ответа на этот вопрос попробуем обратиться к электромагнитной биологии, которая находится в стадии становления.

Немецкие психоневрологи обратили внимание на то обстоятельство, что в пе-

риод магнитных бурь, когда напряженность магнитного поля Земли начинает возрастать, увеличивается число нервно-психических болезней. Эти данные были получены при изучении 40 тысяч историй болезни в течение пятилетнего периода (1930—1935 гг.). Такие же исследования были проведены в 60-х годах в США при статистической обработке 29 тысяч случаев нервно-психических заболеваний за четыре года с еженедельными данными о напряженности магнитного поля Земли. И здесь снова подтвердилось, что в период магнитных бурь увеличилось число нервно-психических больных и их смертность.

Вполне естественно, что эти наблюдения привлекли внимание ряда исследователей. Так, Р. Беккер предположил, что система электрических потенциалов животных и человека взаимодействует с электромагнитным полем Земли и его изменения влияют на нервно-психическое состояние. Он также предположил, что эта взаимосвязь образовалась в процессе длительной эволюции и что она должна играть определенную роль в поведении более низко организованных животных.

Американский биолог Ф. Браун провел исследования на улитках. В своих опытах он убедительно показал, что поведение улиток в значительной степени зависит от изменения напряженности магнитного поля Земли. Он также установил, что изменение электромагнитного поля Земли влияет на биологические ритмы. Основываясь на своих экспериментах, он выдвинул гипотезу о том, что электромагнитные колебания являются тем метрономом, на который настраиваются «биологические часы». Электромагнитные колебания магнитного поля Земли (в пределах от 8 до 16 колебаний в секунду) не зависят от смены дня и ночи, от барометрического давления и других земных факторов. Браун допускает, что в ритме «магнитных часов» совершаются биологические процессы на уровне молекулярных и клеточных структур.

В научной литературе имеются сведения о влиянии электромагнитных волн различной длины на центральную нервную систему человека и животных. Так, эксперименты на животных показали, что сантиметровые электромагнитные волны подавляют условно-рефлекторную деятельность и изменяют ритм биопотенциалов головного мозга. По прекращении воздействия эти изменения сразу же исчезали.

Облучая сантиметровыми волнами изолированное нервное волокно, советский ученый Ю. Каменский наблюдал повышение его чувствительности к раздражениям и увеличение скорости распространения биотоков.

Опыты с электромагнитным облучением были проведены также на обезьяне. При облучении головы обезьяны волнами метрового диапазона отмечалось резкое из-

менение в ее поведении. В начале воздействия обезьяна настораживалась, затем впадала в сон. Спустя некоторое время она пробуждалась и переходила в резко возбужденное состояние. Следует подчеркнуть, что облучение этими же волнами тела обезьяны не вызывало у нее подобных реакций.

При воздействии на область головы ящерицы постоянным магнитным полем последняя погружалась в сон, подобный наркотическому. Аналогичные реакции наблюдали советские ученые (Ю. Холодов и другие) при воздействии на центральную нервную систему кролика постоянным магнитным полем, а также метровыми, дециметровыми и сантиметровыми электромагнитными волнами.

Подведем некоторые итоги экспериментов. Они убедительно показывают, что электромагнитные поля различных частот влияют на нервные структуры, а также вызывают изменения в реакциях одноклеточных животных. В этих экспериментах было также выявлено, что реакции животных в подавляющем большинстве случаев мало зависят от энергетической величины воздействующего электромагнитного поля.

Советский ученый А. Пресман, например, считает, что колебания электромагнитного поля оказывают влияние на информационные процессы в организме, а энергия поля служит только средством осуществления этого влияния. Исходя из этого, он приходит к выводу, что периодически изменяющиеся электромагнитные поля могут служить источником полезной информации. Что же касается хаотически изменяющихся электромагнитных полей, то их воздействие на живой организм он рассматривает как внешние помехи (шумы), в той или иной степени нарушающие нормальные информационные процессы.

На основании этого открытия высказывалось предположение о том, что с влиянием магнитной пульсации Земли связан основной ритм биопотенциалов головного мозга у людей, так называемый альфа-ритм, изменяющийся в диапазоне этих же частот, 8 — 16 колебаний в секунду. Некоторые ученые считают, что колебания магнитного поля Земли тесно связаны с «биологическими часами» живых организмов. Несмотря на то что гипотеза о влиянии пульсации магнитного поля Земли на альфа-ритм и «биологические часы» нуждается в экспериментальном подтверждении, было высказано мнение, что частота ритма биопотенциалов головного мозга должна влиять на субъективную оценку временных интервалов.

И вот мы начали эксперименты. У испытуемых по электроэнцефалограмме уточнялась частота альфа-ритма и с этой же частотой подавались различные раздражители не электромагнитного происхождения (световые, звуковые). На этом фоне неизменной электроэнцефалограммы испытуемые по сигналу оценивали временные отрезки. Их точность регистрировалась на лентопротяжном устройстве. Затем с помощью указанных раздражителей учащался и замедлялся ритм биопотенциалов головного мозга. На фоне учащенного и замедленного ритма испытуемые также определяли временные интервалы. По предварительным данным выявлено, что при учащении ритма биотоков мозга субъективные отрезки времени укорачиваются, а при замедлении — удлиняются. Но особенно страдала оценка при «сбоях» ритма, когда в период оценки интервала врач с помощью раздражителей начинал изменять ритм биотоков мозга, учащая или замедляя его, делая то плавные, то резкие переходы.

По всей вероятности, изменение восприятия времени у отдельных нервных клеток также вызвано изменением ритма биопотенциалов головного мозга, которое может явиться следствием различных причин.

Таким образом, на нервную систему человека и животных могут влиять различные электромагнитные колебания. Эксперименты также показывают, что природные магнитные поля Земли влияют каким-то образом на человека, но особенно на поведение низкоорганизованных животных.

Скажется ли отсутствие магнитного поля на психофизиологических функциях человека? Определенного ответа на этот вопрос пока дать нельзя. Можно высказать две гипотезы. Первая — отсутствие магнитного поля не скажется существенно на психофизиологических функциях человека, так как внутриклеточные процессы выработали стойкие ритмы биохимических реакций на протяжении многомиллионного развития живых существ, и отсутствие магнитной пульсации мало скажется на них.

Но если подтвердится гипотеза о том, что «биологические часы» тесно связаны с магнитным полем земли и без него функционировать не могут, то следует допустить, что у космонавтов при выходе из магнитного поля земли могут наступить различные расстройства психофизиологических функций. Безусловно, эта проблема нуждается в дальнейшем глубоком изучении и экспериментальной проверке.

ТАКТИЧЕСКАЯ ВНЕЗАПНОСТЬ

Полковник В. ЕМЕЛЬЯНЕНКО,
Герой Советского Союза,
кандидат военных наук

МНОГИЕ способы достижения внезапности, применявшиеся в войнах прошлого, не утратили своего значения и до настоящего времени. К ним, в частности, относятся: скрытность полета, быстрота и неожиданность маневра, разнообразные построения боевых порядков.

По мере создания новых технических средств вооруженной борьбы, увеличения их эффективности, дальности, скорости и маневренности значение внезапности в боевых действиях возрастает. Неожиданное применение более мощных средств поражения способствует быстрому достижению желаемых результатов не только превосходящими или равными, но и меньшими силами.

Вместе с тем развитие средств разведки, а также создание радиолокационных средств наблюдения усложняют достижение внезапности и требуют проведения некоторых мероприятий по боевому обеспечению, приводят к необходимости совершенствования уже известных и изыскания новых путей достижения внезапности с учетом возможностей новейшей техники и условий, которые могут сложиться в современной вооруженной борьбе.

Тактическая внезапность представляет собой неожиданные для противника действия экипажей, подразделений в ходе решения отдельных боевых задач. Она заключается в нанесении неожиданных для противника ударов по воздушным или наземным целям либо в скрытном выходе к объекту воздушной

разведки. Цель внезапных действий сводится к тому, чтобы упредить противника в действиях и лишить его возможности своевременно принять эффективные контрмеры. Поэтому тактическая внезапность сохраняет свое значение до тех пор, пока застигнутый врасплох противник не ликвидирует неравенства условий, вызванных непредвиденными для него действиями нашей авиации. Следовательно, тактическая внезапность относится к категории временно действующих факторов, создающих лишь более выгодную первоначальную обстановку для нанесения эффективного удара.

При действиях подразделений, групп и отдельных экипажей тактической внезапности можно добиться лишь в результате целеустремленной деятельности командиров, штабов и летного состава как в процессе подготовки к боевым действиям, так и в ходе решения боевых задач. Поэтому умение достичь внезапности является показателем тактического мастерства. При этом необходимо учитывать реальную обстановку и использовать выгодные моменты, возникающие в ходе боевых действий.

Тактическая внезапность может быть также достигнута в результате умелого и немедленного использования в боевом полете заранее не предусмотренной, но благоприятной ситуации, поставившей противника в какой-то момент в менее выгодные условия.

Так, 9 января 1943 года автор этой статьи в паре с сержантом Цыгановым

вылетел для нанесения удара по скоплению подвижного состава на железнодорожной станции Нагутская. Низкая сплошная облачность и крайне ограниченная видимость позволяли нам внезапно выйти на цель. Уже за линией фронта, на небольшом расстоянии впереди, был замечен бомбардировщик противника. Он тоже летел на предельно малой высоте пересекающимся курсом. Решение открыть огонь по врагу из очень выгодного положения пришло в одно мгновение. Небольшой доворот, нажаты гашетки, и трассы прошли фашистский бомбардировщик. Это было для противника столь неожиданным, что он сделал крутой разворот и подставил себя под вторую губительную очередь. Вспыхнувший бомбардировщик рухнул на землю. Удар по станции Нагутская был также успешным.

Тактическая внезапность достигается различными способами, к которым можно отнести: применение новых технических средств вооруженной борьбы; скрытность; быстроту действий; использование оригинальных и неожиданных тактических приемов и боевых порядков; выбор наиболее выгодного времени (момента) и направления удара. Наиболее возможные для нанесения внезапных ударов создаются при использовании не одного, а одновременно нескольких из указанных способов.

Неожиданное применение нового оружия, обладающего более высокими боевыми свойствами, всегда действует на противника ошеломляюще, а ранее применявшиеся им способы противодействия какое-то время оказываются неэффективными.

Появление над полем боя в первые дни Великой Отечественной войны только что поступившего на вооружение бронированного штурмовика с хорошими летными характеристиками, разнообразным и мощным по тому времени вооружением сыграло большую роль в борьбе с фашистами. Так, 4-й штурмовой авиационный полк (впоследствии 7-й гвардейский), начав 28 июня 1941 года на смоленском направлении поддержку 21-й и 13-й армий, исключительно успешно вел боевые действия.

Выполняя в первое время боевые задания без прикрытия истребителями,

наши летчики преодолевали противодействие истребительной авиации противника, не имевшей опыта борьбы с бронированными самолетами. Следовательно, применение еще не известных противнику новых технических средств борьбы приводит к внезапности и способствует решению боевых задач. Однако в ходе боевых действий постепенно выявляются преимущества и недостатки новых образцов боевой техники, изыскиваются средства и способы борьбы с ними, что в конечном итоге приводит к исчезновению внезапности применения новых технических средств борьбы.

Новые технические средства вооруженной борьбы — это не только образцы новой техники, еще не известные противнику, но и модификации уже применявшихся самолетов. Известен, например, положительный опыт применения в боях с японскими интервентами на реке Халхин-Гол серийного самолета И-16, но впервые вооруженного реактивными снарядами.

Тогда же были впервые получены самолеты И-153 («Чайка») с убирающимся шасси, очень сходные по внешнему виду с менее скоростными истребителями И-15 («бис»), у которых шасси не убиралось. Наши летчики применили хитрость. Полет на «Чайках» они выполняли с выпущенными шасси и лишь с началом воздушного боя убрали шасси. Применение серийных самолетов с новым вооружением и с убирающимся шасси явилось полной неожиданностью для японских летчиков и обеспечило достижение тактической внезапности.

Прославленный летчик-истребитель А. Покрышкин в своих воспоминаниях приводит пример трудного воздушного поединка. Ведя воздушный бой с двумя МЕ-109, летчик был обескуражен тем, что на маневре отстает от противника и теряет преимущество в высоте. Попытки оторваться от пары «мессершмиттов» не удавались: те быстро догоняли и вновь оказывались над единственным истребителем. В чем дело? Ведь хорошо было известно, что ЯК-1 не уступал в скорости МЕ-109. Все это, как выяснилось, произошло потому, что противник вел бой на истребителях но-

вой модификации — МЕ-109ф с улучшенными летными данными. И только благодаря самообладанию и находчивости советский летчик (он применил неожиданный для противника маневр — «некоординированную бочку») Покрышкин избежал поражения и, больше того, — сам успешно атаковал проскочившего вперед противника.

Новые технические средства борьбы могут дать наибольший эффект лишь при массированном их применении и в том случае, если ими будет в совершенстве владеть летный состав. Если же воюющие стороны имеют равноценную по боевым качествам авиационную технику, то возможности по внезапному ее использованию зависят лишь от искусства ее применения и высоких морально-боевых качеств воздушных бойцов.

Скрытность — одно из важнейших условий достижения внезапности. Если не скрыть от противника своих намерений, то даже при самой совершенной технике и разумных планах ее применения трудно достичь внезапности. Осведомленный противник способен принять эффективные меры для оказания организованного противодействия в воздухе зенитными средствами и истребительной авиацией.

Скрытность достигается рядом мероприятий. Для достижения тактической внезапности большое значение имеет скрытность самого полета, так как характер задач, решаемых авиацией, в большинстве случаев связан с необходимостью проникновения в расположение противника на значительную глубину.

Если обратиться к опыту минувшей войны, то без преувеличения можно сказать, что скрытность полета, как одно из важнейших условий достижения внезапности и успешного решения поставленной задачи, была первостепенным элементом тактики. Для достижения скрытности применялись полеты на малых высотах и над участками местности, не занятыми войсками; действия ночью и в сложных метеорологических условиях; полеты отвлекающих групп; использовались облачность и солнце для внезапного выхода на цель. Конечно, не каждый боевой полет мож-

но было выполнить скрытно. Обстановка часто вынуждала разведчиков, истребителей, штурмовиков и бомбардировщиков действовать на виду у противника и применять «принцип силы».

Среди летного состава нередко можно слышать оживленные споры о том, можно ли в современных условиях достичь скрытности полета. Те, кто вообще отрицает такую возможность, выдвигают главный аргумент: от радиолокационных средств в полете укрыться трудно. При этом обычно ссылаются на наличие сплошного радиолокационного поля и бортовых радиолокаторов на истребителях-перехватчиках. Вывод же делают такой: скрытность полета — дань прошлому.

Безусловно, сейчас достичь скрытности полета труднее, нежели в минувшую войну, когда радиолокация еще не получила такого развития, как теперь. Войска сейчас, действительно, располагают большим количеством средств радиолокационного наблюдения за воздушным пространством, а боевые возможности современной системы ПВО по поражению воздушных целей значительно возросли. Значит, скрытность полета следует рассматривать не только как одно из условий достижения тактической внезапности, но и как предпосылку для преодоления системы противовоздушной обороны противника.

Когда говорят о трудностях обеспечения скрытности полета в так называемом сплошном радиолокационном поле, нередко не учитывают реальных условий, в которых могут проходить боевые действия авиации, а также слабые стороны, присущие радиолокации вообще.

Используя имеющиеся в радиолокационном поле «бреши», создавая помехи и умело подбирая высоту и маршрут полета, можно и в современных условиях достичь скрытности.

Скрытности полета можно достигнуть также, используя тактические приемы, разработанные применительно к новым образцам авиационной техники с учетом слабых сторон радиолокационных средств наблюдения.

В боевой деятельности авиации до сих пор не утратил своего значения визуальный поиск. Поэтому для скрытно-

сти при сближении с целью могут использоваться солнце, облачность и плохо просматриваемые противником секторы воздушного пространства.

Не все пилотируемые средства, с которыми придется вести борьбу истребителям, оснащены бортовой радиолокационной аппаратурой обнаружения, а установленные на самолетах бортовые радиолокаторы имеют ограниченные секторы обзора. Поэтому летчики-истребители при сближении с воздушными целями и теперь могут применять скрытность для нанесения внезапных ударов. Тактическая внезапность достигается и быстротой действий, стремительностью атаки. Давно признано: где быстрота, там и внезапность.

Современные самолеты обладают большой скоростью полета и маневренностью. Эти качества позволяют им вести стремительные действия, которые могут лишить противника возможности оказать организованное сопротивление, спутать его планы, упредить в ударе.

Быстрота действий характеризуется временем от момента получения боевой задачи до воздействия на объект. Чем меньше это время, тем больше возмож-

ностей для своевременного использования благоприятной обстановки.

Известно, что наибольшее время затрачивается при подготовке к боевым действиям на земле. Оно необходимо для принятия решения, постановки задачи, запуска двигателей и выруливания для взлета. Значительно меньше времени требуется для самого полета. Современные сверхзвуковые самолеты могут покрыть большие расстояния буквально за несколько минут. Однако следует заметить, что даже значительным увеличением скорости нельзя компенсировать времени, потерянного на земле.

Вот почему очень важно изыскивать пути сокращения времени, расходуемого на подготовку к вылету, что непосредственно связано с повышением боевой готовности. При огромных скоростях полета самолетов и других современных средств доставки боеприпасов к цели каждая единица времени приобретает все большую весомость и должна расходоваться крайне экономно.

Поскольку боевые действия будут характеризоваться теперь частыми и резкими изменениями обстановки, то по-

МАРШРУТНЫЙ ПОЛЕТ С СИСТЕМОЙ КСИ

● В ПОМОЩЬ
ЛЕТЧИКУ
И ШТУРМАНУ

КУРСОВАЯ система типа КСИ в отличие от гироиндукционного компаса ГИК работает в полете как гирополюс-компас высокой точности (с малым уходом). Чтобы можно было использовать систему как указатель курса, перед полетом ее согласуют, выставляя гироскоп системы при помощи индукционного магнитного датчика по магнитному меридиану.

Для согласования нажимается кнопка. В полете кнопкой, как правило, не пользуются. После согласования (при отпущенной кнопке) индукционный магнитный датчик отключается, а гироскоп сохраняет заданное положение. Это означает, что курс самолета отсчитывается во время полета относительно одного направ-

ления — магнитного меридиана аэродрома вылета, а не относительно текущего меридиана, как при использовании гироиндукционного компаса.

Поэтому при подготовке к маршрутному полету магнитные путевые углы на всех участках маршрута измеряются относительно магнитного меридиана аэродрома вылета, а не относительно среднего меридиана участка маршрута, как при использовании гироиндукционного компаса.

Магнитный меридиан аэродрома вылета целесообразно нанести на карту в виде отрезка прямой под углом к истинному (географическому) меридиану, равному магнитному склонению в районе аэродрома. Для изме-

рения путевых углов на участках маршрута рекомендуется у поворотных пунктов провести прямые, параллельные этому меридиану.

Если в полете придется прибегнуть к коррекции курсовой системы, то измерение и отсчет курса после этого ведутся относительно магнитного меридиана, проходящего через то место, где она корректировалась. В полете продолжительностью более 1—1,5 часа заранее назначают место и время коррекции. Магнитные путевые углы на участках маршрута после коррекции измеряют относительно магнитного меридиана места коррекции, а не аэродрома вылета.

Полковник Т. ХЛОБЫСТОВ,
военный штурман первого
класса.

вышенные требования предъявляются к управлению. Это, скажем, в истребительной авиации прежде всего относится к своевременному обнаружению воздушных целей и наведению на них перехватчиков.

Заблаговременная подготовка летного состава к предстоящим боевым действиям сокращает время его готовности к вылету. Она заключается в изучении расположения вероятных объектов удара, характерных ориентиров, средств противовоздушной обороны, рельефа местности, группировки противника и характера его действий. Это позволяет до минимума сократить время на постановку задач на земле и их уяснение.

Для увеличения быстроты действий можно также использовать соответствующие тактические приемы, например, полет по кратчайшему маршруту и на максимальной скорости, стремительность атаки.

Возьмем, к примеру, перехват воздушных целей. Казалось бы, в современных условиях, когда самолеты оснащены бортовыми средствами обнаружения атакующих истребителей, достичь внезапности атаки трудно. Однако даже при обнаружении атакующего экипажем самолета-цели стремительное сближение с ним, безусловно, снизит возможность противника по срыву атаки. Значит, и здесь элементы быстроты действий сыграют свою роль в достижении внезапности.

На одном из учений майор Шевченко со своим ведомым внезапно атаковал воздушную цель. Вот как это произошло.

Поднятые в воздух истребители-перехватчики устремились навстречу цели на малой высоте, строго выдерживая заданный курс и скорость.

Вскоре летчики приняли сигнал: «Максимальный набор, курс 230». Включен форсаж. Пара перехватчиков перешла в крутой набор высоты. Сближение с «противником» происходило под большим курсовым углом, и лишь на заданной высоте последовал доворот на цель. Разведчик «противника» не успел начать маневра, как майор Шевченко прицелился и «пустил» ракеты. Цель была «поражена». Слажен-

ность действий расчета КП, возглавляемого офицером Качановым, и искусные действия ведущего пары майора Шевченко позволили достичь внезапности при перехвате воздушной цели. Успех решила скрытность полета.

То же самое можно сказать и относительно внезапности атаки наземной цели. Допустим, летчикам предстоит атаковать ракетные пусковые установки. Конечно, наземные радиолокационные средства смогут обнаружить атакующие самолеты и чем позже, тем для атакующих лучше. Надо стремиться к тому, чтобы это произошло тогда, когда у противника уже не останется времени на подготовку зенитных средств поражения к действию. Бесспорно, высоких результатов можно добиться при атаках с ходу, не требующих затраты дополнительного времени на выполнение маневра перед применением средств поражения. Вот почему наибольший успех всегда сопутствует тем летчикам, которые применяют энергичный маневр, стремительно сближаются с противником, своевременно и точно используют мощь своего оружия.

В ходе сражений воюющие стороны внимательно изучают тактические приемы, способы боевых действий и разрабатывают против них эффективные контрмеры. Поэтому повторение одних и тех же приемов приводит к утрате тактической внезапности. Шаблон в тактике и внезапность — несовместимы.

Используя оригинальные тактические приемы, советские летчики-истребители в годы Великой Отечественной войны наносили неожиданное поражение противнику в воздушных боях. Так, они пришли к выводу, что бой на виражах, составлявший ранее основу тактики воздушного боя, не результативен и носит пассивный характер. Вираж — вид маневра в известной мере статичный: высота и скорость почти неизменны. Затяжная «карусель» на виду у противника исключает возможность внезапных атак. С появлением самолетов с лучшей тяговооруженностью возник новый элемент воздушного боя, названный в свое время «боевой вертикалью». Он позволил маневрировать скоростью и высотой в широком диапа-

зоне, использовать «мертвые» секторы атакуемых самолетов и неожиданно нападать на противника сверху и снизу с большими скоростями сближения.

Много новшеств было внесено в тактику штурмовой авиации в период Великой Отечественной войны. Основу ее тактики составили полеты на «бреющих» и малых высотах, позволяющие наносить неожиданные удары по аэродромам, колоннам войск, железнодорожным объектам. Широко применялся такой способ боевых действий, как «охота». Используя сложные метеорологические условия, пересеченный рельеф местности для маскировки полета, штурмовики скрытно проникали в тыл противника, дезорганизовывали железнодорожные и автомобильные перевозки. «Охотники» летали парами и одиночно на предельно малых высотах. Внезапные атаки с боевого разворота, выход на цель со стороны вражеского тыла, из-за облачности, со стороны солнца — все это, в конечном счете, было рассчитано на достижение внезапности.

Этой же цели служил и выбор времени нанесения удара. При действиях по аэродромам, например, часто использовались вечерние и утренние сумерки, темное время суток, сложные метеорологические условия. Демонстративные группы отвлекали внимание противника от тех направлений, где внезапно появлялись основные силы авиации.

Опираясь на богатый опыт Великой Отечественной войны и учитывая те изменения, которые внесла в характер боевых действий авиации революция в военном деле, наши летчики постоянно ищут и отработывают новые тактические приемы и способы поражения воздушных и наземных целей в сложных условиях современного боя.

На одном из учений истребители-бомбардировщики получили боевую за-

дачу: уничтожить ракетные установки «противника» на стартовых позициях в трех километрах южнее населенного пункта. В воздух было поднято звено капитана Князева. Летчики с таким расчетом выбрали маршрут и профиль полета, чтобы обеспечить скрытность полета.

Чуть в стороне промелькнул первый контрольный ориентир. Введена небольшая поправка в курс. Скорость близка к максимальной. Нужно точно в заданное время выйти на цель и обязательно атаковать ее с ходу, так как для дополнительного маневра потребуется несколько минут, а это приведет к утрате внезапности. Второй контрольный ориентир тоже пройден точно. Через минуту должна быть цель. На пригорке показался населенный пункт. В сторону от дороги к опушке леса тянулись свежие следы от тягачей. Вот и маскирующиеся за деревьями пусковые установки...

Истребители-бомбардировщики один за другим атаковали заданную цель с ходу. Скрытность полета и стремительность действий летчиков звена капитана Князева позволили нанести внезапный эффективный удар по ракетным установкам «противника» и обеспечить дальнейшее продвижение поддерживаемых войск.

Итак, внезапность обеспечивает успех в боевых действиях авиации при наименьшей затрате сил и средств. Пути достижения внезапности многообразны. Для достижения внезапности требуются прежде всего высокая тактическая подготовка и боевая выучка, творческая активность, инициатива, решительность. Возросшее значение внезапности в действиях авиации предполагает критическое изучение накопленного опыта и изыскание новых способов ее достижения, соответствующих условиям современной войны и уровню развития боевой техники.

СТРЕЛЬБА И БОМБОМЕТАНИЕ С САМОЛЕТА Л-29

Полковник А. ДЕНИСЕНКО,
военный летчик-инструктор
первого класса;
подполковник Л. КУРКОВ

НА САМОЛЕТЕ Л-29 можно с успехом обучать курсантов боевому применению. Однако накопленный опыт показывает, что методику стрельбы (фотострельбы) на этом самолете, изложенную в статье инженер-полковника С. Петрова и инженер-майора И. Чеботарева («Авиация и Космонавтика» № 7 за 1965 год), необходимо несколько изменить.

При построении маневра над полигоном для стрельбы авторы статьи рекомендуют четвертый разворот выполнять под углом 75° с креном 45° , одновременно вводя самолет в пикирование под углом 30° и уменьшая обороты двигателя до холостого хода.

После такого разворота самолет выходил на боевой курс на высоте 800—810 м, имея наклонную дальность до цели 1620 м. В результате при заданной наклонной дальности стрельбы 1200 м времени на прицеливание оставалось не более 3—3,5 сек. За это время летчик не успевал сделать даже незначительные довороты и достаточно точно прицеливаться.

Чтобы выгадать секунды на прицеливание, приходилось несколько удлинять время полета от траверза цели до третьего разворота и первую половину четвертого разворота делать в режиме горизонтального полета. Время пикирования увеличивалось до 5—6 сек., но

при этом становилось трудно создать заданный угол пикирования, так как не все курсанты выводили самолет на боевой курс на расчетной высоте.

При большом угле разворота (75°) точно отсчитать в полете половину его сложно. Поэтому, если летчик разворачивался в горизонтальном режиме на угол, меньший чем половина, он выходил на боевой курс на меньшей высоте, чем расчетная, и наоборот. Несоответствие фактической высоты начала пикирования расчетной приводило в некоторых случаях к значительным ошибкам в угле пикирования.

Существующая схема маневра для фотострельбы с самолета Л-29 отличается от схемы стрельбы и бомбометания на других самолетах. По этой схеме самолет сначала разворачивают на угол 90° , летят по прямой в течение 18 сек., а затем разворачиваются еще на 90° . Поскольку в отсчете времени полета по прямой от первого ко второму развороту легко ошибиться, точный выход в точку начала четвертого разворота затрудняется. Поэтому на всех самолетах других типов при построении маневра для стрельбы и бомбометания первый и второй развороты идут один за другим без интервала.

Для более точного выдерживания заданного угла пикирования угол разворота со вспомогательного курса на бое-

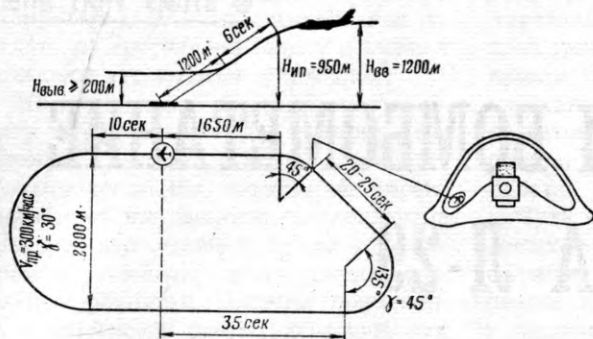


Рис. 1. Схема маневра и прицеливания для стрельбы с самолета Л-29.

вой также следует выбирать возможно меньшей величины.

Мы пришли к выводу, что построение маневра над полигоном для стрельбы по наземным целям с самолета Л-29 необходимо изменить таким образом, чтобы первый и второй развороты слились, а у четвертого был угол не 75° , а 45° . Высота полета при построении маневра и условия стрельбы остаются теми же (рис. 1).

Строится маневр так. Через 10 сек. после прохода цели на высоте 1200 м и скорости по прибору 300 км/час следуют первый и второй развороты на 180° с креном 30° . При полете от второго к третьему развороту цель перемещается в направлении трубки ПВД. Через 35 сек. после пролета траверса цели наступает время третьего разворота на угол 135° с креном 45° . После третьего разворота обороты двигателя уменьшают до 60% с таким расчетом, чтобы при полете до четвертого разворота установить скорость по прибору 250 км/час.

На вспомогательном курсе в момент, когда цель совместится с расчетной точкой на неподвижной части фонаря кабины (как и при бомбометании с углом пикирования 30°), в прицел вводят минимальную дальность и на скорости 250 км/час делают четвертый разворот с креном до 45° , одновременно вводя самолет в пикирование и уменьшая обороты двигателя до режима малого газа.

При вводе в пикирование необходимо следить за целью. На пикировании центральная точка сетки прицела должна быть направлена под цель.

После ввода самолета в пикирование в прицел вводят максимальную дальность, предохранительную скобу перебрасывают вперед и, совмещая центральную точку сетки прицела с центром цели, прицеливаются.

В момент вписывания поперечного размера цели в окружность ромбиков сетки прицела (по достижении наклонной дальности 1200 м) нажимают боевую кнопку и, плавно взяв ручку на себя, с

перегрузкой 3 выводят самолет из пикирования на высоте не менее 200 м. С началом вывода из пикирования увеличивают обороты двигателя до максимальных, и самолет переводят в набор высоты. Через 10 секунд после прохода цели может начинаться маневр для повторного захода. Первый и второй развороты выполняют слитно в наборе высоты с креном 30° и постепенным уменьшением скорости до 300 км/час.

При полете с курсом, обратным боевому, летчик набирает высоту до 1200 м и на скорости 300 км/час следует к третьему развороту. Дальнейший полет аналогичен первому заходу.

Предлагаемый нами маневр для стрельбы (фотострельбы) по наземным целям проверен. Он обеспечивает стрельбу при следующих условиях: угол пикирования 30° ; высота начала пикирования — 950 м; время прицеливания на пикирование — 6 сек.; высота начала стрельбы — 600 м; наклонная дальность начала стрельбы — 1200 м; скорость начала стрельбы — 420 км/час. Этот маневр проще, а заданные параметры стрельбы выдерживаются с большей точностью.

Кроме того, он незначительно отличается от маневра, применяемого при бомбометании на самолете данного типа. Все это имеет существенное значение во время первоначального обучения курсантов боевому применению.

При бомбометании угол пикирования у нас также 30° . Маневр выполняют на высоте ввода 1500 м и скорости ввода 300 км/час (рис. 2) в такой последо-

вательности. Через 10 сек. после пролета цели самолет разворачивают на угол 180° с креном 30° , совмещая первый и второй развороты. При полете от второго к третьему развороту цель перемещается в направлении трубки ПВД, а в начале третьего разворота проектируется у ее основания. Время полета от траверза цели до третьего разворота 35 сек. Угол третьего разворота 135° , крен 45° .

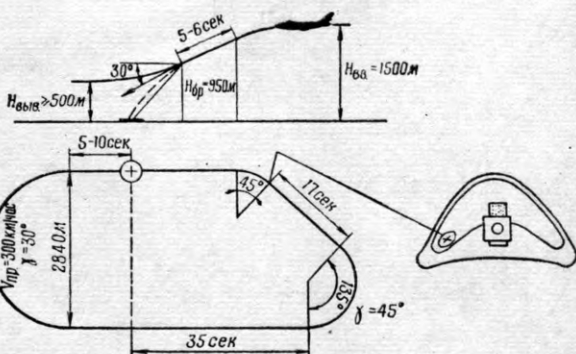


Рис. 2. Схема маневра и прицеливания при бомбометании с самолета ИЛ-29.

После выхода на вспомогательный курс летчик уточняет заданные скорость и высоту ввода, доровотами самолета добивается, чтобы цель двигалась к расчетной точке, расположенной в левом углу неподвижной части фонаря кабины. На скорости 300 км/час выполняют четвертый разворот на угол 45° с креном до 45° и одновременно вводят самолет в пикирование и уменьшают обороты двигателя до 50%.

При данной схеме построения маневра точное бомбометание может быть обеспечено при угле пикирования 30° , устанавливаемом на прицеле угле упреждения 12° , времени прицеливания на пикирование 5—6 сек., высоте сбрасывания по прибору 950 м, скорости сбрасывания по прибору 480 км/час,

выводе из пикирования на высоте не менее 500 м.

Так как угол четвертого разворота сравнительно небольшой (45°) и самолет одновременно вводят в пикирование, то при бомбометании достаточно точно выдерживается заданный угол пикирования, а следовательно, обеспечивается и высокая точность бомбометания. Большинство курсантов за все полетные упражнения по бомбометанию получили оценки «хорошо» и «отлично».

Положительная сторона этой схемы бомбометания состоит в том, что методика маневра на полигоне такая же, как и при бомбометании и стрельбе на самолетах других типов.

КОРОТКО О РАЗНОМ

КОРОТКО О РАЗНОМ

КОРОТКО О РАЗНОМ

ИСТОЧНИКИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ДЛЯ СПУТНИКОВ СВЯЗИ И МЕТЕОСПУТНИКОВ

На спутниках связи требуются источники электроэнергии мощностью до 500 вт для обеспечения питанием аппаратуры связи, систем управления положением спутника в пространстве и другой аппаратуры. Для питания приборов в течение одного года и более химические источники не пригодны из-за большого веса.

В настоящее время известны два источника энергии, которые используются на спутниках: солнечная радиация и энергия распада радиоактивных изотопов.

Большая часть спутников, запущенных и работающему времени, работала на крем-

ниевых солнечных элементах, которые сильно разрушаются под действием космических частиц и радиации.

Судя по сообщениям журнала «Интеравиа эр леттер», сейчас делаются попытки использовать в качестве источника энергии изотопные генераторы, которые могут обеспечить питание аппаратуры спутников в течение длительного периода. Создаются генераторы для метеоспутников без топлива. Вес такого генератора, работающего на плутонии-238, составляет 13,6 кг, высота 28 см, диаметр 56 см. Расчетный срок службы — 5 лет. В дальнейшем предполагается использовать для спутников связи и метеоспутников только ядерные энергетические установки.

ВОССТАНОВЛЕНИЕ СОЛНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Зарубежными специалистами разработан способ восстановления кремниевых солнечных элементов, поврежденных при воздействии электронного излучения.

Солнечные элементы путем обработки при высокой температуре в течение определенного времени могут быть полностью восстановлены любое количество раз. Этот способ позволяет создать в будущем устройства с солнечными элементами, не подверженные воздействию космической радиации.



КУРС—

На стоянках самолетов хлопочут экипажи. Идут последние приготовления к полету. Готовятся и воины-десантники. Каждый озабочен сейчас одним — образцово выполнить приказ, оправдать доверие и порадовать Родину новыми успехами в ратном труде, с честью выполнить социалистические обязательства, взятые в честь 50-летия Советской власти.

Экипаж и воины-десантники занимают свои места в кабине самолета (фото 1). Командир корабля Виктор Талалаев и техник Головин напоминают десантникам о мерах безопасности, маршруте, профиле и продолжительности полета, указывают порядок десантирования. Штурман Трофимов напомнил воинам сигналы на выброску.

И вот огромный турбовинтовой лайнер плавно вырывается на полосу (фото 2). Стремительный разбег, плав-

ный отрыв от земли, и многотонный корабль легко взмывает в воздух, оставляя узкие полоски дымчатого следа. Экипаж берет заданный курс.

Самолеты уверенно идут к цели. Сейчас особенно много забот у штурмана. Его рабь — точно вывести корабль на площадку десантирования. Полет проходит в облаках. И лишь время от времени в них образуются «окна», и тогда отчетливо проглядывается Земля. Но и в облаках штурман хорошо ее «видит»: помогают замечательные умные приборы, которыми оснащен самолет.

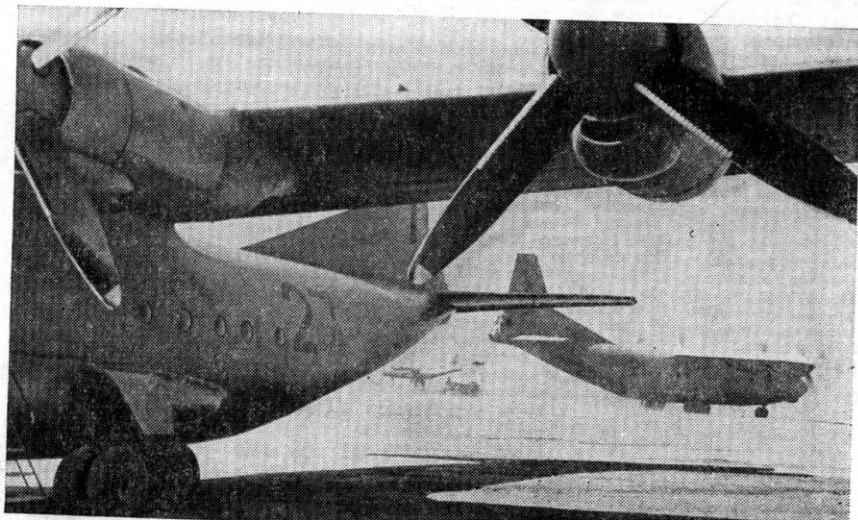
Проходит еще несколько минут. Корабль приближается к началу боевого пути. Наступил самый ответственный момент полета. Сейчас очень важна точность расчетов. Штурман вообще не имеет права ошибаться. А на данном отрезке маршрута — особенно. И гвардии старший лейтенант Трофи-

мов действует хладнокровно, уверенно. Он стремится вывести самолет точно по времени и месту. Убедившись по компасу, радиолокационному прицелу, по расчету времени и другим данным в том, что корабль находится над точкой, где начинается боевой путь, офицер докладывает об этом командиру и дает боевой курс с учетом сноса.

Гвардии капитан Талалаев связывается с руководителем выброски десанта, находящимся на земле, сообщает ему о проходе начала боевого пути, время, высоту, работу наземных средств десантирования и запрашивает разрешение на подход к площадке (фото 3).

Штурман еще раз уточняет расчеты, обеспечивая точность выхода крылатой машины на цель.

За три минуты до выброски командир приказывает технику занять свое рабочее



место. Гвардии техник-лейтенант Головин четко выполняет команду и докладывает о готовности к работе.

Через минуту над головами десантников зажигается сигнальная лампочка желтого цвета: «Приготовиться!» Воины быстро встают с мест и изготавливаются к прыжку.

Убедившись еще раз, что корабль находится над расчетной точкой, штурман командует:

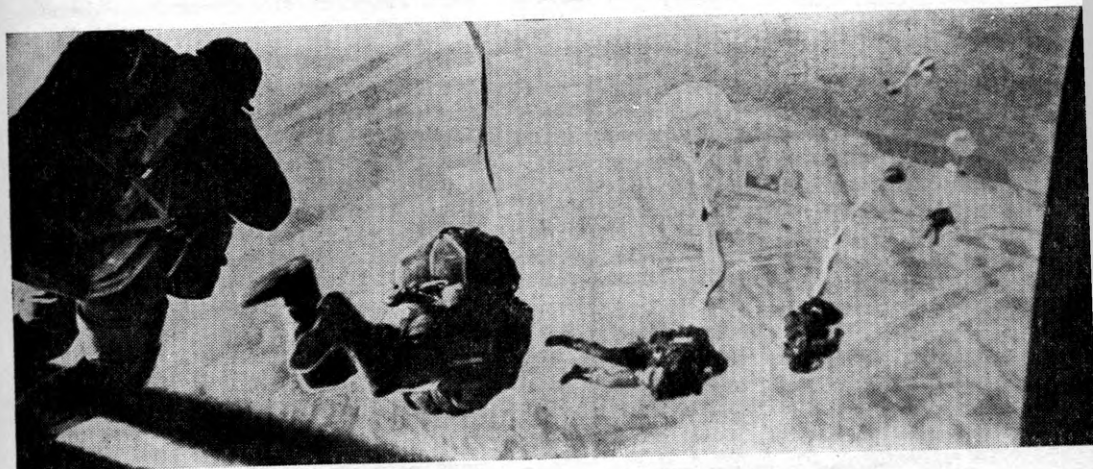
— Внимание... пошел!

Загорается зеленая лампочка. Поочередно открываются разделители потока, и крылатая пехота дружно покидает самолет (фото 4). За хвостом самолета, словно грибы после дождя, вырастают купола разноцветных парашютов.

Красивое это зрелище!



В РАЙОН

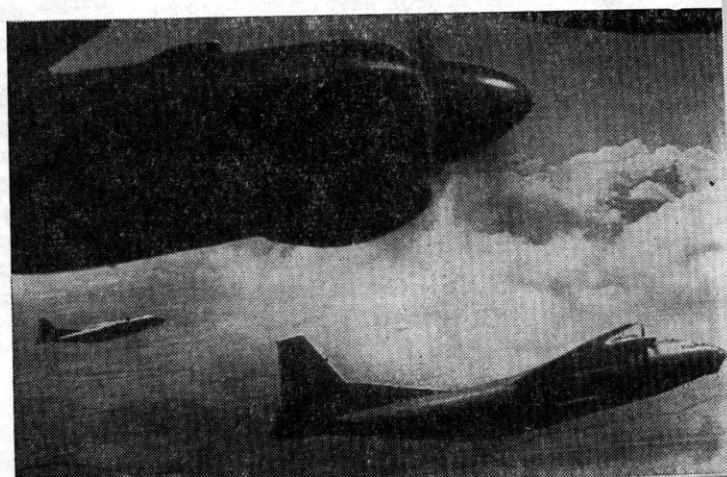


ДЕСАНТИРОВАНИЯ

Но экипажу и на этот раз недосуг, ему некогда любоваться. Каждый авиатор сосредоточен, внимателен, четко выполняет свои обязанности. По истечении расчетной серии звучит команда «Отставить!» Выброска десанта прекращается. Но на корабле уже нет ни одного воина. Все они — в воздухе. Упругие желтоватые купола бережно доставят их на землю, а там — с ходу в «бой»... Крылатые лайнеры строят маневр и берут курс на аэродром (фото 5).

Текст подполковника
К. АМИРОВА.

Снимки Г. ТОВСТУХИ.



ВЗЛЕТ НА САМОЛЕТЕ ТУ-16

Полковник В. ГОЛУБКОВ.
военный летчик первого класса

ОПЫТ летной эксплуатации самолета ТУ-16, изучение причин ошибок, которые летчики допускали при разбеге и в процессе отрыва самолета от ВПП, позволили оценить методику взлета на этом самолете с точки зрения обеспечения безопасности.

Раньше при взлете рекомендовали быстрее отрывать переднюю ногу шасси от полосы и выводить самолет на взлетный угол атаки 8° с последующим длительным разбегом с этим углом вплоть до отрыва. Ранний вывод самолета на взлетный угол дает возможность уточнить величину угла и, если нужно, исправить его во второй половине разбега. Хотя это и немаловажное, но, пожалуй, единственное достоинство такой методики взлета.

При строгом выдерживании угла 8° отрыв происходит на безопасной скорости. Однако из-за отсутствия на самолете прибора — указателя угла тангажа — летчики вынуждены устанавливать взлетный угол визуально, как говорится, на глазок. Не всем и не всегда удается точно, без ошибок выполнить этот элемент пилотирования, особенно при плохой видимости.

Уменьшение взлетного угла ведет к так называемому затяжному взлету, при котором из-за малых значений C_y длина разбега увеличивается. Были случаи, когда из-за уменьшения взлетного угла самолет отрывался очень поздно.

Взлетный угол более 8° вызывает преждевременный отрыв самолета (при этом скорость бывает меньше безопасной), когда устойчивость его еще мала, а эффективность рулей низка. Порыв ветра, воздействие струи от впереди взлетающего самолета или дальнейшее ошибочное увеличение угла атаки вплоть до критического приводит подчас к быстрому кренению, которому не каждый летчик успевает воспрепятствовать. Если учесть, что при взлетном угле 8° консоль крыла от поверхности взлетной полосы отделяет расстояние менее чем в один метр, то чрезвычайная опасность кренения очевидна.

Было немало случаев, когда ошибки летчиков при визуальном определении угла тангажа сводили фактически на нет достоинство этой методики взлета. К тому же ранний вывод самолета на взлетный угол ухудшает обзор на разбеге и затрудняет взлет при боковом ветре.

Для взлета с неровной полосы рекомендовалось выводить самолет на угол не 8 , а $5-6^\circ$ во избежание преждевременного отделения самолета (подскока) при накатывании на неровности полосы. Скорость отрыва значительно повышалась и при полном взлетном весе достигала величины ограничения по условию прочности колес. Наличие двух методов взлета, естественно, осложняло обучение летчиков, требовало постоян-

ной тренировки для поддержания навыков взлета.

Все эти недостатки и обусловили необходимость совершенствования методики взлета, поисков и отработки новых, более выгодных и обеспечивающих безопасность приемов пилотирования.

Было исследовано несколько методик взлета, из которых наиболее простой и безопасной оказалась следующая.

При достижении на разбеге определенной скорости (в зависимости от взлетного веса) начинается разгрузка передней ноги шасси. После отделения передней ноги от ВПП самолет выводит на угол атаки $4-5^\circ$. Дальнейший разбег выполняется с углом $4-5^\circ$ до скорости, на 20 км/час меньшей скорости отрыва, соответствующей углу атаки 8° . После чего самолет плавно, с угловой скоростью примерно один градус в секунду выводит на взлетный угол 8° . Самолет от полосы отрывается в процессе создания угла.

При такой методике взлета отрыв происходит на углах, не превышающих 8° , поскольку увеличение угла с $4-5^\circ$ до 8° длится $3-4$ секунды, а приращение скорости на 20 км/час — немногим более 2 секунд. Следовательно, расчетная скорость отрыва (для угла 8°) достигается несколько раньше, чем соответствующий ей C_y отрыва. В дальнейшем скорость и C_y продолжают расти, и, когда они обеспечат создание подъемной силы, несколько превышающей вес самолета, происходит отрыв.

Таким образом, отрыв с опасными углами атаки при малых скоростях практически исключается. Несколько увеличивается скорость отрыва, но в этом и заключается главное преимущество новой методики взлета: **безопасность взлета достигается благодаря увеличению угла атаки до взлетного (получения необходимого C_y) при уже достигнутой скорости отрыва, а не наоборот.**

Если теперь летчик ошибется даже на $2-3^\circ$, придав самолету на разбеге угол, превышающий $4-5^\circ$, это не вызовет преждевременного отрыва самолета на скорости, меньшей безопасной. В то же время при взлете по старой

методике даже небольшое увеличение угла более 8° вызывало преждевременный отрыв.

Изменится ли длина разбега? Практически нет. Некоторое увеличение скорости отрыва почти полностью компенсируется тем, что разбег выполняется с малыми углами атаки, при которых аэродинамическое сопротивление заметно меньше, чем при угле 8° , т. е. скорость растет быстрее. Поэтому при расчете предполагаемой длины разбега можно пользоваться номограммами, приведенными в «Инструкции» и «Памятке экипажу». В реальном полете скорость отрыва будет не более чем на 10 км/час, а длина разбега не более чем на 40 м больше рассчитанных по номограммам.

Существенное преимущество новой методики состоит также в том, что она оказалась наиболее приемлемой и для взлета с неровной полосы. Единственное отличие заключается в том, что вывод самолета на взлетный угол должен начинаться по достижении расчетной скорости отрыва для угла атаки 8° .

Отрыв самолета от полосы с углом атаки 8° и более практически маловероятен, поскольку летчик обязан вывести его на взлетный угол только после достижения скорости отрыва.

Весь разбег происходит с большим запасом по углу атаки. Небольшие ошибки в величине угла или подскок самолета при накатывании на неровности полосы не могут стать причиной преждевременного отделения самолета от полосы и выхода его за пределы допустимых углов.

При взлете по старой методике скорость отрыва при полном взлетном весе достигала предельно допустимого значения по прочности колес. Теперь при точном соблюдении рекомендуемой методики взлета такой опасности не возникает, так как отрыв происходит раньше этой предельной скорости.

Однако все сказанное отнюдь не означает, что теперь любая грубая ошибка летчика в пилотировании будет компенсирована за счет преимуществ новой методики взлета.

Практика обучения позволила выявить наиболее характерные ошибки

летчиков при выполнении взлета по этой методике.

Ранний вывод самолета на взлетный угол. Основная его причина — неумение определять скорость отрыва с учетом аэродинамической и инструментальной поправки. В номограмме расчета длины разбега, помещенной в «Памятке экипажу», указаны индикаторные скорости отрыва. Для расчета скорости, которую покажет прибор при отрыве от ВПП, необходимо к индикаторной скорости прибавить аэродинамическую поправку 10 км/час, постоянную для всех самолетов ТУ-16, и, кроме того, инструментальную поправку прибора, определяемую по имеющемуся на самолете графику.

Неучет инструментальной и аэродинамической поправки приводит к тому, что вывод самолета на взлетный угол начинается раньше и заканчивается до того момента, когда самолет достигает скорости отрыва.

Слишком быстрый вывод самолета на взлетный угол. Такая ошибка — одна из причин раннего вывода самолета на взлетный угол. Объясняется она отсутствием достаточной натренированности летчика, неумением определить темп вывода самолета на взлетный угол. Дело в том, что при взлете по старой методике, чтобы создать угол 8° на определенной скорости, приходилось быстро брать штурвал на себя. Летчики привыкли к такому действию штурвалом на взлете и теперь, когда самолет выводится на взлетный угол на большой скорости, они выполняют тот же элемент пилотирования тем же приемом. Но на больших скоростях эффективность рулей больше, самолет выходит на взлетный угол быстрее, по-

этому и движение штурвалом должно быть плавным и менее длинным. На этот момент пилотирования нужно обращать особое внимание.

Летчики, которые перед полетом отработали в кабине темп движения штурвала на себя, как правило, не имели замечаний при выполнении этого элемента пилотирования.

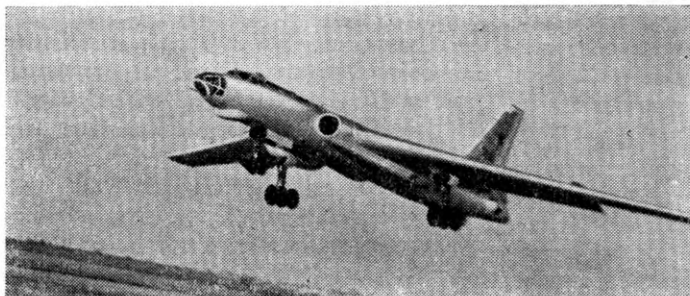
И, наконец, третья ошибка.

При отрыве с малым углом летчики фиксируют его, не обеспечивая безопасной траектории отхода от земли. Из-за опоздания с началом вывода самолета на взлетный угол он отрывается на повышенной скорости и, естественно, с меньшим углом. Уже одна эта ошибка приводит к значительному увеличению длины разбега, а при большом взлетном весе создает опасность выхода за пределы ВПП. Кроме того, после отрыва траектория полета слишком полого и самолет летит низко над землей. Однако летчик, опять-таки сохранив старые навыки взлета, не увеличивает угла набора: ведь раньше он отрывал самолет с зафиксированным углом, фиксирует его и сейчас, хотя делает это не по осмысленной необходимости, а, скорее, по привычке.

Подобные ошибки легко изжить. Надо только внимательнее и строже контролировать свои действия на взлете.

Необходимо отметить, что новая методика взлета уже получила одобрение и признание многих летчиков.

Разумеется, надо ясно представлять себе всю динамику взлета по новой методике и особенности, свойственные каждому его этапу. Существенную помощь летчику в определении величины взлетного угла оказал бы прибор — указатель угла тангажа.



ОСОБЕННОСТИ ПИЛОТИРОВАНИЯ НА МАЛОЙ ВЫСОТЕ

Генерал-майор авиации В. ЛУЦКИЙ,
военный летчик первого класса;
инженер-майор Е. ГАЛАШЕВ

ПРИ АТАКАХ наземных целей пилотирование самолета в процессе маневра характеризуется резким изменением скорости и высоты полета в крайне ограниченное время.

В процессе пилотирования сильно изменяется угол атаки. При сравнительно малой несущей способности и большой нагрузке на крыло для создания заданных положительных перегрузок требуются большие углы атаки. Характерно, что для треугольного крыла критический угол атаки составляет около 30° , т. е., чтобы получить большее значение C_y , нужно создать большой угол атаки. Необходимая перегрузка 5—6 для полупетли на скорости 1000 км/час может быть получена на угле атаки до 10° .

Широкий диапазон углов атаки и перегрузок обуславливает изменение обтекания в потоке воздуха и характеристик устойчивости и управляемости. Эти особенности самолета с треугольным крылом следует учитывать, управляя стабилизатором при вводе в восходящий маневр и выводе из пикирования, не допускать его излишнего отклонения, ибо оно ведет к потере скорости и изменению устойчивости самолета.

На дозвуковых и околозвуковых скоростях стабилизатор достаточно эф-

фективен и обеспечивает достижение критических углов атаки, соответствующих $C_{y_{\max}}$ (рис. 1).

Когда летчик берет ручку управления самолетом на себя, чтобы создать заданную перегрузку, сравнительно рано возникает аэродинамическая тряска, вызываемая местными срывами потока на крыле.

При весьма значительном повороте самолета в потоке углы атаки приближаются к критическим, возникает покачивание с крыла на крыло, что является признаком приближения к режиму сваливания на крыло. На режиме тряски нельзя допускать выхода самолета на режим покачивания, иначе нель-

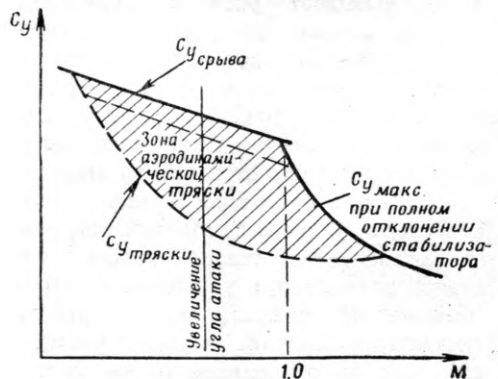


Рис. 1. Зависимость коэффициента подъемной силы от числа M полета.

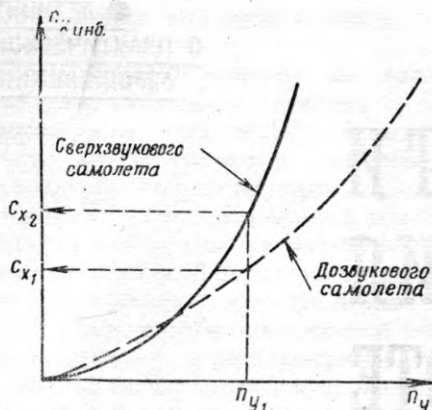


Рис. 2. Влияние перегрузки на коэффициент индуктивного сопротивления.

зя гарантировать устойчивого выполнения маневра.

На характер маневра влияют перегрузки в процессе маневра и темп их создания. Несущая способность тонкого крыла большой стреловидности и малого удлинения уменьшилась, что увеличило потребный поворот самолета в потоке и вызвало значительное возрастание индуктивного лобового сопротивления (рис. 2).

Оптимальная перегрузка до углов тангажа 100° составляет около 5—6, когда скорость полета при правильном построении фигуры уменьшается до 450—400 км/час в верхней точке. Чрезмерное увеличение угла атаки при маневре может в отдельных случаях привести к летному происшествию. При резком взятии ручки на себя теряется скорость. Например, на выводе из пикирования, когда запас высоты мал, резкий поворот самолета в потоке вызывает рост коэффициента подъемной силы, но при этом возрастание лобового сопротивления уменьшает скорость настолько, что увеличение подъемной силы замедляется. Самолет запаздывает с выходом из пикирования, увеличивается потеря высоты.

Точность и безопасность пилотирования сверхзвукового самолета неразрывно связаны с безотказной работой системы продольного управления. При маневре летчик контролирует работу системы по величине усилия и реакции самолета на отклонение ручки управления. Автомат загрузки обеспечивает управляемость без чрезмерного затяже-

ления или облегчения, поддерживая расчетное положение исполнительного механизма в зависимости от высоты и скорости. Отклонение в работе автомата вызывает изменение управляемости.

При атаках наземных целей затяжение управления по сравнению с расчетным не вызывает резкого изменения режима полета. Большую опасность представляет чрезмерное облегчение продольного управления. В случае перехода АРУ на «большое плечо» или АРЗ на «легко» при скоростях по прибору более 800 км/час и высотах менее 7000 м может возникнуть продольная раскачка. При этом самолет более резко реагирует на отклонение ручки, а парирование колебаний вызывает быстрое возрастание знакопеременных перегрузок, что вблизи земли небезопасно.

При повышенной реакции самолета на отклонение ручки на больших приборных скоростях нельзя парировать отдельные колебания. Нужно плавно перевести самолет в набор высоты и убрать РУД на малый газ. С увеличением высоты и уменьшением скорости восстанавливается нормальная управляемость. Выпускать тормозные щитки нецелесообразно, так как это приводит к перебалансировке самолета и дополнительному изменению режима полета.

Поведение самолета по углу атаки характеризуется статической и динамической устойчивостью.

Статическая устойчивость определяет стремление самолета вернуться к исходному углу атаки (перегрузке) и обеспечивается размещением центра тяжести самолета впереди фокуса.

Чем больше величина плеча между центром тяжести и фокусом самолета, тем больше устойчивость (запас устойчивости) по перегрузке. Достаточный запас устойчивости по перегрузке освобождает летчика от необходимости непрерывно уточнять угол атаки.

На дозвуковых скоростях устойчивость самолета по перегрузке невелика, и на нее сильно влияет центровка, которая изменяется в зависимости от подвесок вооружения и запаса топлива.

При задней центровке запас устойчивости сверхзвуковых самолетов не пре-

вышает 4—6%, что проявляется в изменении перегрузки даже при небольшом отклонении ручки. Из-за этого в инструкции по эксплуатации и технике пилотирования самолета указываются ограничения при пилотаже в зависимости от запаса топлива и подвесок.

На околозвуковых скоростях из-за изменения характера обтекания самолета воздухом изменяется положение фокуса и плеча между центром тяжести и фокусом и, следовательно, изменяется запас устойчивости по перегрузке. При разгоне, вследствие увеличения плеча, возрастает запас устойчивости по перегрузке. С ростом скорости возрастают усилия на ручке и ее расход для создания единицы перегрузки, т. е. увеличивается сопротивляемость самолета созданию перегрузок. При уменьшении скорости снижается запас устойчивости и воспринимается это как уменьшение сопротивляемости самолета созданию перегрузок.

Изменение устойчивости по перегрузке сказывается на поведении самолета при выполнении криволинейного маневра. Так, на восходящей части петли Нестерова появляется тенденция к самопроизвольному увеличению перегрузок, если летчик своевременно не парирует их отклонением стабилизатора. На вираже с уменьшением скорости в трансзвуковой области увеличивается угловая скорость и перегрузка.

Наиболее ярко это проявляется на сверхзвуковых самолетах со стреловидным крылом при числах $M = 0,8—0,9$. На самолетах с треугольным крылом оно выражено слабее. При скоростях начала развития волнового кризиса ($M = 0,75—0,9$) в диапазоне углов атак $7—15^\circ$ на таких самолетах возникает неустойчивость при задней центровке из-за срыва потока с консолей крыла, приводящего к смещению фокуса вперед (рис. 3).

С созданием перегрузок, близких к максимальным, т. е. при выходе самолета на углы атаки более 7° , уменьшение устойчивости при передней центровке выразится в уменьшении сопротивляемости самолета созданию перегрузок, а при задней центровке — в возрастании перегрузок без дополнительного усилия на ручке. При увеличе-

нии углов атаки до 15° самолет вновь восстанавливает достаточную устойчивость по перегрузке.

Пилотирование сверхзвукового самолета на околозвуковых скоростях вблизи земли происходит в зоне неустойчивости по скорости. На скоростях полета менее $0,7—0,8 M$ самолеты обладают устойчивостью по скорости. Увеличение скорости сопровождается ростом подъемной силы, а торможение — ее уменьшением, так как угол атаки и коэффициент подъемной силы изменяются мало.

При устойчивости по скорости прямолинейный разгон сбалансированного самолета сопровождается возникновением кабрирующего момента. При криволинейном маневре с увеличением скорости возрастает перегрузка, при торможении она уменьшается.

Иначе ведет себя самолет при пилотировании на околосверхзвуковых скоростях, где проявляется неустойчивость по скорости. Хотя за счет аэродинамической компоновки она значительно ослаблена, влияние ее приходится учитывать. Неустойчивость выражается в том, что увеличение скорости приводит к уменьшению подъемной силы. При изменении скорости на режимах развития волнового кризиса (M более $0,7—0,8$) изменяется обтекание самолета, что сопровождается возникновением дополнительного продольного момента и значительным изменением угла атаки и коэффициента подъемной силы. Коэффициент подъемной силы изменяется значительно больше, чем скорость.

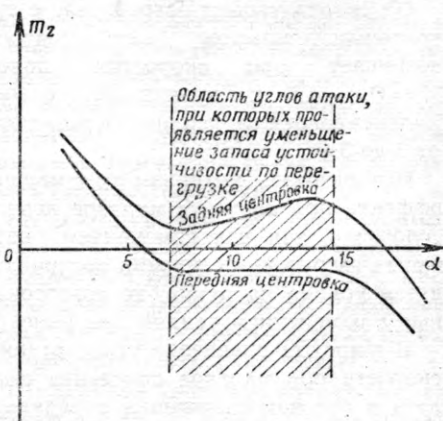


Рис. 3. Изменение запаса устойчивости по перегрузке при изменении угла атаки.

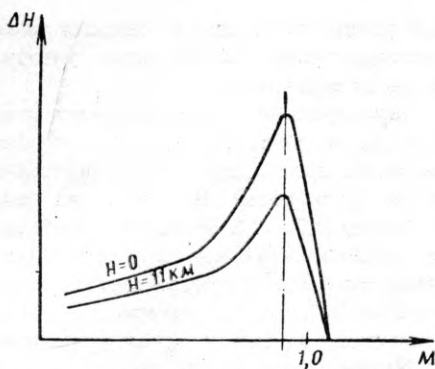


Рис. 4. Суммарные ошибки высотомера в зависимости от скорости полета.

Во время разгона возникает дополнительный пикирующий момент и коэффициент подъемной силы уменьшается, несмотря на рост скорости. При торможении — наоборот.

В процессе прямолинейного разгона сбалансированного самолета возникает некоторое затягивание в пикирование, и для сохранения прямолинейности приходится прикладывать к ручке тянущие усилия.

Выполнение криволинейного маневра с положительными перегрузками в горизонтальной или вертикальной плоскости с увеличением скорости сопровождается уменьшением перегрузки, если она своевременно не парируется отклонением ручки, а с уменьшением скорости — увеличением перегрузки. Чтобы выдерживать заданные перегрузки в процессе маневра, учитывая неустойчивость по скорости, нужно своевременно парировать колебания отклонением стабилизатора.

На сверхзвуковом истребителе с треугольным крылом неустойчивость возникает при скоростях полета $M = 0,8-1,0$ и проявляется слабее. Балансировочные усилия изменяются от 3 до 5 кг.

Использовать механизм триммерного эффекта при сложном маневре нецелесообразно, так как изменением натяжения загрузочных пружин воспроизводятся усилия на ручке, не согласованные с изменением усилий при маневре.

В широком диапазоне углов атаки и скорости при маневре поведение самолета в боковом отношении определяется не только поперечной и путевой ус-

тойчивостью, но и их соотношением, так как они неодинаково изменяются в зависимости от скорости и угла атаки.

При пилотировании на малых высотах и создании больших перегрузок увеличение поперечной устойчивости не вызывает боковых колебаний самолета, но может выражаться в повышенной реакции по крену на «дачу ноги». Эта особенность истребителя-бомбардировщика не позволяет маневрировать на режимах сильной аэродинамической тряски, поскольку даже небольшая «дача ноги» в верхней точке фигуры при больших углах атаки и малых приборных скоростях может вызвать сильное крене самолета и большой расход элеронов для парирования.

На сверхзвуковом истребителе с треугольным крылом это проявляется слабее, элероны его более эффективны, что позволяет нормально пилотировать и на режимах тряски.

Для ослабления взаимного влияния продольного и бокового движений при пилотировании не следует допускать больших угловых скоростей крена во время маневра (более 90° за одну секунду). Пилотировать нужно координированно, без больших скольжений. Нельзя допускать резких движений ручки по тангажу при вращении самолета вокруг продольной оси.

В полете приходится учитывать ошибки мембранно-анероидных приборов, так как изменение характера обтекания ПВД на дозвуковых и околозвуковых скоростях сказывается на величине статического и динамического давлений. Приборы оттарированы на статическое и динамическое давление при сверхзвуковых скоростях, при которых перед ПВД возникает головная ударная волна.

При выполнении маневра наиболее важно учитывать ошибку высотомера (рис. 4). На дозвуковых скоростях она составляет 100—400 м. Наиболее резко изменяются показания высотомера на скоростях полета, близких к $M = 0,9$ из-за волновой ошибки, достигающей 1000 м.

Нельзя также не напомнить о запаздывании в показании высотомера при маневре с большими вертикальными скоростями.

НАКАНУНЕ ОТЪЕЗДА



Майор А. ВРАБИЙ

ЭТО БЫЛ последний летный день подполковника Андреева в части, где он прослужил много лет, по-настоящему познал радость полета, трудность неба. Завтра он уедет к новому месту службы.

Поставив ладонь козырьком над глазами, чтобы защитить их от яркого солнца, Радий Иванович внимательно следил за взлетом двух ракетноосцев.

— Хорошо пошли! — раздался сзади знакомый голос инженера полка.

— Уверенно!

— Радуетесь, Радий Иванович?

— А как же! Помните их первые вылеты? То-то. И с Московцевым и с Деминым повозиться пришлось изрядно, — Андреев на секунду умолк. — Зато теперь на них положиться можно.

Голубые спокойные и добрые глаза подполковника искрились радостью. Чувствовалось, он доволен своими питомцами, верит им.

Офицеры долго еще стояли у края бетонки, всматриваясь в небо, пока две белые точки не растворились в его синеве. Потом Андреев размеренно зашагал на командный пункт.

— Как Московцев и Демин? — спросил он дежурного штурмана.

— Идут точно. Перехват состоится.

Радий Иванович взял свободный стул и пристроился рядом. Он не отошел от дежурного штурмана до тех пор, пока не ус-

лышал знакомое — «Атакую!» Радость снова заискрилась в его глазах.

Московцев и Демин взяли курс на свой аэродром. Андреев вышел из здания командного пункта и не спеша зашагал на линию заправки. Ему хотелось побыть среди летчиков и техников. Неодолимая сила тянула и к могучим ракетноосцам, которые только что вернулись из стратосферы.

Сейчас эти машины основательно прижились на аэродроме. На них летчики охраняют покой страны. Но как ярки воспоминания! Вот стоит перед глазами первая четверка сигарообразных истребителей. Летчики с затаенным дыханием рассматривают их.

— Задача перед вами, — говорил генерал летчикам, — очень и очень сложная: нужно точно определить боевые качества самолета, найти методы обучения летчиков, разработать их и рекомендовать командирам. Трудностей будет немало, возможны и элементы риска. Кто не уверен в себе, скажите прямо...

Но никто не спасовал, никто не отказался.

Потом был показательный полет. Проводил его летчик-испытатель. Радий Иванович Андреев и другие летчики стояли у стартового командного пункта.

Самолет тем временем перешел в горизонтальный полет. Звук двигателя внезапно оборвался. Летчики переглянулись.



Генерал Дмитрий Карбышев. Поэт Муса Джалиль. Кому не известны их имена! Об их мужестве сложены стихи, написаны поэмы, им установлены памятники.

Пять лет назад стало известно и о подвиге летчика — Героя Советского Союза подполковника Н. И. Власова. Это он, крылатый воин, оказавшись в плену у гитлеровцев, стал одним из организаторов восстания в лагере смерти Маутхаузен. Приказом Министра обороны Герой Советского Союза Н. И. Власов навечно зачислен в списки Н-ского авиационного полка.

В дни празднования двадцать первой годовщины Победы над гитлеровской Германией в подмосковном городе Люберцы состоялось открытие памятника-obeliska Н. И. Власову. Были погребены урны с прахом советских узников, погибших в фашистском концлагере Маутхаузен, и зажжен вечный огонь в честь павших в боях за свободу и независимость нашей Родины.

На снимке: памятник-obelisk Н. И. Власову в г. Люберцы Московской области.

Фото Г. Омельчука.

— Выключил! — спокойно прокомментировал случившееся инженер. — Сейчас будет запускать.

И действительно, через минуту, другую послышался ровный гул двигателя. Все восторженно заговорили о качествах новой машины. Молчал лишь Радий Иванович. Он думал о человеке, который только что хладнокровно и намеренно совершил то, на что решится не всякий.

После сдачи зачетов и ознакомительных полетов в районе аэродрома первое, чему предстояло научиться — это в минимальное время набирать максимальную высоту, опробовать и проверить надежность системы форсажа.

Радий Иванович получил задание стартовать одним из первых. Он помнит тот день, словно это было вчера.

До вылета оставался час, но подполковник Андреев уже шагал по стоянке. Завидев его, инженер поспешил навстречу.

— Главное в вашем полете — точно определить начало неустойчивой работы двигателя и зафиксировать показания приборов.

Радий Иванович знал, что в некоторых полетах на потолке в двигателе возникает неприятный монотонный звук, сопровождающийся вибрацией самолета и повышением температуры газов. Это, естественно, тревожило летчиков.

Причину возникновения такого режима определили быстро. Она заключалась в малом опыте летчиков в управлении конусом воздухозаборника. Потребовалось перейти на автоматику. А чтобы это сделать, нужны были данные для технических расчетов. Их-то и предстояло добыть в полете.

...И вот самолет на старте.

— Взлет! — приказывает руководитель полетов.

Истребитель устремляется вверх. Андреев включает форсаж. Из реактивной трубы вырывается белый стержень пламени. Самолет круто набирает высоту.

Растет скорость. Все внимание летчика отдано приборам. Стрелка температуры выходящих газов приближается к красной метке. Возникает неприятный гул. Дальше продолжать полет с форсажем опасно. Но летчик не выключает его. Еще, еще несколько секунд! На матовом наколеннике одна за другой появляются цифры. Их ждут инженеры. Эти цифры помогут им решить сложную техническую задачу, повысить безопасность полетов на новой машине.

Риск? Безусловно. Но он оправдан целью.

Андреев отключает форсаж, разворачивает машину, идет на посадку. Полет длится всего несколько минут. Но каких!

Данные, которые добыли в полетах Андреев и его товарищи, позволили дора-

ботать систему. Вот уже несколько лет она надежно служит в любых условиях полета.

Воспоминания будоражат память, заставляют волноваться. Сколько было различных переживаний! Чего стоили, например, первые полеты на стрельбу? На малых высотах и по наземным целям их освоили сравнительно быстро. Конечно, не без трудностей, но летчики строевых частей получили конкретные рекомендации о построении маневра, порядке прицеливания и ведения огня. Оставалось одно: проверить боеготовность машины на практическом потолке, и тогда она обретет полную боевую силу. Это задание легло на плечи подполковника Андреева.

— Будьте готовы ко всяким неожиданностям, — предупредил летчика перед взлетом инженер.

...Голубое, голубое небо. Кругом ни облачка. На старте всего один самолет. Как-то поведет себя машина там, высоко над землей, когда прозвучит залп?

— Взлет!

Прошло несколько минут. Люди на земле слышали только приглушенный расстоянием гул турбины. И вот первый доклад Андреева:

— Подвесные баки выработались. Разрешите сброс.

— Бросайте! — приказывает руководителю полетов.

— Сбросил! Включил форсаж.

Короткое молчание и снова доклад:

— Высота заданная. К стрельбе готов.

— Огонь! — снова летит команда с земли.

Прозвучал залп. В кабине послышался глухой хлопок. Стальная машина дрогнула, затормозилась. Андреев почувствовал, как тело сдавил высотный компенсирующий костюм. Дышать стало трудно, особенно делать выдох. Кислород поступал под избыточным давлением.

Сердце готово вырваться из груди, но мозг трезво оценивает обстановку и причины необычного явления. «Что это? Разгерметизировалась кабина. Спокойно! Катапультироваться? Рано. Еще не использованы все возможности спасения машины. Нужно снизиться, осмотреться...»

Самолет круто несся к земле. Неожиданно его стало разбалтывать из стороны в сторону, словно падающий с дерева

лист. Появилась тряска. Еще секунда, вторая и...

— Спокойно! Уменьшить скорость.

Андреев потянул ручку управления на себя, передвинул РУД вперед. Самолет медленно перешел в горизонтальный полет, но обороты двигателя не увеличились. За спиной — тишина, та самая, которую так не любят летчики.

— Остановился двигатель, — доложил на землю летчик. — Буду запускать. На всякий случай приготовьте аэродром для вынужденной посадки.

В мгновение ока взлетно-посадочная полоса и пространство над аэродромом были освобождены от техники. Санитарная и пожарная машины в любую минуту были готовы ринуться к месту происшествия.

Но происшествия не случилось. Подполковник Андреев сумел благополучно закончить полет.

...Первым у кабины самолета оказался врач.

— Ну как? Сознания не потеряли?

— Нет! — спокойно ответил Радий Иванович. — Вот только стекло из герметических часов вылетело. Жалко.

— Да знаете ли вы, что это значит?! — посуловел врач.

— Знаю, знаю, доктор. Резкий перепад давлений, и не больше, — спокойно ответил Андреев.

Для него полеты — обычная работа, и этот случай он отнес к обыденным своим делам.

Да, дела давно минувших дней. Горячими были эти дни. Вместе с другими летчиками, по существу, пришлось давать путевку в жизнь грозному сверхзвуковому ракетноносцу, научить вот этих ребят летать на нем, верить в его безотказность.

Завтра отъезд. Новые сослуживцы. Другая должность. Андреев знает, там его опыт тоже нужен. Но уходить все-таки не хочется. Здесь все родное, все дорого сердцу. И особенно эти двое: Московцев и Демин. Они только эти что вернулись на аэродром.

— Задание выполнено! — докладывают один и другой.

Подполковник Андреев жмет им руки. Радует их успеху.

Новая пара ракетноносцев готовится к старту.

ИЗЛИШЕК ВЕСА. КАК ЕГО ИЗБЕЖАТЬ?

Майор медицинской службы
Н. АРТАМОНОВ,
старший научный сотрудник НИИГА.

ИЗБЫТОЧНЫЙ ВЕС может быть симптомом, т. е. одним из проявлений некоторых болезней центральной нервной системы или желез внутренней секреции — гипофиза, коры надпочечников, поджелудочной, щитовидной и других. Такое ожирение мало зависит от питания и образа жизни больного и требует специального обследования и лечения.

Однако в практике врачебно-летней экспертизы чаще всего приходится встречаться с элементарным ожирением, связанным с нарушением режима и характера питания.

При нормальной общей калорийности пищи ожирение может развиваться в результате «асимметричного» питания, когда в рационе преобладает жирная и углеводистая высококалорийная пища в ущерб белковой. Способствует тучности употребление спиртных напитков, особенно пива, которое, кроме того, что вредно действует на центральную нервную систему, содержит много углеводов. А это значит, что с одним литром пива в организм вводится около 150 г углеводов, т. е. около половины их суточной потребности! К тому же большое количество жидкости создает дополнительную нагрузку на сердечно-сосудистую систему.

Нерегулярная, главным образом редкая, еда обычно приводит к повышенному аппетиту, перееданию, употреблению больших количеств пищи на ночь, что вызывает ухудшение сна, неблагоприятно отражается на деятельности сердечно-сосудистой системы, ведет к увеличению жировых отложений.

Всякая мышечная работа усиливает расход энергии. Наоборот, относительно

малоподвижный образ жизни, ограничение движений у летного состава в дни наземной подготовки связаны со снижением интенсивности обмена веществ, возрастанием веса тела, ожирением. Поэтому разработка соответствующих комплексов по физической подготовке летного состава и внедрение их в жизнь — важнейшие задачи врачей и физиков частей.

Особенно неблагоприятна перемена условий труда, когда ранее активный, подвижный человек начинает вести сидячий образ жизни, не изменив своих привычек в питании. Калорийность и состав пищи, годами установившиеся для прежних условий, создают при этом предпосылки к развитию ожирения. С этим приходится встречаться нередко при переходе летчика на штабную, кабинетную работу. У космонавтов подобные ситуации возможны после прекращения ставших уже привычными специальных тренировок.

Нередко тучные люди объясняют свою полноту неблагоприятной наследственностью. Действительно, наследственность имеет, по-видимому, существенно значение.

Надо, однако, иметь в виду, что тучность родителей и детей может быть обусловлена не столько наследственностью и конституциональным предрасположением, сколько одинаковыми погрешностями в питании в силу семейных традиций и привычек.

Несомненна роль возраста. Если у молодых людей в ряде случаев и переедание не ведет к полноте, поскольку при этом возрастает интенсивность обмена, то в пожилом возрасте проявляется наклонность к ожирению.

У людей высокого роста эта наклонность проявляется позднее и выражена слабее, чем у лиц маленького роста.

У здорового взрослого человека жировая ткань составляет 10—20% веса тела, а при ожирении этот процент возрастает до 35%, а то и до 50%.

В практике врачебно-летней экспертизы пользуются ориентировочными данными таблицы, в которой указан максимальный нормальный вес тела взрослого здорового человека в килограммах, в зависимости от его роста, возраста и пола.



Рост в см	Возраст									
	20—29		30—39		40—49		50—59		60—69	
	мужчины	женщины	мужчины	женщины	мужчины	женщины	мужчины	женщины	мужчины	женщины
150	54,3	51,9	59,7	56,9	62,4	60,5	61,0	57,7	59,3	56,8
152	56,1	53,0	61,7	59,0	64,5	62,5	63,1	59,6	61,5	58,9
154	57,8	55,0	63,6	61,1	66,5	64,4	65,1	62,2	63,9	61,0
156	59,5	56,8	65,4	62,5	68,3	66,0	66,8	63,4	64,7	61,9
158	61,2	58,1	67,3	64,1	70,4	67,9	68,8	64,5	67,0	63,4
160	62,9	59,8	69,2	65,8	72,3	69,9	69,7	65,8	68,2	64,6
162	64,6	61,6	71,0	68,5	74,4	72,2	72,7	68,7	69,1	66,5
164	66,3	63,6	73,9	70,8	77,2	75,8	75,6	72,0	72,2	70,4
166	67,8	65,2	74,5	71,8	78,0	76,5	76,3	73,8	74,3	71,5
168	69,3	66,5	76,2	73,7	79,6	78,2	77,9	74,8	76,0	73,3
170	70,7	68,2	77,7	75,8	81,0	79,8	79,6	75,8	76,9	75,0
172	72,1	69,8	79,3	77,0	82,8	81,7	81,1	77,7	78,3	76,2
174	73,5	71,3	80,8	79,0	84,4	83,7	82,5	79,4	79,3	78,0
176	74,8	72,8	82,3	79,9	86,0	84,6	84,1	81,5	81,9	79,1
178	76,0	74,2	83,6	81,4	87,4	86,1	85,5	82,4	82,8	80,9
180	77,4	75,9	85,1	82,9	88,9	88,1	87,0	84,1	84,4	81,6

Жировой обмен наряду с белковым, углеводным, минеральным и водным — один из видов обмена веществ в организме. Все виды обмена тесно связаны между собой и являются частью единого обмена веществ в организме. Поэтому нарушение одного из них влечет в той или иной мере нарушение других и всего процесса в целом. Развиваются эти нарушения постепенно. Проявления их в начале заболевания незаметны для больного, но по мере прогрессирования ожирения, особенно, если оно происходит быстро, симптомами болезней нарастают, все более снижается функциональная полноценность различных органов и систем, создаются предпосылки для ряда сопутствующих заболеваний.

Частые спутники ожирения — такие серьезные заболевания, как гипертоническая болезнь, атеросклероз, хроническое воспаление желчного пузыря, почечно-каменная и желчно-каменная болезни с приступами жесточайших болей, обменно-дистрофические болезни суставов, деформирующий спондилез (поражение позвоночника), т. е. болезни, тесно связанные с нарушением обмена веществ. Отмечаются функциональные изменения в центральной нервной системе.

Но более всего страдает сердечно-сосудистая система. Сердце, подпираемое высоко стоящей диафрагмой, изменяет свое положение в грудной клетке («лежачее сердце»), обрастает жиром. В результате условия его работы ухудшаются. Жир проникает в сердечную мышцу, нарушает обмен в ней. Питание мышцы ухудшается, а нагрузка на сердце возрастает.

Повышение кровяного давления при ожирении встречается в три раза чаще, чем при нормальной упитанности, а смерть в результате сердечно-сосудистых нарушений отмечается почти в два раза чаще. Инфаркт миокарда у тучных лю-

дей наблюдается не только более часто, но и протекает тяжелее.

Высоко стоящая диафрагма поджимает легкие снизу, ухудшает их вентиляцию. Снижается и дыхательная емкость легких.

Страдает и желудочно-кишечный тракт. Повышается внутрибрюшинное давление, смещаются органы брюшной полости. Возрастает кислотность желудочного сока.

Больные ожирением плохо переносят жару, снижается их устойчивость к различным родам инфекциям. Обильное потоотделение ведет

к возникновению кожных заболеваний. Старение организма происходит быстрее, да и живут больные ожирением, по данным статистики, на 7—10 лет меньше.

Вследствие широкой распространенности нарушений жирового обмена проблема профилактики и лечения ожирения очень важна. Прежде всего следует обратить внимание, что больные, а иногда и врачи явно недооценивают отрицательной роли этого заболевания. Надо всегда помнить, что полнота, даже небольшая, далеко не безвредна, а относительно хорошее самочувствие при ней обманчиво.

Лечение больного ожирением должно проводиться под контролем врача. Важнейшую роль играет рациональное питание (диета). Оно должно назначаться с учетом степени ожирения, вкусов больного. Чтобы не переедать, следует принимать пищу четыре раза в день, но в небольших количествах. Чувство не вполне утоленного голода после еды исчезнет спустя несколько минут. Начинать еду целесообразно с фруктов или овощей, что уменьшает аппетит. Надо исключить или резко ограничить в рационе такие высококалорийные продукты, как шоколад, какао, сладости,



сливки, сало, жирные сорта мяса и рыбы, мучные изделия, каши, пудинги и т. п. Пища, однако, должна быть полноценной, включать достаточное количество белка, а ограничения в еде должны вводиться постепенно. Запрещается алкоголь и пиво, употребление жидкости ограничивается. Дополнительно назначаются витамины А и Д во избежание их недостатка. Соотношение растительных и животных жиров должно быть 2 : 1. Периодически в нерабочие дни назначаются «разгрузочные дни» (яблочные, арбузные, огуречные, молочные и др.)

Неоценима роль правильного подбора физкультурных упражнений, мышечной работы. Очень справедливо утверждение знаменитого французского клинициста Тиссо о том, что движение может заменить любое лечебное средство, но все лечебные средства мира не могут заменить действия движения.

В некоторых случаях целесообразно применение по назначению врача лекарственных средств. Только настойчивое и длительное комплексное лечение приносит желаемые результаты. В следующих номерах журнала мы приведем наиболее рациональные меры для борьбы с избытком веса для людей различных возрастов.

Некоторые летчики, заметив у себя склонность к полноте, начинают курить, а курильщики считают, что курение предотвращает полноту. Подобное мнение глубоко ошибочно. Что курение вредно — это общеизвестно, его вред значительно превышает пользу от временного похудания.

Таким образом, профилактика ожирения состоит в рациональном питании и борьбе с малоподвижным образом жизни. Борьба за нормальный вес — существенный этап борьбы за здоровье и долголетие летного состава.

ФИЗИЧЕСКИЕ ТРЕНИРОВКИ И ЛЕТНОЕ МАСТЕРСТВО

Подполковник Д. ПЯТАЙКИН
мастер спорта СССР

СВЕРХЗВУКОВОЙ ракетносец выскользнул из облаков, мягко приземлился и покатился по взлетно-посадочной полосе. Через несколько минут мы вместе с командиром части подошли к зарулившему самолету.

— Задание выполнено! — кратко доложил командир корабля.

Я невольно обратил внимание на юношески стройную фигуру летчика. Под стать командиру был и штурман, капитан Р. Шагимуратов: рослый, широкоплечий.

— Устали, небось? — спросил я штурмана, с которым не раз приходилось встречаться на соревнованиях.

— Не больше, чем всегда, — улыбаясь, ответил Шагимуратов. — Вы зайдете к нам на тренировку?

Командир части выразительно посмотрел на часы. Члены экипажа быстро направились в эскадрильинский домик.

— Завидую молодежи, — признался полковник, — полет был не из легких, с длительным пилотированием по при-

борам, а им хоть бы что. Вот что значит регулярные занятия спортом.

Мы разговорились. Оказалось, что командир части, в прошлом незаурядный спортсмен, до сих пор регулярно посещает спортивный зал и стадион.

— И летчики тянутся за стариком, — улыбнулся он, а потом, помолчав минуту, серьезно добавил: — Спорт помогает нам не только продлевать летное долголетие, но и улучшать воспитательную работу.

И он рассказал довольно любопытную историю. Правда, полковник не назвал фамилию летчика.

— За давностью лет умолчим о ней, — как он выразился, — но рассказать об этой истории стоит.

У опытного, немало летавшего летчика появился симптом безразличия.

А штурман, позволю вам заметить, — в глазах полковника мелькнули искорки смеха, — попался ему огонь-парень. «Летать, так летать в любых условиях, бомбить, так только на отлично».

Командир корабля сначала над ним посмеивался: «Молодо-зелено». А тот кипятился. Сколько бы это длилось, не знаю, но помогла проверка физической подготовки. Штурман получил отличную оценку за все упражнения, а командир еле-еле вытянул на троечку. Вот тут-то и началось!

Сначала мы не верили, — продолжал полковник, — что увлечение спортом (командир во что бы то ни стало решил догнать штурмана) повысит настроение летчика. Но скоро убедились, что это будет именно так. Дух соревнования в спорте перешел и на отношение к выполнению полетов. Меньше чем за год экипаж стал отличным.

Этот разговор мне вспомнился, когда вечером мы вновь встретились с членами экипажа на стадионе. Командир увлеченно играл в баскетбол, а штурман тренировался в беге на длинные дистанции. Уж не о них ли говорил полковник? Но скоро эту догадку пришлось отбросить. У летчика оказался второй разряд по баскетболу.

У нас немало летчиков и штурманов, да и других офицеров, для которых спорт стал жизненной потребностью. Да взять того же капитана Шагимуратова. Этот офицер, сочетая полеты с регулярными тренировками, стал мастером спорта СССР по легкой атлетике, военным штурманом первого класса. Он отличник боевой и политической подготовки. Для него летная работа неразрывно связана со спортом.

Полет на современном реактивном самолете требует большой физической выносливости, нервно-психической и эмоциональной устойчивости, быстроты реакции, координированности движений. В длительном полете деятельность экипажа выражается в небольших по амплитуде, но точных движениях, связанных с управлением самолетом, напряженным вниманием при постоянном наблюдении за показаниями приборов. Причем экипаж работает в кабине ограниченного объема, что приводит к относительно быстрому развитию утомления. Для успеха полета выносливость к статическим напряжениям и устойчивость организма к неблагоприятным факторам полета приобретает решающее значение.

Следовательно, в процессе физической тренировки надо вырабатывать и совершенствовать у летного состава именно эти качества. Для повышения устойчивости организма к действию неблагоприятных факторов полета применяют комплекс физических упражнений. Чтобы повысить устойчивость вестибулярного аппарата, применяют, например, упражнения на специальных снарядах (подкидная сетка, вращающиеся качели, пружинный трамплин) и акробатические упражнения. Для выработки выносливости к статическим напряжениям на

занятиях по гимнастике и легкой атлетике наряду с упражнениями динамического характера включают упражнения, связанные со статическими усилиями (угол в висе на перекладине и в упоре на брусьях, удержание тела в положении наклона и др.).

Нервно-эмоциональное напряжение членов экипажа и характер их утомляемости зависят от высоты, продолжительности, скорости полета и характера решаемых задач. Так, во время дозаправки самолета горючим в воздухе командир корабля ощущает наибольшую нагрузку на кисть правой руки, а командир огневых установок — на мышцы шеи и туловища.

В связи с этим в процессе занятий по физической подготовке наряду с упражнениями, развивающими необходимые физические качества, общие для всех членов экипажа, включают и специальные упражнения. Для командиров кораблей и летчиков, например, упражнения с пружинистыми гантелями, эспандерами, на тренировочном снаряде для развития силы кистей рук; для командиров огневых установок — упражнения для мышц шеи и туловища (повороты корпуса и шеи в левую и правую стороны, движения головы вперед, назад, влево, вправо), а также различные акробатические упражнения.

Физические упражнения — эффективное средство предупреждения утомления и снятия излишнего нервно-эмоционального напряжения в длительном полете — быстро устраняют вялость и усталость, противодействуют сонливости и способствуют поддержанию высокого уровня работоспособности. В полете члены экипажа выполняют их по команде командира корабля поочередно, а при необходимости — самостоятельно, докладывая командиру. Комплексы упражнений предварительно изучаются на занятиях по физической подготовке.

Или взять летчика-истребителя. Полет истребителя, как правило, длится сравнительно недолго. Но зато физическое напряжение в нем значительно выше. Ведь истребитель одновременно является и пилотом, и штурманом, и стрелком, и радистом.

Кроме того, летчику-истребителю необходима исключительно быстрая реакция. Достаточно сказать, что если у летчика реакция замедлена на одну треть секунды, то отклонение самолета по курсу может достигнуть более 800 м. Следовательно, специальная физическая тренировка должна способствовать развитию быстроты реакции.



Другие упражнения призваны помочь повышению устойчивости организма к перегрузкам. Это упражнения, связанные с изменением положения тела в пространстве и ускорениями. Особенно следует отметить вращающиеся качели, с помощью которых можно достичь больших величин перегрузок (до 4—4,5 единицы на уровне плеч и до 8 единиц в области стоп). Значительные перегрузки можно получить в процессе различных прыжковых упражнений (прыжки на месте и в движении, прыжки в глубину с трамплина, через высокие снаряды и т. д.). Например, при приземлении с высоты 1,2—1,5 м человек испытывает так называемые ударные перегрузки до 16 единиц, а с двухметровой высоты — до 20 единиц. Хотя время действия таких перегрузок составляет сотые доли секунды, однако при многократном выполнении подобных упражнений можно получить определенный тренировочный эффект.

Таким образом, при хорошей общей и специальной физической подготовленности значительно повышается устойчивость организма к различным неблагоприятным факторам полета, летчик более эффективно использует современную авиационную технику.

Физическая подготовка и спорт в авиации — неотъемлемая часть воинского обучения и воспитания. Командиры, хорошо организующие спортивную работу, обычно добиваются успехов в воспитании подчиненных, в укреплении воинской дисциплины. Если командир любит спорт, обучает и воспитывает подчиненных личным примером, то и подчиненные, как правило, имеют высокие показатели в физической подготовке и спорте.

Взять командира эскадрильи офицера П. Гаврильченко. По силе, ловкости и выносливости он не уступает молодежи. С такой смелостью и виртуозностью он прыгает в воду, что ему может позавидовать любой спортсмен-разрядник. Личный пример командира увлек и летчиков эскадрильи. Многие из них выполнили разрядные нормативы. Успехи в спорте сказались и в летной работе. Эскадрилья занимает ведущее место в части по всем видам боевой подготовки.

Личным примером обучает и воспитывает курсантов инструктор летчик А. Иванов. Мастер спорта СССР, он отлично знает, что нужно будущему летчику-инженеру.

Благодаря тщательному контролю за физическим развитием, индивидуальным заданиям для самостоятельной отработки, к началу полетов на боевом самолете все курсанты стали отличными спортсменами. А это не могло не сказаться на летной работе. Во время вывозных и самостоятельных полетов почти все курсанты закончили обучение с минимальной затратой летного времени.

Физическое воспитание в военных училищах в современных условиях приобретает особое значение. Оно накладывает отпечаток на всю систему обучения и воспитания будущих летчиков-инженеров и проявляется на всех этапах.

Формирование летчика-инженера высокого класса — длительный процесс. И как порой бывает обидно, когда первоклассный летчик в возрасте, чуть превышающем тридцать лет, отстраняется от летной работы по состоянию здоровья. Кое-кто это склонен считать издержками летной работы. А нам кажется, что такие случаи следует рассматривать, как чрезвычайное происшествие, серьезную недоработку командиров в обучении и воспитании подчиненных, в организации физической подготовки.

Опыт передовых частей доказано, что наибольшего результата в организации физической подготовки можно достичь при соблюдении двух главных условий — систематичности занятий и тренировок и правильного использования всех форм и средств физического воспитания.

Сейчас в разгаре спортивное лето. Очень важно использовать это время для сдачи норм военно-спортивного комплекса. «Каждый второй авиатор — спортсмен-разрядник» — таков лозунг наших воинов, и он обязывает нас добиваться решительного усиления всей спортивной работы в частях и соединениях ВВС.

Большая роль в развитии спорта в войсках принадлежит армейскому комсомолу. Члены ВЛКСМ должны выступать застрельщиками различных соревнований, создания команд и секций, сдачи норм военно-спортивного комплекса. XV съезд Ленинского союза молодежи еще раз подчеркнул, как важно сочетать занятия физкультурой и спортом с воспитанием.

Новый подъем массовой спортивной работы, регулярные занятия всех офицеров спортом будут способствовать успешному решению основной задачи — повышению боевой готовности частей и соединений Военно-Воздушных Сил.

КОМПЛЕКСНАЯ ПРОВЕРКА ПАРАМЕТРОВ

● ПРИМЕНИТЕ
ЭТО У СЕБЯ

Инженер-подполковник Э. ШЕРШЕР

ПРИ ПОДГОТОВКЕ к полету современной авиационной техники в ряде случаев обычными методами не удается выявить некоторые неисправности. Бывает, что они проявляются уже в воздухе, а это чревато серьезными последствиями.

Для обеспечения безотказной работы авиатехники разрабатываются и внедряются более совершенные методы контроля, применяется современная контрольно-измерительная и самозаписывающая аппаратура.

Несколько лет назад в нашей части, например, были созданы летающие лаборатории, оснащенные контрольно-записывающей аппаратурой, которая позволяет автоматически регулировать параметры систем планера и силовых установок самолетов-истребителей.

Комплекс аппаратуры летающих лабораторий представляет собой легкопередвижные установки с набором приспособлений и датчиков, шлангов и жгутов для подключения к системам и снятия сигналов с контролируемых объектов. Общий вид установки для контроля работы двигателя и самолетных систем показан на рис. 1. В верхней ее части смонтирован ряд приборов визуального контроля, а в нижней — самописцы, регистрирующие параметры при опробовании двигателя на ленту фотобумаги.

Датчики линейных и угловых перемещений устанавливаются на специальных приспособлениях. Имеются также устройства для регистрации перемещения створок реактивного сопла на ра-

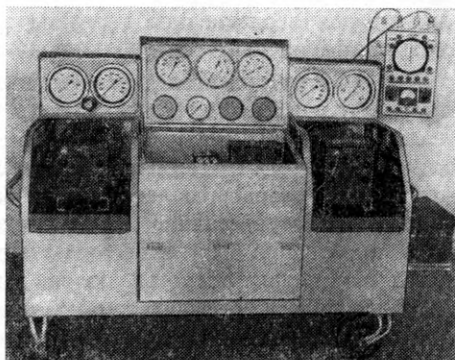


Рис. 1. Установка для контроля и регистрации параметров двигателя.

ботающем двигателе (рис. 2), записи изменения положения ручки управления самолетом, рулевых поверхностей самолета, рычага управления двигателем и др.

Многолетний опыт применения в условиях эксплуатации контрольно-измерительной самозаписывающей аппаратуры показал, что этот метод весьма эффективен и перспективен. Он позволяет нередко выявлять такие дефекты, которые при проверке обычными методами остаются незамеченными.

Комплексной проверкой параметров и соответствующей аппаратуры мы установили причины самовыключения двигателей в полете, помпажа, невключения форсажных режимов, «зависания» оборотов при приемистости, заклинивания ручки управления самолетом и др.

Вот как, например, капитан Ф. Ол-

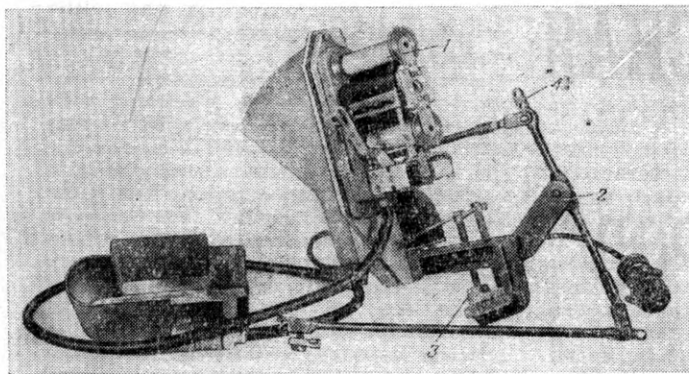


Рис. 2. Приспособление для записи перемещения створок реактивного сопла:

1 — самописец СУ-14; 2 — кронштейн; 3 — зажим; 4 — тяга.

дин провел исследование причины самовыключения двигателя.

При работе двигателя на земле не было обнаружено дефектов. Неисправность удалось выяснить лишь после того, как двигатель проверили с помощью комплекса аппаратуры летающей лаборатории непосредственно на самолете. При опробовании были записаны следующие параметры: обороты ротора, давление топлива в дополнительном и форсажном коллекторах, перемещения створок реактивного сопла. Расшифровав осциллограммы, увидели, что на установившихся режимах работы двигателя (при неизменном положении рычага управления) происходило самопроизвольное колебание давления топлива (до 4 кг/см^2), которое приводило к раскату оборотов — до 100 об/мин (рис. 3).

После замены неисправного насоса двигатель был введен в строй.

Приведем другой пример. Инженер-майор В. Сосюкало, применив комплекс аппаратуры, выявил серьезную неисправность и тем самым предотвратил отказ системы управления самолетом в полете. При опробовании двигателя он записал также параметры самолетных гидросистем, в частности давление за гидронасосами. Осциллограммы показали, что при увеличении оборотов с режима малого газа давление в бустерной гидросистеме падает со 140 кг/см^2 до 125 кг/см^2 при неподвижной ручке управления самолетом. Подобное явление могло происходить лишь вследствие неисправности гидронасоса. Так оно и бы-

ло: в гидронасосе разрушились пружины плунжеров.

На основании работ, проведенных в летающих лабораториях, были созданы методики регулировки запуска и приемистости, отладки форсажных двигателей и другие методические разработки. Кроме того, результаты исследований дали возможность разработать рекомендации войсковым частям и требо-

вания к промышленности для предотвращения выявленных неисправностей.

Особенность метода определения технического состояния авиатехники, примененного летающими лабораториями, состоит в том, что при опробовании двигателя на разных режимах контроль за всеми основными параметрами систем двигателя и самолета (как визуально, так и с помощью самозаписывающей аппаратуры) ведется одновременно с одного рабочего места. Причем работоспособность различных агрегатов проверяют прямо на самолете.

Однако эффективность летающих лабораторий была достигнута не только благодаря оснащению их достаточно совершенной контрольно-измерительной аппаратурой. В этом большую роль сыграла выучка специалистов, их умение применять аппаратуру. В настоящее время летающие лаборатории укомплектованы хорошо подготовленными, знающими свое дело офицерами. Среди них можно назвать инженер-подполковника Ю. Копылова, инженер-майора А. Никитенко, инженер-капитана В. Михайлова.

Несколько слов о том, чего можно добиться внедрением метода комплексного контроля параметров, если его применять в более широком плане.

Поскольку под контроль берутся практически все основные параметры, определяющие работоспособность систем, это в значительной мере способствует выявлению на земле разрегулированных и неотлаженных систем, име-

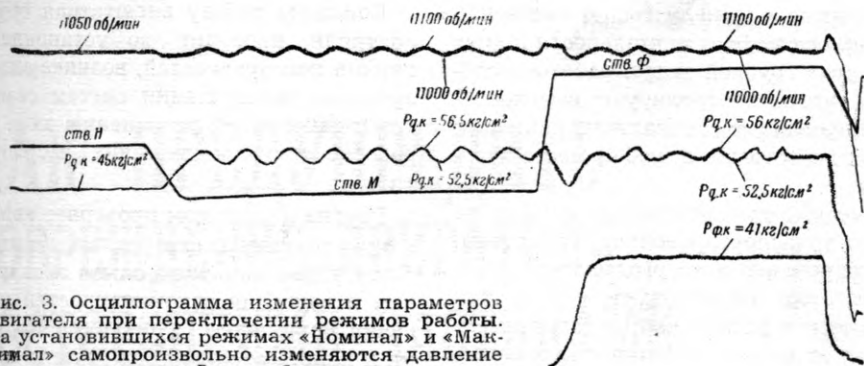


Рис. 3. Осциллограмма изменения параметров двигателя при переключении режимов работы. На установившихся режимах «Номинал» и «Максимум» самопроизвольно изменяются давление топлива $P_{д.к}$ и обороты n .

ющих неисправности. В то же время опыт работы показал, что, закрепив для обслуживания тех или иных систем постоянных людей (например, внештатную группу контроля), можно в сравнительно непродолжительное время подготовить в частях высококвалифицированных специалистов, в совершенстве владеющих методами инструментального контроля, способных тщательно проверять техническое состояние авиатехники и в необходимых случаях провести сложные регулировочные работы.

Опыт применения летающих лабораторий позволил инженерно-техническому составу частей усовершенствовать формы и методы технического обслуживания. К ним в первую очередь следует отнести организацию внештатных групп контроля параметров, создание подвижных лабораторий, контрольно-испытательных площадок и оборудования для контроля параметров систем и т. д.

Все это свидетельствует о большой заботе и творческом отношении инженерно-технического состава частей к повышению надежности авиатехники. Применение новых форм контроля дало положительные результаты. Полноценный контроль позволяет своевременно обнаруживать неисправности на земле. Например, в итоге работы внештатных групп контроля подвижных лабораторий в части, где инженер офицер В. Стегний, сократилось число случаев возникновения неисправностей.

Заслуживает внимания положительный опыт технического состава, возглавляемого инженером В. Селезневым. Здесь создана внештатная группа регулировок и контроля параметров двигателей и самолетных систем из четырех человек (офицера и трех механиков). Вся аппаратура для контроля параметров (образцовые манометры, термометры, тахометры повышенной точности и другие) размещена в спецавтомобиле типа КРАС-1Р (рис. 4). С помощью аппаратуры контролируют системы двигателя (обороты РНД и РВД, давление топлива в пусковом дополнительном и форсажном коллекторах), системы управления воздухозаборником и управления самолетом.

Результаты работы внештатной группы контроля параметров, применяющей метод комплексной проверки систем, не замедлили сказаться. Благодаря тому что группа оснащена не только табельной аппаратурой, параметры замеряются значительно шире, чем это предусмотрено по регламенту. Поскольку аппаратура размещается в автомашине, которую обслуживают постоянно за-

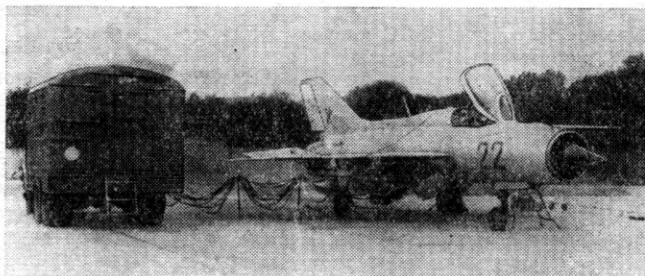


Рис. 4. Подвижная лаборатория у самолета. Все подготовлено для контроля работоспособности двигателя и самолетных систем.

крепленные специалисты, существенно расширилась сфера деятельности и круг решаемых группой задач: работоспособность систем контролируют высококвалифицированные специалисты на любых этапах подготовки, в любом месте аэродрома.

Заметим, что автомашина служит не только транспортировочным средством, а одновременно и энергодатчиком. Так, лаборатория оборудована электрогидравлической установкой, которая имеет привод от мотора автомашины и позволяет проверять гидросистемы самолета. Компрессор автомашины используется для создания давления воздуха в приспособлении для замера диаметра створок реактивного сопла и создания поддавливания в баках самолета.

Чтобы обеспечить удобную двухстороннюю связь между самолетом и лабораторией при опробовании двигателей, используется система СПУ.

Большую работу внештатная группа контроля проводит по установлению причин неисправностей, возникающих в процессе эксплуатации систем самолетов и двигателей, устранению их и разработке профилактических мероприятий.

Группа в основном проверяет авиационную технику после регламентных работ. Однако на основе опыта эксплуатации и изучения закономерностей изменения параметров в процессе наработки и налета специалисты группы проверяют ряд параметров (выборочно) и в межрегламентные сроки. Кроме того, по указанию инженера они участвуют в комплексных осмотрах.

Внедрение в практику работы частей групп контроля повышает культуру технического обслуживания и способствует безотказной работе авиационной техники в воздухе.

ЕЩЕ РАЗ О СЕРЕБРЯНО-ЦИНКОВЫХ АККУМУЛЯТОРАХ

В ДОПОЛНЕНИЕ
К НАПЕЧАТАННОМУ

НА СТРАНИЦАХ журнала уже печатались материалы об аккумуляторах 15 СЦС-45. Мы продолжаем начатый разговор. Основная причина появления очагов внутриэлементного замыкания в аккумуляторах 15 СЦС-45 — перезаряд. Следовательно, надо искать пути, как предупредить его.

Как правило, аккумуляторную батарею разряжают до напряжения 1—0,6 в не менее, чем на двух элементах. Затем батарею отключают и считают, что она разряжена. Так ли это на самом деле? Оказывается, нет. Попробуйте замерить напряжение на остальных элементах. Оно колеблется в пределах 1,5—1,4 в. Кроме того, при ЭДС менее 1,58 в судить о степени разряженности очень трудно. А нельзя ли продолжать разряд дальше, отключая последовательно те элементы, которые разрядились до напряжения 0,6—1 в, и заменяя их перемычками? Иными словами, разряд надо продолжать до тех пор, пока последний элемент не разрядится до указанного напряжения. Иногда процесс доразрядки элементов занимает более одного часа. Это еще раз подтверждает, как неравномерно разряжаются элементы. У батареи же с равномерно разряженными элементами при нормаль-

ном заряде устраняется предпосылка переразрядки отдельных элементов. В процессе заряда напряжение батареи не превышает 31 в. Следовательно, переразряд отдельных элементов практически исключается.

А что происходит при заряде, если элементы заряжены неравномерно? Одни элементы, с более высокой остаточной емкостью, заряжаются быстрее; другие, с меньшей остаточной емкостью, требуют большего времени для заряда. Специалист должен непрерывно замерять напряжение отдельных элементов, периодически отключать батарею от заряда, иначе можно перезарядить часть элементов.

У нас элементы батарей всегда разряжают равномерно, и случаев «самовозгорания» не было.

Ежемесячно контрольно-тренировочные циклы с равномерным разрядом элементов, безусловно, в значительной степени тормозят процессы электрокристаллизации, что предупреждает образование очагов внутренних коротких замыканий. Это улучшает эксплуатационную надежность аккумуляторов и удлиняет срок их службы.

Инженер-капитан В. НЕФЕДОВ,
Инженер-капитан В. БОЛОТОВ.

КАК ПРЕДУПРЕДИТЬ ПОВРЕЖДЕНИЕ ДВИГАТЕЛЯ ПОСТОРОННИМИ ЧАСТИЦАМИ

Инженер-подполковник Б. ВАРДАНЯН,
инженер-капитан В. БИБИКОВ

В БОЛЬШИНСТВЕ случаев твердые посторонние частицы засасываются в воздухозаборник двигателя (с осевым компрессором), когда при его работе образуется вихревой шнур.

При своем движении вихрь увлекает посторонние частицы с поверхности аэродрома. Но в двигатель попадают лишь те из них, которые находились в центре вихря. Частицы же, оказавшиеся на его периферии, отбрасываются в стороны и в двигатель не попадают.

Нижнее основание вихря не имеет стабильного положения, постоянно находится в движении. Характер этого движения произвольный. Если на поверхность аэродрома нанести тонкий слой талька, то можно наблюдать процесс его всасывания. Двигаясь по поверхности аэродрома своим нижним основанием, вихрь всасывает тальк и оставляет узорчатые следы шириной 7 + 12 мм. Зона перемещения вихря представляет собой круг неправильной формы, размеры которого зависят от высоты расположения воздухозаборника.

Существует зона разрежения, по площади значительно превосходящая зону действия вихря. В ней степень разрежения хотя и ниже, чем в ядре вихревого шнура, но именно оно вызывает засасывание предметов с большой поверхностью, например, кусков фанеры, тряпок и т. п. Частицы же с удель-

ной плотностью, равной граниту или доломиту, не засасываются.

Интенсивность вихря зависит, в основном, от расхода воздуха через двигатель (режима работы двигателя), высоты расположения воздухозаборника над поверхностью аэродрома и скорости ветра. С изменением режима работы двигателя высота расположения воздухозаборника относительно поверхности аэродрома, как известно, меняется. Чем ниже опущен воздухозаборник, тем выше интенсивность вихря, а следовательно, и вероятность засасывания посторонних частиц.

Зона действия вихря при постоянном режиме работы двигателя увеличивается по мере подъема носа самолета. Если носовая часть значительно опущена в результате полного обжатия амортизатора передней стойки шасси (при неправильной зарядке или неисправности амортизатора), то засасывание частиц будет происходить даже при работе двигателя на режиме малого газа.

Наиболее опасны режимы, при которых обороты выше оборотов срабатывания первой ступени механизации компрессора, поскольку при этом увеличивается расход воздуха и одновременно опускается носовая часть самолета.

И все же при опробовании двигателей можно избежать засасывания посторонних частиц. Хорошие результаты дает установка на амортизатор перед-

ней стойки шасси хомута, предотвращающего обжатие амортизатора при работе двигателя. При этом расстояние от нижней кромки воздухозаборника до поверхности аэродрома составляет более 1500 мм, что практически исключает засасывание частиц с поверхности аэродрома и на всех режимах, вплоть до взлетных.

Если этого не делать, то на оборотах работы двигателя 90—100% и расстоянии от нижней кромки воздухозаборника до поверхности аэродрома менее 1300 мм в воздухозаборник самолета засасываются частицы значительных размеров и веса (стальные проволоки от щеток очистительных машин длиной 150—200 мм и весом 2—3 г, частицы из гранита размером до $18 \times 26 \times 7$ мм и весом 3,2 г, стальные шайбы диаметром 10 мм).

По мере увеличения скорости ветра, дующего в воздухозаборник по оси самолета, интенсивность вихря снижается. Однако с отклонением ветра от оси самолета этот эффект ослабевает.

Следовательно, на старте целесообразно устанавливать самолет против ветра, что облегчает не только запуск двигателя, но и снижает вероятность попадания посторонних частиц в воздухозаборник. Конечно, этому совету не нужно следовать в тех случаях, когда ветер большой силы приводит в движение посторонние частицы, находящиеся на аэродроме.

Вероятность попадания посторонних частиц в двигатель зависит от состояния поверхности аэродрома и ухода за ней. Например, если бетонное покрытие аэродрома обильно поливать водой, то частицы на его поверхности группируются у зоны действия вихря, что улучшает условия их подхвата вихрем. В то же время при легком увлажнении поверхности бетонного покрытия этого явления не наблюдается.

При рулении самолета по бетонированной поверхности вероятность попадания частиц в значительной степени снижается. Чем больше скорость движения, тем меньше вероятность засасывания частиц. Это явление не наблюдается даже при рулении с оборотами двигателя 80%. Однако стоит самолету

остановиться, как тотчас возникает вихрь.

Отсюда напрашивается вывод: чтобы предотвратить засасывание посторонних частиц в воздухозаборник, необходимо плавно тормозить самолет и убирать РУД до упора «Малый газ», если руление совершалось на оборотах выше оборотов малого газа.

В процессе взлета засасывание происходит при работе двигателя на месте и в начальный период разбега. По мере увеличения скорости самолета вихрь ослабевает и после пробега 10—12 м исчезает.

Разумеется, нужно тщательно очищать район старта от посторонних предметов. Целесообразно также рекомендации о выводе двигателя на взлетные обороты в процессе разбега самолета при взлете с грунтовых аэродромов распространить и на бетонированные ВПП (при их достаточной длине).

На площадках с травяным покровом засасывания твердых частиц не наблюдается, в воздухозаборник попадает в небольшом количестве лишь трава.

Грунт в районе воздухозаборника при работе на режимах, близких к взлетным, не разрушается, хотя кратковременно наблюдается пыльный вихрь. Если грунт поливать водой, то вероятность засасывания частиц значительно снижается.

Несмотря на то что обороты двигателя при рулениях самолета по грунту изменяются в широком диапазоне (от малого газа до 85%), засасывания посторонних частиц не происходит. Объясняется это тем, что скорость движения самолета по грунту достигает такой величины, при которой вихрь не формируется.

Каковы характер и степень повреждения деталей газовой воздушной тракты двигателя посторонними частицами? Частицы гранита и доломита размером до 5 мм при работе двигателя на режимах малого газа и максимальном наносят повреждения входным кромкам рабочих лопаток первой и второй ступеней компрессора. Забоины имеют глубину до 0,3 мм на лопатках первой ступени и 0,1—0,2 мм на лопатках второй ступени (без рваных краев).

Частицы доломита и гранита размерами 5–12 мм вызывают повреждения различной степени лопаток от первой до шестой ступеней компрессора. При этом повреждения на оборотах малого газа, как правило, без рваных краев и имеют более плавные очертания, а на максимальных оборотах — с разрывом материала.

Удар со стороны корыта в районе входной кромки (там, где толщина лопатки еще небольшая) более опасен, чем по ребру входной кромки лопатки. В первом случае происходит разрыв материала, во втором повреждения имеют небольшие размеры и без рваных краев, а в некоторых случаях лопатки вообще не имеют повреждений.

Следует отметить, что во всех случаях повреждения рабочих лопаток на первой ступени компрессора (даже с максимальными размерами) от частиц гранита и доломита забоины и вмятины на рабочих лопатках второй, четвертой, пятой и шестой ступеней имеют небольшие размеры (в основном исправляются путем зачистки). Нужно лишь своевременно обнаруживать такие повреждения и устранять их.

Более опасна стальная проволока от щеток аэродромных очистительных машин. На лопатках первой ступени компрессора она повреждает входные кромки. Глубина забоин составляет 1,0–1,5 мм, достигая в отдельных случаях 3,0 мм. Забоины от стальных проволок имеют характерные очертания в виде надрезов и легко отличаются от забоин, вызванных частицами гранита и доломита. Иногда наблюдаются вырывы материала и погнутости угла входной кромки рабочих лопаток первой и второй ступеней компрессора.

Стальные проволоки наносят повреждения лопаткам всех ступеней компрессора. Кроме того, они разрушают талькированный слой над рабочими лопатками первой ступени компрессора.

Можно ли при осмотре первой ступени обнаружить, что в компрессор попали частицы гранита и доломита? Нет, это не всегда удается. Дело в том, что лопатки первой ступени компрессора лучше других противостоят ударам посторонних частиц.

По состоянию первой ступени нельзя судить о состоянии последующих ступеней компрессора. Поэтому нужно обязательно осматривать лопатки всех ступеней.

Забоины и вмятины на рабочих лопатках компрессора располагаются в основном на расстоянии от торца до $\frac{1}{3}$ длины пера. Повреждения в комлевой части лопаток носят единичный характер. Незначительные забоины спинок рабочих лопаток турбины наблюдаются при попадании проволок. Выявить эти повреждения в процессе эксплуатации невозможно, поскольку визуальному осмотру доступны лишь выходные кромки лопаток последней ступени турбины.

Частицы гранита и доломита размером до 5 мм вызывают в основном повреждения лопаток компрессора, которые можно устранить зачисткой. Попадание же стальной проволоки требует обязательной замены двигателя. Поэтому необходимо ограничить применение уборочных машин со щетками из стальных проволок, а в случае их применения тщательно убрать проволоку с аэродромного покрытия, особенно в районе старта.

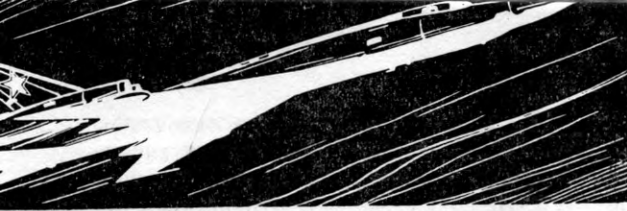
Капроновые волокна от щеток штатных аэродромных уборочных машин, попадая в двигатель на оборотах 100%, никаких повреждений деталей газоздушного тракта двигателя не вызывают.

При малейших подозрениях на попадание в двигатель посторонних предметов не следует ограничиваться осмотром состояния 1-й ступени, нужно проверить все ступени компрессора.

С помощью цистоскопа при определенных навыках можно определить степень и характер повреждения лопаток.

Нельзя допускать на рабочих лопатках двигателя даже очень маленьких забоин, так как они являются концентраторами напряжений и значительно снижают усталостную прочность материала лопаток. Своевременно зачищенная забоина практически не снижает усталостной прочности лопатки.

Таким образом, грамотная эксплуатация современных самолетов позволяет в большинстве случаев избежать повреждений двигателей посторонними предметами.



НА ДАЛЬНОМ СВЕРХЗВУКОВОМ

3. МНОГОРЕЖИМНЫЕ АВИАДВИГАТЕЛИ

Инженер-полковник В. ПАВЛЕНКО,
доктор технических наук

ИЗВЕСТНО, что чем уже диапазон условий, в которых должен эффективно и надежно работать данный агрегат, тем успешнее удастся подобрать компромиссные значения его параметров и удачнее его сконструировать.

Если же данному агрегату необходимо работать в широком диапазоне условий, все в большей степени приходится применять регулирование его параметров в процессе работы с тем, чтобы в той или иной мере приблизиться к наилучшим данным в каждой точке заданного диапазона режимов.

Например, у самолетов с небольшими сверхзвуковыми скоростями полета ($M = 1,4 + 1,5$) воздухозаборники и сопла двигателя выбирались компромиссно нерегулируемыми. Стреловидность крыла выбиралась также компромиссно. С расширением диапазона полета по скорости до $M = 2,0 \div 2,5$ воздухозаборники и сопла стали регулируемыми в процессе полета. В настоящее время и стреловидность крыла для обеспечения многорежимности самолета по его аэродинамическим характеристикам также изменяется в процессе полета. Последнее особенно важно для самолетов с большим диапазоном работы по скорости и высоте полета.

В сравнительно узком диапазоне условий полета многорежимных самолетов удавалось успешно подобрать компромиссные значения рабочего процесса турбореактивных двигателей, в первую очередь степень повышения давления воздуха в компрессоре и температуру газов перед турбиной. Однако современный авиадвигатель должен эффективно, устойчиво и надежно работать в широком диапазоне скоростей и высот полета, температур и давлений окружающей среды. Это особенно связано с потребностью обеспечить многоцелевое использование самолета и, следовательно, многорежимность его экологичного полета.

С расширением диапазона работы двигателя по скорости и высоте все более резко ощущается различие в рациональных значениях параметров рабочего процесса на каждом данном режиме. Чтобы пояснить эту мысль, рассмотрим влияние параметров рабочего процесса на основные данные турбореактивных двигателей в разных условиях полета: у земли на месте, у земли и на высоте 11 км на околозвуковых скоростях полета и на сверхзвуковых скоростях и больших высотах полета.

Для оценки турбореактивных двигателей принято пользоваться их удельными параметрами. Наиболее важными из них являются удельная тяга $P_{уд}$, удельный расход топлива $C_{уд}$ и удельный вес $\gamma_{дв}$. Для улучшения данных турбореактивных двигателей приходится повышать удельную тягу и снижать удельный расход топлива и удельный вес.

Все перечисленные показатели зависят от параметров рабочего процесса, и в первую очередь от степени повышения давления воздуха в компрессоре Π_k^* и температуры газов перед турбиной $T_{г^*}$.

Удельная тяга сильно зависит от температуры газов перед турбиной (рис. 1) и сравнительно мало — от степени повышения давления воздуха в компрессоре при температурах газа перед турбиной более $1200^\circ K$ и в диапазоне значений Π_k^* от 5 до 20. С увеличением температуры газов перед турбиной, судя по графикам, возрастают удельная тяга и степень повышения давления воздуха в компрессоре, при которой становится максимальной удельная тяга.

В условиях полета (рис. 1) характер зависимости удельной тяги такой же, что и в земных статических условиях, но ее значения оказываются меньшими по величине. Заметим, что с увеличением степени повышения давления удельная тяга для данной постоянной температуры газов пе-

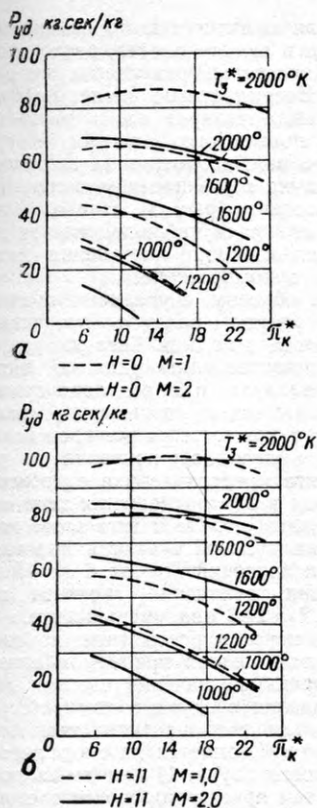


Рис. 1. Зависимость удельной тяги от температуры газов перед турбиной и степени повышения давления воздуха в компрессоре.

ред турбиной резко падает на скорости полета у земли, соответствующей $M = 1,0$, и особенно на скорости $M = 2,0$. То же можно сказать и о зависимостях удельной тяги от степени повышения давления воздуха в компрессоре на высоте 11 км и скоростях полета $M = 1,0$ и $M = 2,0$ (рис. 1, б).

Как влияют степень повышения давления воздуха в компрессоре и температура газов перед турбиной на удельный расход топлива?

В земных статических условиях увеличение степени повышения давления воздуха в компрессоре сопровождается снижением удельного расхода топлива (рис. 2, а). Происходит это вплоть до больших значений $\Pi_{к*}$. Причем более высокой температуре газов перед турбиной соответствуют большие значения степени повышения давления воздуха в компрессоре, до которых продолжает снижаться удельный расход топлива. С ростом температуры газов перед турбиной при остальных неизменных параметрах эконо-

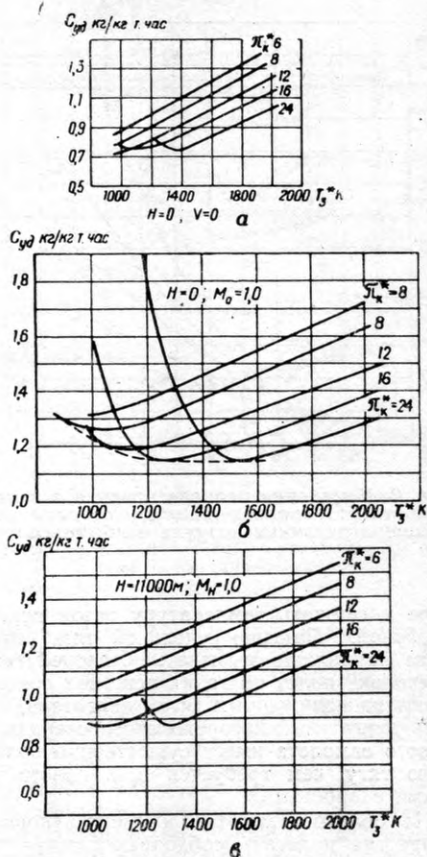


Рис. 2. Изменение удельного расхода топлива в зависимости от степени повышения давления воздуха в компрессоре и температуры газов перед турбиной в земных статических условиях:

а — при $H = 0$ и $V = 0$ б — при $H = 0$ и $M = 1,0$
в — $H = 11$ км и $M = 1,0$.

мичность турбореактивного двигателя снижается. Поэтому приходится одновременно увеличивать степень повышения давления воздуха в компрессоре и температуру газов перед турбиной. Например, увеличение $\Pi_{к*}$ с 6 до 12 при одновременном изменении температуры газов с 1200°K до 1400°K вызывает рост удельной тяги с 68

до $76 \frac{\text{кгсек}}{\text{кг}}$ и уменьшение удельного расхода топлива с $1,0 \frac{\text{кг}}{\text{кгтчас}}$ до

$0,9 \frac{\text{кг}}{\text{кгтчас}}$. В принципе такая же картина наблюдается и на скоростях полета у земли и на больших высотах. При этом с увеличением скорости рациональные значения степени повышения давления воздуха в компрессоре уменьшаются.

Чтобы повысить экономичность турбореактивных двигателей при полете у земли и на больших высотах с дозвуковыми скоростями, необходимо увеличивать степень повышения давления воздуха в компресс-

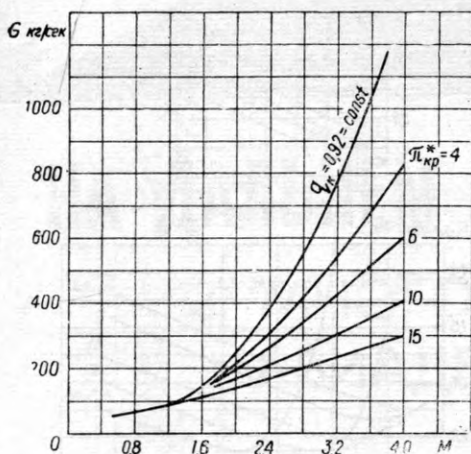


Рис. 3. Изменение расхода воздуха в зависимости от скорости полета и степени повышения давления воздуха в компрессоре.

соре и снижать температуру газов перед турбиной. Падение удельной тяги при этом не должно вызывать беспокойства, поскольку полет на таких режимах совершают на пониженных тягах двигателя, то есть двигатель многорежимного сверхзвукового самолета имеет существенно большую тягу, чем требуется для полета с этими скоростями.

На больших высотах и сверхзвуковых скоростях полета необходимо получить возможно большую тягу. Как же сказываются параметры рабочего процесса на величине тяги на сверхзвуковых скоростях? Чтобы ответить на этот вопрос, кроме зависимостей удельной тяги от параметров рабочего процесса, надо оценить их влияние на расход воздуха через турбореактивный двигатель.

Поскольку температура газов перед турбиной на максимальном режиме работы

двигателя практически не изменяется по скорости и высоте полета, расход воздуха через двигатель практически не зависит от $T_{г*}$. Весьма сильно влияет на протекание расхода воздуха по скорости полета степень повышения давления воздуха в компрессоре. Рассмотрим ее влияние. Расход воздуха с увеличением скорости полета возрастает (рис. 3). Наиболее интенсивный его рост наблюдается при низких значениях степени повышения давления воздуха в компрессоре.

Таким образом, с увеличением скорости полета расход воздуха возрастает, а удельная тяга падает. Тяга же двигателя, равная произведению удельной тяги на расход воздуха, и определяет суммарное влияние степени повышения давления воздуха в компрессоре на протекание тяги. Это наглядно показано на рис. 4. Здесь тяга представлена в относительных величинах в виде отношения тяги на данной скорости полета к тяге этого же двигателя на нулевой скорости полета. Тяга для всех значений $\Pi_{к*}$ от 6 до 16 возрастает при увеличении скорости полета. Для $\Pi_{к*} = 24,0$ она уменьшается.

Интенсивность роста тяги по скорости полета наибольшая при самом низком из рассмотренных значений степени повышения давления воздуха в компрессоре. Заметное отличие в значениях тяги для разных $\Pi_{к*}$ наблюдается на скоростях более 1,5 скорости звука. И чем выше скорость полета, тем ярче проявляются достоинства малых значений $\Pi_{к*}$ для достижения наибольшей тяги.

На протекание тяги также заметно влияет температура газов перед турбиной (рис. 4, б). Это обусловлено ее влиянием на величину и характер изменения по скорости полета удельной тяги.

Следовательно, для обеспечения многорежимной эффективной работы турбореактивного двигателя на дозвуковых скоростях полета у земли и на высоте необходимы высокие значения степени повы-

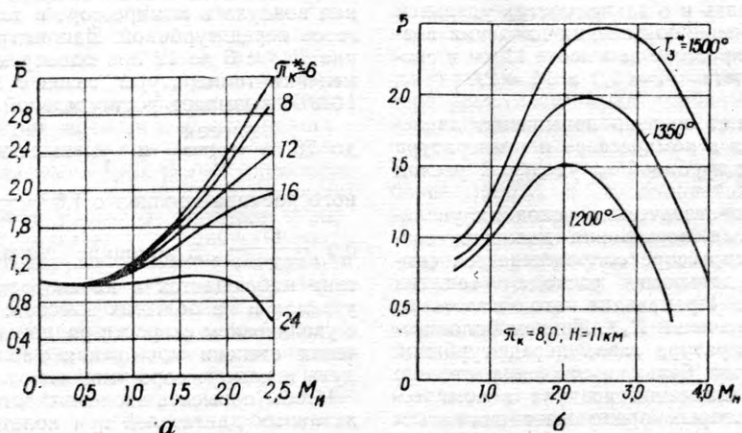


Рис. 4. Зависимость тяги сверхзвукового ТРД от скорости полета при разных значениях степени повышения давления воздуха в компрессоре а и температуры газов перед турбиной б.

шения давления воздуха в компрессоре и относительно низкие значения температуры газов перед турбиной, а на сверхзвуковых скоростях и больших высотах — относительно низкие значения Π_K^* и высокие температуры газов перед турбиной. Таким образом, конструкторы сталкиваются с противоречием в выборе параметров рабочего процесса для многорежимного турбореактивного двигателя. С расширением диапазона работы по скорости полета это противоречие усугубляется. Все меньшие величины степени повышения давления воздуха в компрессоре и все более высокие температуры газов перед турбиной желательны для увеличивающихся скоростей полета, в то время как на дозвуковых скоростях требования остаются неизменными.

Как же удастся разрешить эти, казалось бы, неразрешимые противоречия?

Обеспечивают регулирование двигателя таким образом, чтобы получить требуемые значения степени повышения давления воздуха в компрессоре, расхода воздуха и температуры газов перед турбиной в данных условиях полета. Иными словами, обеспечивают регулирование степени повышения давления, расходом воздуха и температурой газов перед турбиной в соответствии с требованиями для данных конкретных условий полета. Достигают это, изменяя геометрию основных элементов двигателя — компрессора, турбины, воздухозаборника и выхлопного сопла.

Все это означает, что современный многорежимный двигатель должен быть двигателем изменяемой в полете геометрии. Тут можно провести аналогию с многорежимным многоцелевым самолетом, имеющим в полете изменяемую геометрию (например, изменяемую стреловидность крыла).

А как обеспечить устойчивую работу многорежимного двигателя в широком диапазоне условий полета? Этого также достигают путем соответствующего регулирования двигателя.

В идеальном случае элементы двигателя должны непрерывно изменяться в размерах, наилучшим образом приспособлявая свои характеристики к условиям работы. На реальных же двигателях удается достичь относительно небольшой степени изменения геометрии из-за большого усложнения конструкции и ее утяжеления. Рассмотрим особенности регулирования в полете элементов и двигателя в целом.

Сверхзвуковой воздухозаборник регулируется в полете для получения высоких значений коэффициента сохранения полного давления (получения наиболее эффективного в нем сжатия набегающего воздуха), достижения наименьших величин внешнего сопротивления и обеспечения устойчивой его работы во всем диапазоне. Принцип регулирования сверхзвукового воздухозаборника заключается в

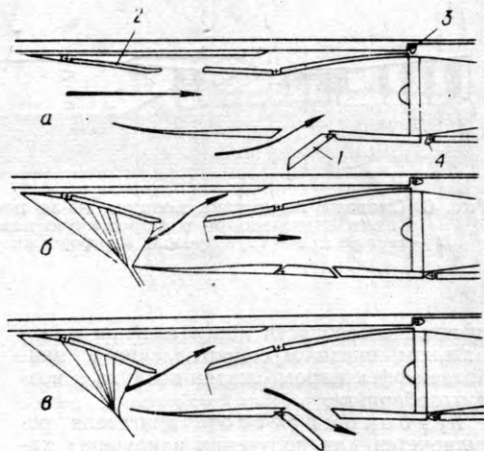


Рис. 5. Схема работы сверхзвукового воздухозаборника:
1 — створки; 2 — подвижный клин; 3 — створка канала отсоса; 4 — створка канала подачи воздуха в эжекторное сопло.

согласовании его производительности и пропускной способности двигателя. Это достигается изменением геометрии воздухозаборника.

Рассмотрим, например, работу воздухозаборника двигателя самолета «Конкорд» на взлете. Для согласования воздухозаборника и двигателя по расходу воздуха открываются створки 1. Это обеспечивает дополнительное поступление воздуха из атмосферы (помимо поступления его через основной вход). Дело в том, что двигателю требуется больше воздуха, чем может пропустить воздухозаборник. Подвижный клин 2 прижимается к стенке воздухозаборника, что увеличивает площадь горла входа. Пограничный слой с подвижного клина не отсасывается, так как канал отсоса закрыт створкой 3. Воздух в эжекторное сопло поступает, когда открыта створка 4 (такое же положение регулирующих элементов воздухозаборника соответствует дозвуковым режимам полета).

На сверхзвуковом крейсерском режиме (рис. 5, б) вспомогательные створки на входе 1 закрыты. Пограничный слой отсасывается от подвижного клина. Сам клин устанавливается в положение, соответствующее наиболее эффективной работе сверхзвукового воздухозаборника на сверхзвуке.

При выключении двигателя или дроселировании его на сверхзвуковых скоростях полета (рис. 5, в) воздухозаборник пропускает воздуха больше, чем требуется двигателю. В связи с этим открывается подвижная створка 1 и воздух выпускается в атмосферу. Подвижный клин 2 устанавливается так, чтобы максимально снизить поступление воздуха.

Конечно, могут быть и другие принципы изменения геометрии воздухозаборника, но все они сводятся к согласованию производительности воздухозаборника и про-

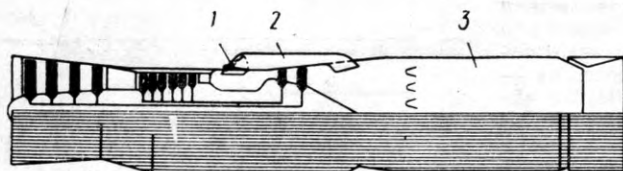


Рис. 6. Система перепуска воздуха из-за последней ступени компрессора в форсажную камеру:
1 — заслонка; 2 — трубопровод; 3 — форсажная камера.

пускной способности двигателя при минимальном внешнем сопротивлении и наиболее эффективном сжатии воздуха в воздухозаборнике.

Турбокомпрессор двигателя регулируется для получения наилучших характеристик в разных условиях полета и обеспечения устойчивой работы в широком диапазоне условий. На рис. 6, в частности, показан перепуск воздуха из-за последней ступени компрессора в форсажную камеру. Когда открыта заслонка 1, то воздух из-за компрессора по трубопроводам 2 перепускается в форсажную камеру 3. На дозвуковых скоростях полета, когда желательно иметь высокие значения степени повышения давления воздуха в компрессоре и низкие значения температуры газов перед турбиной (с уменьшением подачи топлива в камеру сгорания и падением температуры газов перед турбиной), заслонка 1 закрывается. В результате степень повышения давления воздуха в компрессоре практически не уменьшается.

На максимальном форсажном режиме температура газов перед турбиной возрастает до наибольшей величины. Но при этом за счет открытия заслонки 1 и перепуска воздуха в форсажную камеру степень повышения давления воздуха в компрессоре не возрастает.

Регулируемый перепуск воздуха из-за ступеней компрессора также обеспечивает устойчивую работу двигателя, поскольку (при изменении режимов) с его помощью рабочие точки на характеристике компрессора практически не приближаются к границе помпажа.

Судя по сообщениям печати, по близкой к описанной схеме сделан двигатель J 58 (рис. 7). На рисунке

видны трубопроводы. Они служат для перепуска воздуха из компрессора в форсажную камеру, чтобы обеспечить хорошие характеристики двигателя по тяге и экономичности в широком диапазоне условий работ — от полета у земли на дозвуковых скоростях до больших сверхзвуковых скоростей (свыше 3200 км/час).

Для другого способа регулирования турбокомпрессора применяют поворотные направляющие лопатки компрессора (рис. 8). Они позволяют расширить диапазон устойчивой работы компрессора с высокими значениями степени повышения давления в нем, а также получить более благоприятное протекание расхода воздуха по скорости полета и соответственно тяги двигателя. Лопатка 1 вращается относительно оси 0—0 за счет отклонения в ту или другую сторону фасонного хвостовика 3. При этом цилиндрический хвостовик лопатки 2 располагается в отверстии корпуса компрессора 4. Поворотные направляющие лопатки изменяют свое положение программно от управляющего механизма.

Справа на рис. 8 даны разные положения лопатки направляющего аппарата компрессора для получения бесрывной работы лопатки на разных режимах. А — соответствует расчетному режиму, а Б — режимам, когда наблюдается рассогласо-

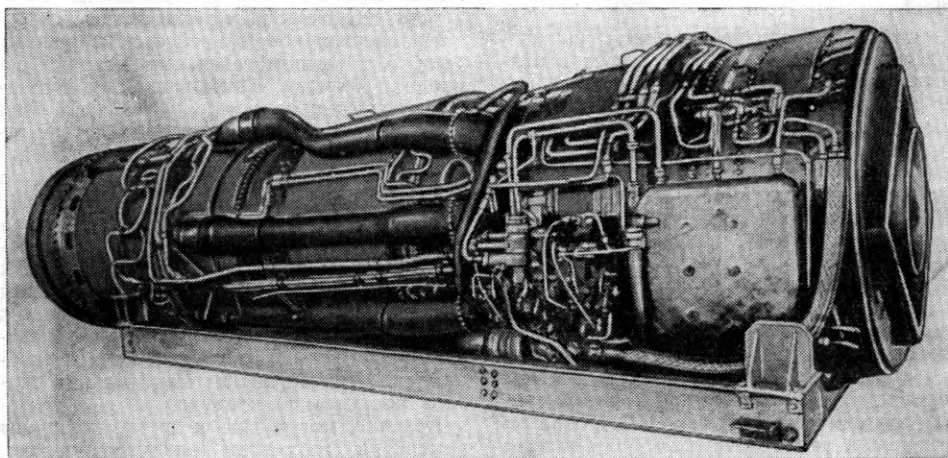


Рис. 7. Сверхзвуковой многорежимный ТРД.

вание в работе ступеней компрессора и осевая скорость на данной ступени увеличивается. Поворотом лопатки угол атаки восстанавливается, и компрессор работает более эффективно. Положение лопатки В соответствует режимам, когда осевая скорость воздуха в данной ступени падает. Поворот лопатки в положение В восстанавливает приемлемый угол атаки и устраняет возможность появления срыва.

Благодаря повороту лопаток направляющих аппаратов ряда ступеней компрессора удается лучше согласовать их в работе и в результате получить большие значения степени повышения давления и более высокие коэффициенты полезного действия. Это в свою очередь позволяет увеличить производительность и пропускную способность на больших скоростях полета, а значит, получить большие значения тяги по сравнению с двигателем, у которого отсутствуют регулируемые поворотные лопатки направляющих аппаратов компрессора. Особенно большой эффект от регулирования лопаток направляющих аппаратов компрессора можно ожидать при регулируемой пропускной способности турбины.

Поворотные лопатки направляющих аппаратов компрессора применены на серийном турбореактивном двигателе J 79 и опытном ТРД J 93. При этом на двигателе J 79 поворотные лопатки применены на шести первых ступенях направляющих аппаратов из семнадцати, а на двигателе J 93 — на первых трех и последних трех ступенях из восьми. На двигателе J 79 положением поворотных лопаток управляет силовой цилиндр посредством ведущей цапфы, которая приводит во вращение цилиндрические водила. Они же в свою очередь отклоняют фасонные хвостовики поворотных лопаток. Движение всех поворотных лопаток синхронизировано продольной рейкой.

Выхлопное сопло современного сверхзвукового двигателя для обеспечения многорежимности его работы должно быть также регулируемым, иметь не только изменяемое выходное сечение для поддержания режимов на максимальном форсажном, переменных форсажных и безфорсажных режимах, но и регулируемые формы расширяющейся части сопла для получения наиболее эффективной работы при больших степенях расширения газов.

Наиболее распространено на современных турбореактивных двигателях эжекторное сопло. Схемы эжекторных сопел двух типов приведены на рис. 9. Оба сопла имеют регулируемые проходные сечения первичного потока и расширяющиеся части. Сопло регулируется перемещением вперед или назад подвижных опор внешних створок.

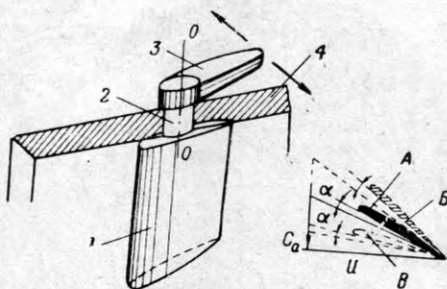


Рис. 8. Регулирование турбокомпрессора с помощью поворотных направляющих лопаток:

1 — лопатка; 2 — цилиндрический хвостовик лопатки; 3 — фасонный хвостовик лопатки; 4 — корпус компрессора.

При этом изменяется и положение внутренних створок, так как они связаны друг с другом. Расширение газового потока, вытекающего из створки внутренней части сопла, регулируется газодинамическим способом, воздействием эжекторного воздуха (показано двумя стрелками). При раскрытии внешних створок образуется воздушная струя эжектируемого потока, создавая как бы гибкое сужающееся — расширяющееся сверхзвуковое сопло. Такое сопло эффективно работает при больших степенях расширения, давая заметный выигрыш в тяге и экономичности на сверхзвуковых скоростях полета.

Недостатком сопла является возможность перерасширения внутреннего газового потока и появления скачков уплотнения во внешней эжекторной части. Это обусловлено применением газодинамического метода регулирования расширения газового потока.

Сопло б имеет поворотные внешние створки эжекторной части (относительно неподвижных шарниров), которые кинематически не связаны с внутренними. При различных положениях внешних створок положение внутренних створок может плавно изменяться. И еще одна особенность сопла — механическое регулирование расширения газового потока на выходе из внутренней части сопла. Для этого устанавливаются металлические стенки, которые создают определенный профиль по длине сопла, благодаря чему в таком сопле не происходит перерасширения потока

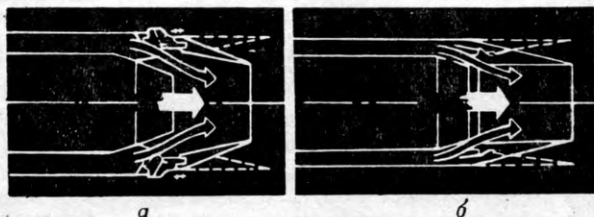


Рис. 9. Схемы эжекторных сопел.

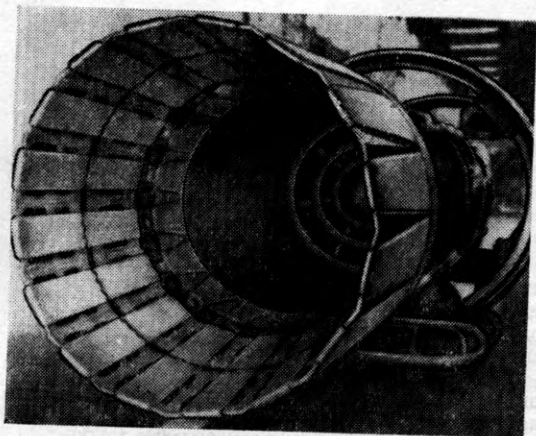


Рис. 10. Эжекторное сопло двигателя J 79-17.

газов, и поэтому оно более эффективно по сравнению с предыдущим работает во всем диапазоне режимов.

По схеме *a* построено сопло турбореактивного двигателя J 75-15, а по схеме *б* — сопло новых турбореактивных двигателей J 93 и J 79-17. В печати указывается, что выигрыш в экономичности на крейсерском режиме, равный 9,5%, на двигателе J 79-17 по сравнению с двигателем J 79-15 получен в основном благодаря применению более эффективного эжекторного сопла. Внешний вид сопла двигателя J 79-17 изображен на рис. 10.

Таким образом, если на ТРД более ранних типов применялись только регуляторы подачи топлива, а затем дополнительно было применено регулирование компрессора для предотвращения его неустойчивой работы, то на современном многорежимном двигателе приходится регулировать практически все его элементы.

Двигатель с помощью системы регулирования во всем диапазоне скоростей и высот полета приспособляется к новым условиям работы, причем это происходит непрерывно и плавно. Но двигатель — одно из звеньев летательного аппарата. Это еще в большей степени усложняет систему регулирования и ставит задачу применения самонастраивающихся автоматических систем. Последние осуществляют поиск оптимальных состояний и обладают способностью наилучшим образом приспособляться к изменяющимся окружающим условиям, воздействующим на данный двигатель. Это значит, что в отличие

от обычных систем регулирования, на которые возлагаются задачи поддержания постоянными регулируемых величин или обеспечения наперед заданного закона их изменения, самонастраивающиеся системы обеспечивают получение оптимального значения регулируемой величины.

Если, например, многорежимный турбореактивный двигатель имеет переменную геометрию газовоздушного тракта (регулируемые воздухозаборник, выхлопное сопло, компрессор и турбину), то для получения заданной тяги с минимальным удельным или километровым расходом топлива имеется множество вариантов установки регулируемых элементов. Действительно, заданная тяга может быть получена при различных оборотах турбокомпрессора, температурах газов перед турбиной, температурах в форсажной камере, при различных положениях регулируемых органов воздухозаборника и сопла и соответственно при разных их внешних сопротивлениях.

Поиск оптимальных положений регулируемых органов и параметров многорежимных авиадвигателей осуществляется с помощью экстремальных систем регулирования, включающих счетно-решающее устройство.

Другим типом многорежимного авиадвигателя может быть двухконтурный ТРД с форсажной камерой, который обладает высокой экономичностью на дозвуковых скоростях полета на бесфорсажных режимах. Однако он недостаточно экономичен на форсажных режимах. И у двигателя этого типа имеется противоречие в выборе его параметров рабочего процесса при желании обеспечить его многорежимность. Для повышения экономичности на форсажных режимах у двухконтурного ТРД следовало бы снизить его степень двухконтурности (отношение расхода воздуха через второй контур к расходу воздуха через внутренний контур), по возможности приближая его к обычному турбореактивному двигателю, то есть на дозвуковых скоростях этот двигатель должен работать, как двухконтурный ТРД без форсажа, а на сверхзвуковых скоростях — как обычный ТРД. Следовательно, у многорежимного двухконтурного двигателя возникает задача так называемого схемного регулирования — переделки двигателя в полете с одной схемы на другую. Задача эта сложная в конструктивном отношении, но в принципе осуществима.

СОВЕТСКОЙ ДЕРЖАВЫ МОГУЧИЕ КРЫЛЬЯ

НАША СТРАНА — родина авиации. Наши соотечественники — ученые, конструкторы, инженеры, летчики внесли неоценимый вклад в становление и развитие авиационной науки и техники, утвердив человека властелином пятого океана.

Человечество извечно мечтало о покорении воздушной стихии. Но прежде чем подняться в воздух, люди должны были изучить атмосферу, познать ее законы, понять и объяснить физический смысл полета аппаратов тяжелее воздуха. В выполнении этой задачи решающее слово сказали наши соотечественники, гениальные ученые — М. В. Ломоносов, Д. И. Менделеев, М. А. Рыкачев, Н. Е. Жуковский, К. Э. Циолковский, С. А. Чаплыгин и ряд других, заложивших основы авиационных наук.

Мы законно гордимся нашим выдающимся соотечественником — основоположником теоретической, экспериментальной и прикладной аэродинамики Н. Е. Жуковским, которого великий Ленин назвал «отцом русской авиации». Замечательный самородок ученый К. Э. Циолковский впервые создал теорию реактивного движения, сформулировал принципы самолета с реактивным двигателем, заложил основу космонавтики. Его труды и изобретения в области ракетной и реактивной техники и поныне не утратили своего значения.

Первый летательный аппарат тяжелее воздуха был создан в России нашим гениальным соотечественником А. Ф. Можайским. Дошедшая до наших дней привилегия (патент) на это изобретение свидетельствует о том, что самолет А. Ф.

Можайского по конструкции имел все основные части, присущие современному самолету: крылья, винтомоторную группу, фюзеляж, шасси и хвостовое оперение. Летом 1882 года самолет А. Ф. Можайского был подвергнут испытаниям, во время которых он поднялся в воздух. С этого времени начался отсчет века авиации.

В развитие авиации выдающийся вклад внесли многие гениальные русские изобретатели. Мы воздаем должное творцам отечественных самолетов, двигателей, новаторам в области создания авиационной техники Я. М. Гаккелю, А. Г. Уфимцеву, С. В. Гризодубову, Г. Е. Котельникову, Д. П. Григоровичу и другим. В небе нашей Родины летали замечательные по тому времени самолеты такие, как «Русский витязь», «Святогор», «Илья-Муромец».

Мы гордимся славными русскими летчиками, покорявшими воздушный океан, внесшими свой вклад в области пилотажного искусства и боевого применения авиации. Мы с благодарностью вспоминаем имена выдающихся русских летчиков — М. Н. Ефимова, Н. Е. Попова, С. И. Уточкина, П. Н. Нестерова, К. К. Арцеулова, М. Н. Ефимов и Н. Е. Попов неоднократно устанавливали мировые рекорды полетов. П. Н. Нестеров — творец фигур высшего пилотажа, в том числе петли, названной его именем. Он заложил основы боевого применения самолетов.

Авиационные науки, первые самолеты, двигатели, искусство пилотирования, боевое применение авиации — во всех этих областях наши соотечественники внесли

свой выдающийся вклад, завоевав нашей стране славу родины авиации.

* * *

Новый этап, подлинный расцвет отечественной авиации начался с октября 1917 г. Революционный народ, его партия и великий кормчий революции В. И. Ленин, предвидя опасность вооруженных нападений иностранных интервентов и возможные битвы с силами внутренней контрреволюции, создали Вооруженные Силы, а в их составе — Красный Воздушный Флот.

Красноелеты в борьбе с врагами революции оказывали своим наземным войскам большую помощь. Они сбрасывали бомбы на войска интервентов и белогвардейцев, штурмовали вражеские колонны, вели разведку, разбрасывали в тылу противника агитационные листовки, оказывали помощь партизанским отрядам. На любом участке любого фронта гражданской войны летчики вносили свой вклад в общее дело разгрома врага.

Следуя ленинским указаниям, партия и правительство принимают меры к укреплению Военно-Воздушных Сил. Совет Труда и Оборона 26 января 1921 г. принял постановление о разработке широкой программы авиационного строительства. Специальная комиссия работает над программой — максимум развития авиации и воздухоплавания. Несмотря на тяжелое экономическое положение страны, правительство выделяет 3 миллиона рублей золотом на авиационное производство. В конце 1922 г. утверждается трехлетняя программа развития авиационных предприятий.

В стране расширяется сеть не только предприятий авиационной промышленности, но и авиационных научно-исследовательских центров, учебных заведений. Видную роль играет Центральный Аэрогидродинамический институт (ЦАГИ), объединивший научные и конструкторские силы страны для совместной деятельности в области теории и практики. Развернули плодотворную работу конструкторские бюро А. Н. Туполева, Н. Н. Поликарпова, Д. П. Григоровича и других конструкторов авиационной техники. Появляются первенцы советского самолетостроения, не уступающие по своим качествам иностранным образцам.

Миллионы советских людей горячо поддерживали усилия партии и правительства по созданию могучего воздушного флота. В марте 1923 г. создается Общество друзей Воздушного Флота, которое стало готовить летчиков и планеристов, собирать средства на строительство самолетов. 1 июня 1924 г. делегатам XIII съезда Коммунистической партии была передана эскадрилья самолетов, построенных на средства Общества. Этой эскадрилье было присвоено имя вождя революции — В. И. Ленина.

С каждым годом крепили крылья молодого Советского государства. Призыв Коммунистической партии — летать дальше всех, быстрее всех, выше всех — стал программой действий для наших ученых, конструкторов, летчиков, инженеров. Были завоеваны десятки международных рекордов по высоте, скорости и дальности полетов. Наша страна стала могучей авиационной державой.

Суровым испытанием жизнеспособности советского государства явилась Великая Отечественная война. 22 июня 1941 г. 190 вражеских дивизий обрушили свою мощь на наши приграничные части. В воздухе действовали почти 5 тыс. самолетов гитлеровской Германии и ее спутников.

Коммунистическая партия и Советское правительство призвали советский народ дать решительный отпор врагу, отстоять свободу и независимость первого в мире социалистического государства. Партия организовала перевод всей экономики страны на военный лад, мобилизовала советский народ на разгром врага.

Ранним утром 22 июня 1941 г. не один, а целая группа советских летчиков совершила на разных участках развернувшегося фронта тараны вражеских самолетов, применив этот крайний вид оружия в арсенале смелых и отважных воздушных воинов. И ныне мы вновь с благоговением вспоминаем имена этих храбрецов — Л. Бутелина, Г. Кокорева, А. Иванова, К. Рябцева. Историки установили, что в годы войны было совершено нашими летчиками более 200 таранных ударов. Такова воля к победе советского летчика, стремящегося любой ценой выполнить боевую задачу.

Никогда не померкнет слава и величие подвига отважных советских летчиков таких, как Николай Гастелло, Виктор Талалихин, Александр Горовец, Иван Полбин, Александр Покрышкин, Иван Кожедуб, Алексей Маресьев, Михаил Девятаев, Борис Сафонов и многие другие крылатые витязи. Это они и тысячи им подобных смело и умело воевали с врагом, уничтожая его живую силу и технику на земле и в воздухе.

В битвах с фашистами под Москвой и Ленинградом, в небе Сталинграда и над Кубанью, в районе Орловско-Курской дуги и над Днепром, над Дунаем, Вислой и Одером — всюду, где кипели жаркие бои, в многочисленных боевых операциях советские летчики сражались стойко и мужественно, нанося гитлеровцам невосполнимые потери. Только в период тяжелых боев под Ленинградом, в июле—сентябре 1941 г., враг потерял около 300 самолетов. За 20 дней оборонительных боев под Москвой, с 16 ноября по 5 декабря, наши летчики уничтожили в воздушных боях и на аэродромах 1500 вражеских самолетов.

Еще большие потери враг понес в боях под Сталинградом. В период контрнаступления наших войск советские летчики со-

вершили 110 тыс. самолето-вылетов, сбросили на врага 75 тыс. бомб и уничтожили до 3000 фашистских самолетов.

Летопись минувшей войны изобилует замечательными примерами отваги и героизма советских летчиков, их высоких морально-боевых и политических качеств, тактической зрелости и летного мастерства. Командные кадры непрерывно совершенствовали методы управления авиацией, внедряли в боевую практику новую технику, вырабатывали новые тактические приемы.

В истребительной авиации была изменена организационная структура: звенья стали четырехсамолетными, внедрилась пара — ведущий и ведомый, которые действовали в бою по принципу щита и меча. Широко начали применяться радиосредства для управления. Воздушные бои строились в горизонтальной и вертикальной плоскостях с учетом особенностей самолетов, их летно-технических характеристик. Боевые порядки эшелонировались по высоте. У истребителей появилась крылатая формула победы: «высота — скорость — маневр — огонь».

В каждом роде авиации шел непрерывный процесс совершенствования тактики действий. Штурмовая авиация являлась в годы войны настоящей грозой для гитлеровцев. Не случайно враги прозвали советский штурмовик ИЛ-2 «летающим танком» и «черной смертью». Замечательно действовали наши пикирующие бомбардировщики, а также экипажи авиации дальнего действия.

Примечательно, что, несмотря на трудности первого периода войны, в нашей стране не ослабевали усилия по развитию техники, в том числе и авиационной. В тяжелый период — в мае 1942 года — совершил свой первый полет на первом реактивного самолетостроения летчик Григорий Бахчиванджи.

* * *

Разгромив немецко-фашистских захватчиков и японских империалистов, советский народ приступил к мирному строительству и более чем за двадцать лет достиг огромных успехов в создании материально-технической базы коммунизма. Однако партия и правительство, учитывая сложность международной обстановки и реальную опасность новой войны с применением средств массового поражения, исходящую из лагеря империализма и главным образом от агрессивных кругов США, принимали и принимают необходимые меры к укреплению боевой мощи Советских Вооруженных Сил, в том числе и авиации. В Вооруженных Силах за послевоенные годы была осуществлена революция в военном деле. Наша авиация стала реактивной, сверхзвуковой, ракетноносной, имеющей на вооружении современное ядерное оружие.

Техническая оснащенность советской авиации и достигнутый уровень ее боего-

товности надежно обеспечивают решение стоящих перед нею задач. Наши самолеты способны летать на сверхзвуковых скоростях, на больших и малых высотах, преодолевать многотысячекилометровые расстояния с дозаправкой в воздухе и без дозаправки. Ракетноносцы способны летать в любое время года и суток, точно выходить на цель и осуществлять пуск ракеты, не входя в зону противовоздушной обороны противника.

Наши авиационные кадры имеют дело с новыми сверхзвуковыми самолетами, новыми двигателями, сложным радионавигационным и специальным оборудованием, средствами управления авиацией и техникой авиационного тыла. Все это требует глубоких знаний инженерно-технических дисциплин, аэродинамики больших скоростей, кибернетики, радиоэлектроники, навыков применения и использования электронно-вычислительной техники.

К чести наших авиационных кадров надо сказать, что они успешно справляются с этими новыми, весьма сложными задачами. Летчики безупречно владеют современным им оружием, авиационные командиры успешно организуют обучение и воспитание личного состава, который не жалеет сил для повышения боеготовности и боеспособности частей и подразделений.

Ярким выражением патриотизма личного состава ВВС являются непрерывный рост рядов отличников боевой и политической подготовки, увеличение числа звеньев, эскадрилий, завоевавших высокое звание отличных, повышение уровня классности летного, штурманского и технического состава. В этом году за успехи в овладении новой техникой и за высокие показатели в боевой и политической подготовке большая группа авиаторов была награждена орденами и медалями, в том числе первоклассные специалисты М. Кривошапов, В. Бочаров, М. Хоменко, Ф. Дубинин, В. Лапин.

Признанием заслуг наших кадров является установление правительством высокого и почетного звания «заслуженный военный летчик СССР» и «заслуженный военный штурман СССР» за особые заслуги в освоении авиационной техники, высокие показатели в воспитании и обучении летных кадров и многолетнюю безаварийную работу в авиации. Среди удостоенных этих высоких званий Указом Президиума Верховного Совета СССР мы видим опытных авиационных командиров, генералов В. Решетникова, А. Катрича, Г. Павлова, офицеров П. Панченко, П. Мантурова, В. Молина и других.

Высокие награды и почетные звания обязывают ко многому. Надо еще напряженнее трудиться на своем посту, изжить недочеты в летной работе, повышать уровень боеготовности частей. Этого требует жизнь, международная обстановка, которая, как отметил XXIII съезд

ЦИФРЫ И ФАКТЫ

★ В творческом наследии отца русской авиации, профессора Н. Е. Жуковского, насчитывается около 180 научных работ, имеющих громадное значение для прогресса авиации.

★ В 1911 г. изобретатель Г. Е. Котельников сконструировал и успешно испытал первый в мире авиационный ранцевый парашют.

★ 9 сентября 1913 г. П. Н. Нестеров впервые выполнил «мертвую петлю». Он же 8 сентября 1914 г. навязал противнику первый в истории авиации воздушный бой, который закончился тараном вражеского самолета. П. Н. Нестеров погиб смертью героя.

★ В декабре 1917 г. началось формирование регулярных авиационных частей Советской республики.

★ 24 мая 1918 г. создано Главное управление Рабоче-Крестьянского Красного Военного Воздушного Флота.

★ 1 декабря 1918 г. основан крупнейший авиационный научно-исследовательский центр — Центральный аэрогидродинамический институт (ЦАГИ).

★ 26 сентября 1920 г. организован Институт инженеров Красного Воздушного Флота, который в 1922 г. был реорганизован в Академию Воздушного Флота (ныне Военно-Воздушная инженерная академия имени Н. Е. Жуковского).

★ 17 января 1921 г. В. И. Лениным подписан декрет «О воздушных передвижениях в воздушном пространстве над территорией РСФСР и над ее территориальными водами».

★ 25 января 1931 г. IX съезд ВЛКСМ принял решение о шефстве комсомола над Воздушным Флотом.

★ 28 апреля 1933 г. в ознаменование 15-летия советской авиации и достигнутых успехов в ее развитии Советское правительство установило ежегодное празднование Дня Воздушного Флота СССР.

★ 20 апреля 1934 г. Советское правительство присвоило звание Героя Советского Союза летчикам А. В. Ляпидевскому, С. А. Леваневскому, В. С. Молокову, Н. П. Каманину, М. Т. Слепневу, М. В. Водопьянову и И. В. Дорониному — за проявленное мужество и героизм при спасении членов научной экспедиции и экипажа корабля «Челюскин».

КПСС, в последнее время обострилась из-за агрессивной политики американского империализма.

Весь мир клеймит позором американских агрессоров, ведущих войну во Вьетнаме против свободолюбивого народа, борющегося за свою национальную независимость. Это там, над рисовыми полями и джунглями Северного и Южного Вьетнама, американские летчики покрывают знамена американских ВВС несмываемым позором, совершая разбойничьи налеты на мирные города и села, на школы и больницы, применяя напалм и химию. Это американские империалисты подогревают аппетиты западногерманских реваншистов, поощряя их стремление к ядерному оружию, возрождая вермахт для новой войны против стран социалистического лагеря. В различных частях земного шара американские империалисты создают очаги напряженности, предпринимают акты агрессии против свободных народов.

Перед лицом этих фактов советские воины, в том числе и воины-авиаторы, обязаны проявлять высокую бдительность, быть готовыми в любую минуту дать отпор агрессорам, чтобы с честью выполнить свой воинский долг перед Родиной, партией и народом.

* * *

Традиционный праздник — День Воздушного Флота достойно отмечают авиационные инженеры, конструкторы, работники авиационной промышленности, труженики Гражданского воздушного флота, авиационные спортсмены аэроклубов ДОСААФ, представители авиации специального назначения.

Благодаря техническому прогрессу воздушный транспорт превращается в массовый вид перевозок пассажиров во всех районах страны. Он стал доступным и удобным средством сообщения миллионов советских людей. Гражданская авиация широко используется в интересах развития социалистической промышленности и сельского хозяйства, науки и культуры, связи и здравоохранения.

В соответствии с Директивами XXIII съезда КПСС в нынешнем пятилетии объем воздушных перевозок возрастет примерно в 1,8 раза.

Для выполнения намеченного объема работ предусматривается дальнейшее пополнение парка современными скоростными пассажирскими самолетами. Поступят новые воздушные лайнеры ИЛ-62, ИЛ-18Д, ТУ-154, ТУ-134, самолет АН-2м.

Ожидаются на авиалиниях сверхзвуковой пассажирский самолет ТУ-144, а также самый крупный в мире самолет АН-22.

В соответствии с решением мартовского Пленума (1965 г.) ЦК КПСС Аэрофлотом намечены меры по дальнейшему рас-

ширению применения авиации в сельском хозяйстве. На основе Директив XXIII съезда партии за пятилетие авиационным способом будет обработано свыше 480 млн. га площадей в сельском и лесном хозяйствах. В 1966 г. самолетами и вертолетами будет обработано 65 млн. га.

Основное богатство Аэрофлота — это его люди. В гражданской авиации сейчас трудятся более 200 Героев Советского Союза и Героев Социалистического Труда. За освоение и внедрение новой техники многие пилоты, инженеры, техники и другие авиационные специалисты Аэрофлота удостоены правительственных наград. Наиболее отличившимся присвоено звание Героя Социалистического Труда. Среди них: Б. Анопов, А. Богомолов, И. Богуславский, А. Витковский, С. Кузин, А. Курманчук, П. Николаев, А. Новрузов, Б. Осипов, А. Поляков, З. Саломатина, Н. Степанов.

В нашей стране, обладающей могучей авиацией, широко развит авиационный спорт, пользующийся огромной популярностью у молодежи. Достаточно сказать, что только в 1965 г. в соревнованиях по авиационным видам спорта участвовало свыше 330 тыс. человек, 230 человек стали мастерами авиационного спорта и 104 кандидатами в мастера, десятки тысяч — спортсменами-разрядниками. В ходе соревнований было установлено 96 Всесоюзных рекордов.

Советский авиационный спорт занимает ведущее место на международной спортивной арене.

Нашей Родине на 1 января 1966 г. принадлежит 216 из 569 мировых рекордов, зарегистрированных международной авиационной федерацией. Широко известны спортивные достижения рекордсменов летчиков Г. Мосолова, А. Федотова, И. Сухомлина, К. Коккинаки, Н. Прохановой, Л. Зайцевой, М. Попович, парашютистов Е. Андреева, А. Горшковой, А. Скопиновой и многих других.

Огромная тяга молодежи к авиационному делу находит свое яркое выражение в создании самодеятельных авиационно-спортивных клубов, в открытии новых школ юных космонавтов, летчиков-парашютистов, планеристов, авиамоделлистов. Из года в год растет число желающих поступить в авиационные училища.

* * *

В День Воздушного Флота советский народ поздравляет своих крылатых сыновей, летчиков, штурманов, инженеров, техников, авиаспециалистов, работников конструкторских бюро и авиапромышленности, тружеников Гражданского воздушного флота, авиационных спортсменов ДОСААФ—всех, кто кует авиационное могущество Советской Родины, с замечательным традиционным праздником и единодушно высказывает сердечное пожелание: высокого неба, соколы Советской державы!

★ За годы Великой Отечественной войны более 200 тыс. воинов-авиаторов награждены орденами и медалями, 2128 удостоены звания Героя Советского Союза, 65 награждены двумя медалями «Золотая Звезда» и двое стали трижды Героями Советского Союза.

★ 24 апреля 1946 г. совершены первые полеты на реактивных самолетах ЯК-15 конструкции А. С. Яковлева, а также МИГ-9 конструкции А. И. Микояна и М. И. Гуревича.

★ 1 мая 1946 г. советские летчики продемонстрировали групповой горизонтальный полет реактивных самолетов-истребителей.

★ 3 августа 1947 г. на воздушном параде в день авиации над Тушинским аэродромом наши летчики впервые в мире продемонстрировали индивидуальный и групповой полеты на реактивных самолетах-истребителях.

★ Летом 1959 г. на серийных военных самолетах проведены дальние беспосадочные полеты без дозаправки на расстояние около 17 тыс. км за 21 час летного времени.

★ 1959 г. Октябрь. Известный летчик-испытатель Г. К. Мосолов установил мировой рекорд скорости на советском самолете — более 2500 км в час.

★ 12 апреля 1961 г. на космическом корабле «Восток» совершил первый в мире орбитальный полет вокруг Земли военный летчик Юрий Гагарин.

★ 1965 г. Июнь. На Международной выставке в Париже были продемонстрированы новые советские лайнеры, в том числе самолет АН-22 — «Антей», способный взять в салоны 720 пассажиров.

★ 19 августа 1965 г. Указом Президиума Верховного Совета СССР тридцати двум летчикам и штурманам присвоены почетные звания «заслуженный военный летчик СССР» и «заслуженный военный штурман СССР».

★ 12 апреля 1966 г. Советский народ торжественно отметил пятилетие космической эры. За минувшее пятилетие на космических орбитах побывало шесть «Востоков» и два «Восхода» с космонавтами на борту. Кроме этого, выполнили полеты космические летательные аппараты «Космос», «Луна», «Зонд», «Полет», «Молния» и ряд других.



Владимир Михайлович Петляков
(фото 1929 г.).

ВЫДАЮЩИЙСЯ КОНСТРУКТОР СОВЕТСКИХ САМОЛЕТОВ

ПОЖЕЛТЕВШИЕ фотографии. Вот перед нами ученик технического училища, вот помощник машиниста, токарь на заводе, студент МВТУ и, наконец, знакомая фотография конструктора знаменитых пикирующих бомбардировщиков ПЕ-2 и тяжелых бомбардировщиков ПЕ-8, громивших стратегические объекты противника в его глубоком тылу.

Нелегко был путь в авиацию Владимира Михайловича Петлякова.

Город Таганрог дореволюционной России. Здесь в семье торгового служащего 27 июня 1891 г. родился В. М. Петляков. Когда Володе было пять лет, скоропостижно скончался отец. Мать с пятью детьми осталась без средств к существованию. Нужда заставила Володю рано начать самостоятельную трудовую жизнь. Четырнадцатилетний подросток приносит в семью свой первый заработок.

В 1910 г. Володя окончил Таганрогское восьмиклассное техническое училище. Жажда учения не ослабевает. Молодой Петляков мечтает поступить в МВТУ.

Ценой больших усилий и жестокой экономии удалось скопить 25 рублей, с которыми он и отправился в Москву.

Успешно выдержаны вступительные экзамены на механический факультет МВТУ. И опять Петляков сталкивается с

нуждой. Не так-то просто было в условиях царской России необеспеченному человеку получить диплом инженера. Прожиты 25 рублей, привезенные из дому. Помощи ждать неоткуда. Что делать дальше? Где достать средства, чтобы уплатить за комнату, на пропитание, на обмундирование? Как помочь матери, брату и сестрам? И Петлякову приходится периодически прерывать учебу, чтобы зарабатывать средства к существованию. Он работает лаборантом на Макеевской рудничной спасательной станции, помощником машиниста Таганрогского железнодорожного депо, токарем Брянского завода, прорабом архитектурного бюро в Москве.

Лишь после победы Великой Октябрьской социалистической революции трудящиеся нашей Родины получили право на образование. В 1919 г. В. И. Ленин подписывает декрет, по которому все студенты старших курсов высших учебных заведений, где бы они ни работали, должны быть откомандированы для окончания учебы. Петляков вновь в Московском высшем техническом училище. Здесь он слушает лекции Н. Е. Жуковского и одновременно работает лаборантом в аэродинамической лаборатории при авиационном расчетно-испытательном бюро. Так Владимир Михайлович приобретает к авиации.

В 1922—1923 гг. Коммунистическая партия и Советское правительство предпри-



няли меры по освоению цельнометаллического самолетостроения в нашей стране. В лабораториях МВТУ, ЦАГИ и на заводах начались работы по созданию отечественного дюралюминия. В 1922 году Кольчугинский завод выпустил первые образцы советского дюралюминия.

Однако, прежде чем приступить к постройке цельнометаллического самолета, конструкторская группа А. Н. Туполева, работавшая в ЦАГИ, решила проверить правильность расчетов и освоить технологию выполнения металлических узлов из дюралюминия на более простых конструкциях. Для этого были построены металлические аэросаны и глиссеры.

Постройкой глиссера была решена задача создания металлического водонепроницаемого шва, что позволило спустя некоторое время начать проектирование цельнометаллической летающей лодки.

В 1920—1921 гг. В. М. Петляков принимает участие в создании и испытаниях глиссера АНТ-1, который строили в административном здании ЦАГИ. Это был первый опытный глиссер с мотором мощностью в 160 л. с. и водяным винтом. Он имел один основной редан и 2 подвижных плавника, служивших кормовой опорной поверхностью. Опуская или поднимая плавники, можно было на ходу менять угол атаки днища.

В ноябре 1921 г. глиссер был спущен на воду и испытан на Москве-реке. Его скорость достигала 75 км/час. При поворотах глиссер, подобно самолету, давал внутренний крен. Это достигалось подбором формы днища и расположением центра тяжести аппарата. Вот как оценивает эту работу А. Н. Туполев:

«Когда построили глиссер, пробовали ездить на Москве-реке; оказался внутренний крен, и очень большой, около 30 градусов. Опыт подтвердил теорию, и на этой основе появилась возможность

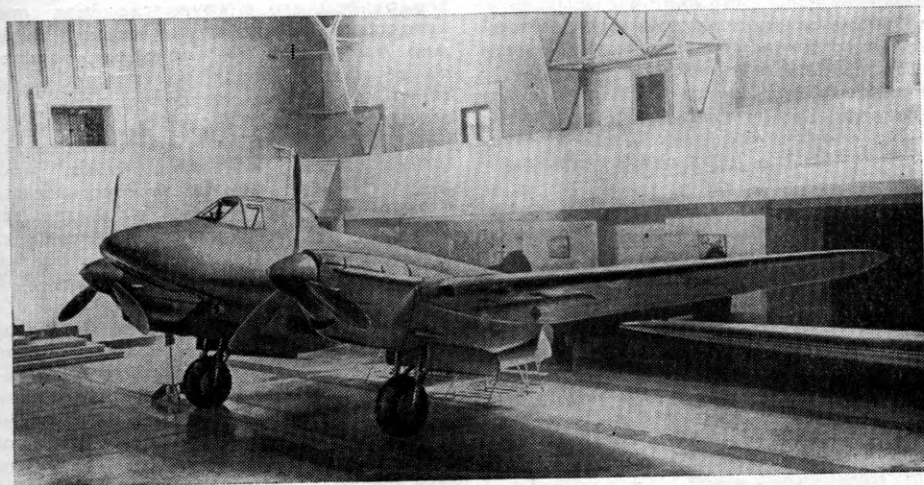
решить целый ряд крупнейших вопросов, относящихся к гидросамолетам и к глиссерам».

В это время В. М. Петляков приступает к дипломному проекту. Его темой был легкий одноместный спортивный самолет — свободонесущий моноплан. Под руководством А. Н. Туполева Владимир Михайлович создает исключительно легкую, прочную и простую в производстве конструкцию свободонесущего крыла. На самолете были впервые установлены детали из дюралюминия.

После защиты дипломного проекта и получения диплома инженера-механика Петляков работает научным сотрудником в ЦАГИ. По поручению Туполева он организует техническую часть отдела опытного самолетостроения. Вот где пригодился Владимиру Михайловичу его богатый производственный опыт. С большой энергией и увлечением он занимается оборудованием мастерских. Владимир Михайлович все умел делать сам: рассчитывать, чертить, показывать рабочим новые технологические приемы, испытывать готовые машины.

Петлякова приходилось видеть и за рулем спроектированных им аэросаней или глиссера. Это позволяло ему лично выявлять все качества и недостатки конструкции. Он трижды (в 1924, 1926 и 1929 гг.) участвовал в аэросанных пробегах. Сохранился значок «Участнику аэросанного пробега в 1924 г. водителю т. Петлякову В. М.», выданный московским автомобильным клубом.

Одновременно Владимир Михайлович был конструктором и организатором производства аэросаней, глиссеров, торпедных катеров, самолетов и даже дирижаблей. Он активно участвовал в постройке дирижабля мягкой системы «Химик-Резинщик». Дирижабль начали строить 4 ноября 1923 г. Первый полет его состоялся



Самолет ПЕ-2.

В СТРОЮ НАВЕЧНО

ЗАМЕРЛИ в торжественном молчании стройные ряды воинов Н-ского истребительного авиационного полка. Слова приказа Министра обороны Союза ССР вновь воскресили в памяти бессмертные подвиги однополчанина Сергея Васильевича Ачкасова, который отдал свою жизнь за Родину в годы Великой Отечественной войны. Теперь летчик снова в строю: старший лейтенант Ачкасов навечно зачислен в списки части.

Те, кто собрался чествовать героя, не знали его. По возрасту им не пришлось участвовать в Великой Отечественной войне. О славных

делах и подвигах летчика Ачкасова они знают лишь из истории части, да по рассказам старших товарищей.

А теперь они летают на сверхзвуковых истребителях в любую погоду днем и ночью, стремясь быть похожими на своего прославленного однополчанина.

Выступая на митинге тогда, Алексей Примин сказал: «Нам выпала большая честь служить в части, в которой сражался Герой Советского Союза Сергей Ачкасов. Оправдаем эту честь трудом, высокой дисциплиной, глубоким знанием своего дела. А если прикажет Родина, то

каждый из нас выполнит свой долг так, как это сделал наш старший товарищ коммунист Ачкасов».

...13 августа 1942 года звено истребителей, возглавляемое старшим лейтенантом Сергеем Ачкасовым, встретило большую группу «мессершмиттов». Несмотря на численное превосходство врага, советские летчики вступили в бой. Используя преимущество в высоте, Ачкасов с ходу атаковал ведущего вражеской группы. Прицельная очередь прошла мотор «мессера». Объятый пламенем стервятник камнем пошел вниз, оставляя за собой густые полосы черного дыма. Второго гитлеровца сбил ведомый Ачкасова.

Не ожидая такого исхода, фашисты заметались, повто-

14—16 июня 1926 г. в Ленинграде, а в 1928 г. дирижабль совершил перелет из Ленинграда в Москву.

Вот несколько примеров научно-исследовательских работ, сделанных В. М. Петляковым в те годы. Проведя многочисленные испытания стенок лонжеронов с различными конструктивными подкреплениями и облегчениями, Владимир Михайлович составил расчетные графики. Долгое время они были единственным пособием конструкторов при проектировании балок составного сечения.

Следует сказать и о созданном им методе расчета многолонжеронного крыла. В чем его существо? Как известно, панели гофрированной обшивки, связанные с внутренней стороны подкрепительными профилями, прекрасно работают на сдвиг, создавая большую жесткость крыла на кручение. Но как рассчитать такую конструкцию? Вот эту задачу и решил Владимир Михайлович. Его метод давал довольно близкую сходимость с результатами статических испытаний опорных крыльев и использовался конструкторами до тех пор, пока существовала гофрированная обшивка крыла.

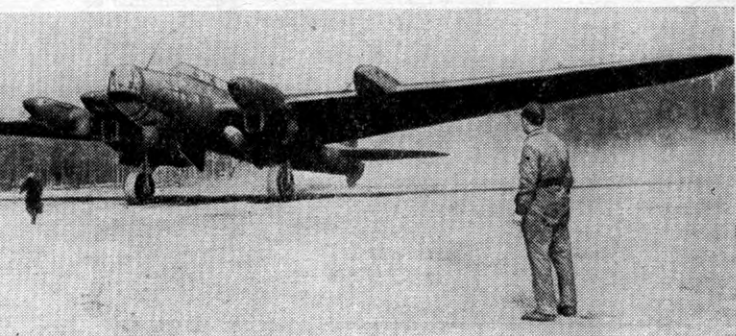
Интересны высказывания Петлякова о требованиях, предъявляемых к авиацион-

ным конструкциям. Его статья, опубликованная 30 лет назад в День Воздушного Флота, так и называлась: «Шесть требований к авиационным конструкциям». Эти мысли актуальны и сегодня.

В. М. Петляков принимал непосредственное участие в создании всех конструкций аэросаней, глиссеров и самолетов, предложенных А. Н. Туполевым. Возглавляя в 1925—36 гг. первую конструкторскую бригаду (бригаду крыла), он проектировал крылья самолетов, начиная с АНТ-1 и кончая АНТ-14 («Правда») и АНТ-20 («Максим Горький»), и был ответственным за производство этих машин. Петляков внедрил в серийное производство один из крупнейших самолетов того времени — бомбардировщик ТБ-1. Он организовал его поточное производство, выполнил расчет лонжерона, спроектировал крыло.

В дальнейшем В. М. Петляков занялся усовершенствованием конструкции четырехмоторного бомбардировщика ТБ-3 и внедрением его в крупносерийное производство. Именно в этот период Владимир Михайлович и приобрел большой опыт работ по созданию тяжелых скоростных самолетов. Непосредственно на заводе Петляков вносил в конструкцию

ТБ-3 существенные изменения, добиваясь упрощения технологического процесса производства (унификации деталей, сокращения числа заклепок, взаимозаменяемости отдельных узлов и агрегатов). Благодаря этому удалось сократить срок производства и увеличить программу выпуска первоклассного бомбардировщика ТБ-3, который по своим летно-тактическим данным и вооружению превосходил самолеты тех лет.



Самолет ПЕ-8.



Сергей Васильевич Ачкасов.

ря безрезультатные атаки. Летчики звена Ачкасова не только сдерживали натиск фашистов, но и, улучив момент, зажгли еще одну машину. Сергей Ачкасов, сделав небольшой доворот, пристроился в хвост фашиста. Враг попытался маневрировать. Быстро сокращалось расстояние. Ачкасов нажал гашетку, но... выстрела не последовало. «Кончились боеприпасы, — вслух подумал летчик. И сразу же созрела мысль: «Таранить!» Плушный «як» крепко вцепился в свою добычу. Еще секунда — и фашистский стервятник отвесно пошел к земле. А Сергей Ачкасов благополучно приземлился со звоном на своем аэродро-

ма. Это был второй таран Ачкасова и десятая победа за 17 воздушных боев.

Поздравляя с высокой правительственной наградой — званием Героя Советского Союза, — вряд ли кто из сослуживцев знал тогда, что всего через несколько дней они будут провожать своего боевого друга в последний путь.

И теперь, спустя 20 с лишним лет, в комнате боевой славы часто можно видеть солдат, сержантов и офицеров, которые приходят сюда послушать о славном летчике. Здесь бывают пионеры и школьники, дети авиаторов, которых также волнуют подвиги героев минувшей войны, отдавших свою жизнь за светлое будущее народа.

Приобретенный опыт работы над ТБ-3 Владимир Михайлович блестяще использовал при создании бомбардировщика ПЕ-8 — модификации самолета ТБ-7 (АНТ-42) конструкции А. Н. Туполева. Как главный конструктор завода опытных конструкций (на эту должность его назначили в 1936 году) Петляков предложил такие усовершенствования, которые значительно улучшили летно-технические данные бомбардировщика. Самолет ПЕ-8 был принят в серийное производство.

В 1939 г. коллектив, руководимый В. М. Петляковым, создал опытный двухмоторный высотный истребитель «100» по аэродинамической схеме, рекомендованной ЦАГИ. Самолет был оборудован герметическими кабинами для трех членов экипажа. На государственных испытаниях в варианте истребителя-перехватчика он показал высокие данные. Его максимальная скорость на высоте 10 000 м при полетном весе 6000 кг достигала 623 км/час. Этот самолет был прототипом пикирующего бомбардировщика ПЕ-2, прославившего имя конструктора.

Самолет ПЕ-2 в конце 1940 г. начал выпускаться серийно. Летчик и штурман благодаря удачной конструкции кабины имели отличный обзор вперед и вниз. Для увеличения времени на прицеливание при пикировании на самолете были установлены решетчатые тормозные щитки, прижатые к нижней поверхности крыла. Во время торможения щитки устанавливались поперек потока воздуха.

На самолете впервые было применено электрическое управление всеми механизмами.

Этот самолет мало уступал по скорости истребителям и превосходил немецкие бомбардировщики Хе-111 более чем на 100 км/час и Ю-88 — на 75 км/час. Эти скоростные данные позволили ему действовать днем в течение всей войны.

Наши бомбардировочные полки успешно выполняли боевые задачи, часто

отражали атаки немецких истребителей и наносили им потери. Так, 5 октября 1941 г. экипаж самолета ПЕ-2 под командованием комиссара авиаэскадрильи старшего лейтенанта Б. К. Горелихина атаковал девять истребителей МЕ-109. Экипаж принял неравный бой, в ходе которого сбил три истребителя.

Особенно активно действовали экипажи 150-го бомбардировочного авиаполка во главе со своим командиром И. С. Полбиным в битве под Сталинградом.

В одном из ударов советские пикирующие бомбардировщики ПЕ-2 прорвались днем к немецкому бензохранилищу в районе хутора Морозовского. Несмотря на то что бензохранилище было тщательно замаскировано и охранялось большим количеством зенитной артиллерии, на втором заходе бомбардировщики зажгли резервуары с горючим, оставив немецкие танки без топлива.

В битве на Кубани и под Курском самолеты Петлякова громили артиллерию, склады боеприпасов, танки и бронемашин, уничтожали эшелоны с воинскими грузами.

Недаром с этими самолетами связано имя Героя Советского Союза генерал-майора авиации Полбина, прославившего нашу бомбардировочную авиацию своими бесстрашными ударами по врагу.

Советский народ высоко оценил творческую деятельность Владимира Михайловича Петлякова. За выдающиеся достижения в области самолетостроения он был дважды награжден орденом Ленина, орденом Красной Звезды, а в 1941 г. удостоился Государственной премии.

Роковая случайность оборвала жизнь этого замечательного конструктора-новатора, который всю свою жизнь посвятил созданию отечественной авиационной техники.

**Генерал-полковник ИТС
А. ПОНОМАРЕВ,
доктор технических наук**

Боевой путь Героя Советского Союза полковника А. Карпова начался летом 1942 года в районе Сталинграда. Затем боевые вылеты в небе Кубани, Донбасса, Прибалтики. 127 раз вылетал отважный штурмовик на уничтожение вражеских войск и техники, нанося фашистам большой урон. В воздушных боях А. Карпов сбил шесть фашистских самолетов, более десятка уничтожил на земле.

После войны Александр Алексеевич занимал ряд командных должностей, а по окончании Военно-воздушной Краснознаменной Академии стал преподавателем. Недавно он защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата исторических наук.

Ниже публикуется отрывок из его рукописи «Тысяча дней в кабине штурмовика».

НАД ПЕРЕПРАВОЙ

**Полковник А. КАРПОВ,
Герой Советского Союза**

КТО ХОТЬ РАЗ был на пороге смерти, тот легко поймет меня. Это — не выдуманная история, в ней нет ничего вымышленного, я передаю ее без прикрас, такой, какой запомнилась она мне с памятных лет войны. Думаю, она будет интересна и тому, кто знает о фронтовых буднях только по книжкам да кинофильмам.

Чуть вздрагивая крыльями, покорные человеческой воле и разуму, штурмовики со страшным ревом пронесаются над землей. Я — ведущий, Николай Маркелов — ведомый. Летим на запад, туда, где ленту Днепра перехватывает ниточка переправы. Той самой переправы, которой гитлеровцы придают исключительно важное значение.

Высоты не набираем. Слева и справа мелькает мелкий голый кустарник, чернеет истосковавшая по плугу тучная украинская земля, выются, убегают вперед узкие, едва заметные проселочные дороги.

Энергично креню самолет, разворачивая его к линии фронта. Косо наплывает земля, крыло закрывает небо, машина, кажется, проваливается в какую-то бездну. В квадрате переднего бронестекла кабины то появляется, то вдруг пропадает горизонт. Машина Маркелова — чуть сзади.

По дороге и рядом с ней, по степи, тянутся колонны войск. Чьи они? Установить пока трудно. Похоже — гитлеровцы. Они! Точно. Враг пытается оторваться от наших наступающих войск. Фашисты спешат к переправе, надеясь безнаказанно улизнуть на правый берег Днепра, закрепились там.

Кровь приливает к лицу: Уйдут, сволочи! Я не обольщаю себя надеждой, что

мы точно выскочим на цель. Видимость отвратительная. Впереди огромное скопление техники. Хочется прочесать эту группу врага из пушек и пулеметов. Нельзя! У нас другая задача, значительно важнее. Уничтожить переправу.

Шутка сказать: уничтожить! Ведь ширина переправы чуть больше трех метров. Попробуй попади! А тут еще видимость — хуже некуда. Необходимо особое чутье, чтобы с одного взгляда наметить заход, на время слиться с землей, незаметно проскользнуть к цели.

Во мне все напряжено. Чувства обострены до предела. Такое напряжение обычно бывает перед атакой. Летчикам это хорошо знакомо. С началом атаки оно проходит. А пока...

Линия фронта промелькнула полосой взрывов. Мы над Днепром. Слева замечаю переправу. Мелькают вспышки зенитных снарядов. Они рвутся по левому борту, совсем рядом.

Но мы уже вне досягаемости их. Конечно, это не значит, что больше не будет стрельбы с земли, надо глядеть в оба. Мне не раз приходилось сталкиваться с таким неприятным явлением, когда, кажется, миновал опасную зону, начинаешь забываться, и вдруг очередь перед самым носом самолета.

Особенно опасны в таких случаях «эрликоны». Несмотря на то что штурмовик хорошо бронирован, при прямом попадании термитных снарядов броня не выдерживает.

А вот и они, легки на помине. Трассы одна за другой фейерверком пронесаются около самолета. Так и кажется, что они прошьют тебя насквозь.

Спокойно! Маневрируем: расходимся с Маркеловым ножницами, меняем высоту, скорость.

Стрельба на какое-то время затихает. Но мы начеку. Враг коварен. Стоит на секунду успокоиться, как сразу будешь наказан. Нельзя сбрасывать со счетов даже обычные вражеские пулеметы, они ведь тоже могут принести массу хлопот при полете на такой малой высоте.

Погода ухудшается. Враг пока не все-ляет особого страха. Сейчас зенитчики не могут точно определить наши координаты. К тому же пристреляться по быстро мчащимся штурмовикам, которые идут на высоте бреющего полета, не так-то уж просто.

Мы идем в стороне от переправы. Военная хитрость! Вроде бы переправа нас и не интересует. Для того чтобы нанести по ней удар, необходимо развернуться на минимальной высоте без малого на сто восемьдесят градусов. Фашисты, наверное, считают, что это невозможно. Поэтому наш полет перестает привлекать их внимание. А нам это-то как раз и нужно.

Под крылом правый берег Днепра. Кажется, наступил самый удобный момент, чтобы наконец осуществить свой замысел. У нас неоспоримое преимущество. Гитлеровцы не ожидают нашего захода.

Разворот. Лейтенант Маркелов, с которым не первый раз доводится быть в бою, со свойственным ему спокойствием и с образительностью (умный парень, с закрытыми глазами обыгрывает в шахматы всю эскадрилью) берет на себя самую ответственную задачу. Едва я успеваю произнести по радио: «Атака!», как он бросает свой самолет в сторону переправы. Зенитки, кажется, только этого и ждали. Вокруг машины Маркелова море огня, а он, словно заколдованный, мчится вперед, ведя стрельбу из пушек и пулеметов.

Вот из-под плоскостей самолета Маркелова стремительно срываются реактивные снаряды. Рядом с переправой, в районе зенитных батарей, появляются вспышки. Интенсивность огня зениток заметно спадает. Больше медлить нельзя. Круто (даже в глазах темнеет) разворачиваюсь и бросаю самолет к земле. Для поддержки Маркелова несколько раз атакую зенитки — и к переправе.

Пытаюсь снизиться на предельно малую высоту, чтобы затем, минуя заградительный заслон зениток, неожиданным подскоком вверх выскочить на переправу и нанести по ней бомбовый удар.

У меня все рассчитано. Сектор газа полностью отдан от себя. Самолет, словно торпеда, несется к мосту. Скорость огромна. Откажи сейчас мотор — я сумею выскочить на противоположный берег Днепра, а там свои, в случае чего, они помогут. В этом еще одно преимущество захода со стороны противника.

Первый заслон зенитного огня пройден. Ведомый вновь рядом. Удавшийся маневр несколько пьянит голову. Хотя по-



Герой Советского Союза А. Карпов (в центре) со своими боевыми друзьями майором В. Пальмовым (справа) и старшиной И. Абрамовым.

(Фото 1944 г.)

нимаю — трубить победу еще рано. Зенитки по-прежнему неистовствуют. Маневрировать приходится осторожно. Иначе не выйдешь точно на цель. Сколько потом будет нареканий, если промахнемся!

Напряжение достигает апогея. Лейтенант Маркелов, не выдержав, снова выскакивает вперед. Он первым готовится сбросить бомбы. Внимательно слежу за его полетом. Жду. Что он медлит?

Через секунду сердце замирает от страха. Машина Маркелова, выбросив шлейф черного дыма, неуклюже идет на снижение. Бомбы падают, не достигнув цели. Фонтан воды, взметнувшийся вверх, лишь захлестывает переправу, но она остается невредимой. Теперь вся надежда на бомбы, подвешенные под крылья моего самолета. Энергично набираю высоту. Враг обрушивает шквал огня на мой самолет. Воздушный стрелок Иван Абрамов, глотая окончания слов, что есть мочи кричит в микрофон: «Разрывы снизу... Под хвостом!» Курс менять поздно. Палец положен на кнопку бомбосбрасывателя.

Вдруг чувствую удар. Самолет подкакивает, будто его кто подтолкнул снизу. Кабину завлакивает едким дымом.

Быстрый взгляд туда, на еле виднеющуюся нить переправы. Пора! Резким движением руки сбрасываю сразу все четыре бомбы. Знаю — опасно. Можно повредить самолет взрывной волной собственных бомб. Но иначе нельзя. Самолет подбит. Другого выхода нет.

Зенитный огонь не прекращается. Где разрывы, где облачность — не разобрать. Машина резко валится на крыло. Страшно неприятно, когда не знаешь, что повреждено у самолета, а дым и гарь как назло мешают разобраться. Только чувствую, самолет слушается рулей управления.

Обида на мгновение перехватывает дыхание. Пробриться сквозь заградительный огонь, сбросить бомбы — и не уйти от цели. Нет, это невероятно.

Снова пробую рули. Самолет с трудом, но выравнивается. Очевидно, вслед за зениткой дала о себе знать и взрывная волна четырех взорвавшихся фугас-

ных бомб. Но не это в конце концов волнует меня сейчас. Поражена ли цель?

Зенитки озверели окончательно. Инстинктивно чувствую, добром этот полет не закончится. Но где взорвались бомбы? На какую-то долю секунды переключиваю машину в крен. Однако посмотреть вниз не успеваю. Новый удар снизу, значительно сильнее, нежели первый.

Самолет потянуло вниз. Что есть силы беру ручку управления на себя. Безрезультатно. Машина вышла из повиновения. Она не слушается рулей. Запрашиваю воздушного стрелка. Молчит. Запрашиваю вторично, громче — опять молчание. Значит, нарушено переговорное устройство. Или... об этом не хочу думать.

С самолетом творится что-то непонятное. Его неудержимо тянет вниз. Выбираю триммер. Еще раз рывком беру ручку управления на себя. Не помогает. Добавляю обороты мотору. Угол планирования уменьшается, но удержат машину в горизонтальном полете почти невозможно.

Так далеко не протянуть. Никаких сил не хватит. А тут еще начало выбивать масло. Того и гляди возникнет пожар.

Значит, все! Но леденящий страх лишь на миг останавливает биение сердца. Мысль, что в любую минуту может возникнуть пожар, заставляет действовать быстро и решительно.

«Лишь бы не взорвался бензобак», — мысленно твержу я и невероятными усилиями удерживаю ручку управления. Она ускользает от меня, ее невозможно удерживать в нормальном положении. Но я держу. Знаю, мотор может протянуть без масла минуты две-три. По моим подсчетам этого времени вполне достаточно, чтобы перескочить линию фронта.

Трудно описать, что я почувствовал тогда. За одно мгновение, кажется, вспомнил все. Всплыли в памяти даже слова матери. Она непременно в каждом письме спрашивала: «Не страшно летать-то?»

Страшно, мама, очень страшно, но надо. Война!

Самолет все время стремится вниз.

Неожиданно слышу, как что-то треснуло внутри мотора. Очевидно, оборван шатун. Все! Гул стихает. Наступает тишина, от которой по спине пробегают мурашки. Отбрасываю фонарь кабины назад и пристально всматриваюсь вперед. Зеленая ракета. Кажется, свои. Но дотяну ли?

Хочется скорее выскочить из этого пекла, коснуться земли, почувствовать под ногами увлажненную ливнем почву, всей грудью вдохнуть чистый воздух. Но я прекрасно понимаю, что эта встреча с землей может стать последней.

Теперь, когда заклинило мотор, машину еще сильнее тянет на нос. Прибегаю к необычной системе управления самолетом. Словно акробат, упираюсь в приборную доску то левым, то правым коленом.

Так легче держать ручку управления в положении «на себя». Однако нос самолета по-прежнему ниже горизонта. Но он летит. Летит, черт возьми! Уверен, теперь дотяну до своих.

До земли считанные метры. Пытаюсь высунуть голову из кабины и посмотреть вперед. Масло горячим дождем бьет в лицо. Не могу смахнуть его: руки заняты. Хорошо, что глаза закрыты пилотскими очками. Узнаю местность. Память подсказывает: здесь ровная степь. Единственно, чего опасаясь, — как бы не попасть в воронку.

Ноги затекли. Руки одеревенели. В горле першит. Однако ручку управления не отпускаю. Знаю, отпусти — конец. В голове невеселые мысли. Сбит Маркелов. Молчит воздушный стрелок. Неизвестно, поражена ли цель.

Эх, если бы была под рукой подпорка, хоть на минуту дать отдых рукам! Если бы мне... Но сил нет. Окончательно убеждаюсь, что никакое чудо не произойдет. Единственное, что меня может спасти, это воля к победе. И не только меня. Я обязан был спасти собрата по оружию, о котором ничего не знаю с тех пор, как самолет получил второе повреждение.

В мозгу подгоняемые частыми ударами сердца проносятся сотни мыслей. Хоть бы продлить полет на несколько секунд. Вот промелькнула земля, потом снова она скрылась под густым облаком дыма. Тело, скрюченное в три погибели, кажется, больше не принадлежало мне, но я намертво прижал ручку управления к себе и этим продолжаю бороться за жизнь.

Бешено стучит сердце. Кружится голова. Последними усилиями выкручиваю триммер руля высоты до отказа. Обеими ногами упираюсь в приборную доску. Еще секунда, две... и я почувствую землю, и не как обычно, а сам не знаю как.

Винт царянул землю. Последний рывок ручки управления на себя. Что-то где-то хрястнуло, и тотчас последовал удар головой о приборную доску...

Первое, что увидел, придя в сознание, было лицо воздушного стрелка Ивана Абрамова. От радости чуть вновь не лишился чувств. В голове сплошной шум. Нестерпимо ломит тело. Липкая кровь струится по лицу. Ясно различаю запахи лекарств. Слышу автоматные очереди. Мимо меня, лязгая гусеницами, с грохотом идут танки.

Мало-помалу начинаю понимать: наши войска пошли в наступление.

Воздушный стрелок рядом. Он жив. Мне приятно видеть добродушное, открытое лицо боевого товарища.

— Жив! — возбужденно говорю ему.— А с Маркеловым что?

Абрамов улыбается. Значит, все в порядке. Пытаюсь спросить его о главном. Абрамов, расплывшись в улыбке, наклоняется и горячо шепчет на ухо:

— А переправу-то мы накрыли!



ВСЕГДА НАЧЕКУ

О СТОВЕРХИЕ здания красавицы Праги остались позади. Наша машина вырвалась на простор автостреды и устремилась на запад. Вместе с сотрудником журнала «Записник-66» майором Иржи Блехой мы едем на аэродром, где базируются чехословацкие истребители-перехватчики.

Плавню и неторопливо течет речь моего спутника. Он вспоминает отдельные эпизоды из жизни авиаторов, дает меткие характеристики людям. Чувствуется, Иржи Блеха — частый гость летчиков.

— С подполковником Свачиной, — говорит он, — мы познакомились лет десять назад. Замечательный человек: коммунист, пилот первого класса. Он один из

тех, кому еще в пятидесятых годах покорилась реактивная техника. В нашей стране, пожалуй, нет аэродрома, где бы не было его учеников.

Майор на мгновение умолк. Мне вспомнились чехи летчики, с кем приходилось встречаться в сорок четвертом году на фронтовых аэродромах. Иржи Блеха словно угадал мои мысли.

— Свачине, впрочем, как и другим истребителям-перехватчикам, не пришлось воевать с фашистами: был слишком молод. Но нарушители воздушных границ знают силу его удара...

Колеса машины подминают один километр за другим. С беспокойством поглядываю по сторонам. Чем ближе цель по-

ездки, тем пасмурнее становится небо: ухудшается видимость, облака порой задевают вершины гор.

Заметил мое беспокойство, Иржи улыбнулся.

— Будут полеты, обязательно будут, — в его голосе звучали нотки гордости. — Там же все летчики первого класса.

И вот мы на аэродроме. Звено истребителей ушло в воздух. Остальные машины притаились по окраинам аэродрома. Их сигарообразные тела тщатель-



На верхнем снимке: сверхзвуковой перехватчик уходит на задание.

Внизу майор И. Митана (крайний справа) уточняет задания летчикам эскадрильи.



Военный летчик первого класса старший лейтенант И. Олаг занимает готовность № 1.

но замаскированы. Ни одного лишнего движения по рулежным дорожкам. Только наша автомашина оставила след на влажной бетонке.

— Сегодня начались летно-тактические учения, — пояснил подполковник Прелец, руководитель полетов. Узнав о цели нашего приезда, он посоветовал побывать в эскадрилье, которой командует майор Иосеф Митана. — Отличные ребята! Пять лет работают без всяких ЧП. Видите, какая погода, а они через несколько часов перелетят на другой аэродром и оттуда будут перехватывать самолеты «противника».

...Обветренное лицо с добродушными морщинками у глаз, скупые движения, в руках — полетная карта. Рядом — широкоплечие, с задорными лицами молодые летчики. Они — само внимание: майор Митана уточняет задание. А мне почему-то вдруг вспомнились фронтные годы. Вот так же летом 1944 года ставил боевую задачу командир первого чехословацкого истребительного авиаполка товарищ Файтл. Только время было другое, да и самолеты сильно отличались от современных.

Двадцать два года прошло с тех пор. Многие из нас уже ушли в запас. Не узнать и мест, над которыми приходилось пролетать в тяжелую годину войны. Но остались в строю замечательные тради-

ции советско-чехословацкой дружбы, единства интересов и забот крылатых защитников двух социалистических стран.

Сколько теплых слов мне довелось услышать в тот день в адрес советских конструкторов авиационной техники, создателей замечательных сверхзвуковых ракетно-носцев, советских летчиков, помогавших своим чешским товарищам осваивать новые скорости, высоты и дальности полета.

Иосеф Олаг — сравнительно молодой пилот. Но он уже получил высшую квалификацию, летает практически в любую погоду.

— Моя мечта, — говорит он, — владеть оружием современного сверхзвукового самолета так, как владели боевой техникой лучшие летчики в годы Великой Отечественной войны.

Команда: «Готовность — один!» — прервала нашу беседу. Машина быстро развезла летчиков по самолетам. Через несколько минут перехватчики один за другим поднялись в воздух и скрылись за об-

ИЗ ИСТОРИИ ВВС ЧЕХОСЛОВАЦКОЙ НАРОДНОЙ АРМИИ

♦ Летом 1944 года в городе Проскурове, ныне Хмельницкий, был сформирован 1-й чехословацкий истребительный авиаполк. Он создавался по инициативе и под руководством Коммунистической партии Чехословакии, при братской бескорыстной помощи со стороны Советского Союза и его Вооруженных Сил.

♦ 14 сентября 1944 года 1-й чехословацкий истребительный авиаполк перебазировался в район города Зволен и начал помогать партизанам, которые подняли словацкое национальное восстание. Этот день отмечается ныне в Чехословакии как День авиации. За мужество и мастерство в боях с фашистами полк получил наименование Зволенский.

♦ 1-я чехословацкая смешанная авиационная дивизия, также сформированная на территории СССР, начала свои боевые действия 14 апреля 1945 года, участвуя в Моравско-Оставской операции.

♦ Чехословацкие летчики тесно взаимодействовали с советскими авиаторами. В общей сложности они совершили 1400 самолетов-вылетов, уничтожили на земле и в воздухе 40 гитлеровских самолетов, а также много другой военной техники и живой силы фашистов.

♦ Последний боевой вылет во второй мировой войне у чехословацких летчиков был 2 мая 1945 года.

лаками. Признаться, мне стало немножко грустно. Однако это была хорошая грусть и хорошая зависть: мы свое отлетали. Но разве останется спокойным сердце летчика, когда он видит взлетающие самолеты?!

Быстро бегут минуты. Где-то далеко ведут сейчас грозные ракетноносцы мои новые друзья. Они летят при полном радиомолчании, но скоро на аэродроме становится известно, что перехваты состоялись на заданных рубежах. Об этом сообщили с командного пункта. И мне вновь вспомнились фронтовые годы. С такой же радостью мы слушали сообщения о боевых действиях чехословацких летчиков Л. Шрома, Ф. Хабера, Ф. Штычки и других.

Пока эскадрилья майора Митана выполняла задание, на аэродром вернулись другие летчики. Знакомимся с молодым офицером Тофернером. Он еще полон впечатлений от полета.

— Замечательная машина, — говорит с восхищением Тофернер.

— Молодой, горячий, — с одобрением заметил майор Шпинка Мирослав. — В этом году он взял обязательство сдать все экзамены на второй класс.

На аэродром прибыл начальник штаба офицер Лихвар. Он уточнил обстановку, провел краткий разбор первых вылетов. По его совету первоклассный пилот майор Печек рассказал молодым летчикам о своих действиях в воздухе.

А в это время на стоянке кипела напряженная работа. Техники и механики



Зарулила последняя боевая машина.

под руководством подполковника инженерной службы Яныглоша готовили боевые машины к новому взлету. Прошли считанные минуты, — и новая группа летчиков ушла в воздух. Летно-тактические учения продолжались.

Поздно вечером покинули мы гостеприимный гарнизон чехословацких авиаторов. Когда наша машина выехала за проходную, на аэродроме вновь загудели турбины. Соседнее подразделение готовилось к ночным полетам. Наши боевые друзья всегда начеку. Они по первому зову готовы выступить на защиту воздушных рубежей стран социалистического сотрудничества.

**Генерал-лейтенант авиации в запасе,
Герой Советского Союза Ф. КОТЛЯР.**

Крепкая боевая дружба сплавливает советских летчиков и летчиков Войска Польского. Они часто встречаются в дни повседневной учебы. В ходе учений отрабатывают вопросы взаимодействия, наносят удары по наземным объектам, перехватывают воздушные цели. А в перерывах между полетами обмениваются опытом. На снимке: военный летчик второго класса майор В. С. Колчанов среди летчиков Войска Польского.



МЕЖПЛАНЕТНЫЕ ТРАССЫ

ВЫСОКИЕ ТЕМПЫ проникновения человечества в космическое пространство вызывают огромный интерес широких масс к таким проблемам, как полет пилотируемых космических кораблей к Луне и планетам солнечной системы.

В этой связи заслуживает внимания вышедшая в 1965 году книга В. И. Левантовского «Пути к Луне и планетам солнечной системы». (Военное издательство Министерства обороны, Москва, 1965 г., 206 стр., цена 36 коп.).

Начиная книгу характеристиками двигательных систем космических аппаратов и разбором движения тела в центральном поле тяготения, автор заканчивает ее анализом задачи межпланетного полета человека. Однако сложность проблемы заставила его ограничиться изложением лишь некоторых вопросов механики полета, т. е. характеристик космических траекторий, энергетических затрат при реализации той или иной схемы и связанных с этим весовых характеристик ракет и космических аппаратов.

Такой подход позволил в небольшой по объему книге целенаправленно и понятно рассказать о всех этапах межпланетного полета.

Во второй главе, посвященной движению в центральном поле тяготения, в доступной для широкого круга читателей форме излагаются основы теории кеплеровых движений. Приведенные формулы дают возможность при желании определить элементы движения корабля в космическом пространстве. Это превращает книгу в своеобразное первоначальное пособие, с помощью которого читатель может подготовить себя к дальнейшему серьезному изучению космонавтики.

Большое внимание автор уделяет проблемам полета на Луну. И это оправданно, ввиду огромной важности первого

полета человека к нашей ближайшей соседке. Кроме того, успешные запуски на Луну, ее облет и особенно мягкая посадка «Луны-9» позволяют сделать некоторые обобщения и наметить достаточно конкретные пути решения очередных задач. В книге подробно анализируются траектории полета на Луну и ее облета, рассматривается влияние ошибок в начале участка свободного полета на точность выхода в точку встречи, высказываются соображения о посадке на Луну, возвращении на Землю и т. д.

Чувствуется, что В. И. Левантовский любит «лунную» тему, умеет живо и интересно рассказать о самых сложных вопросах и проиллюстрировать свой рассказ убедительными примерами и расчетами. К сожалению, в книге мало сказано о пространственной задаче достижения Луны, хотя она представляет несомненный интерес.

Дело в том, что с территории Советского Союза практически нельзя направить к Луне корабль так, чтобы его орбита лежала в плоскости орбиты Луны. Движение в плоскостях, наклонных к плоскости лунной орбиты, сопровождается рядом интересных особенностей. Можно было бы показать, что ракета, движущаяся по эллиптической орбите с апогейным расстоянием, равным расстоянию от Земли до Луны, и с горизонтальной касательной в начале участка свободного полета, вообще никогда не попадет на Луну, если точка старта находится на территории Советского Союза.

Можно было бы объяснить известный парадокс, заключающийся в том, что с уменьшением угловой дальности участка свободного полета ракеты Земля—Луна возрастает скорость в конце активного участка. Большое значение имеет выбор такой траектории достижения Луны, для которой скорость ракеты в конце активного участка имеет возможно

меньшую величину. При определенной скорости ракета может достигнуть Луны в любой точке некоторого участка ее орбиты, называемого поражаемым интервалом. Если скорость такова, что угловая величина поражаемого интервала станет равной значению геоцентрического угла, проходимого Луной за одни сутки (примерно 13°), то в каждом сидерическом месяце (примерно 27 суток) появятся по крайней мере одни сутки, в которые станет возможным запуск ракеты по траектории попадания. Очевидно, скорость, соответствующая такой траектории, близка к минимальной. Если же необходимо обеспечить попадание ракеты в Луну при старте с Земли в любые сутки месяца, то скорость в конце активного участка следует существенно увеличить.

Об особенностях полета к Луне в книге Левантовского говорится очень кратко. Для более подробного их анализа понадобится, очевидно, еще не одна книга.

Большой интерес в книге В. И. Левантовского представляет материал, относящийся к посадке на Луну и облету ее. Он сумел доходчиво рассказать о путях решения указанных проблем. Это тем более ценно, что многие просто не представляют себе всей сложности решения задачи посадки.

Автор книги рассматривает две схемы полета на Луну с «мягкой» посадкой: полет по траекториям попадания и полет с переходом перед посадкой на орбиту спутника Луны. Сложность посадки в том и другом случаях определяется в первую очередь характером селеноцентрических траекторий корабля в сфере действия Луны, которые при нулевой геоцентрической скорости на границе этой сферы являются гиперболическими.

Из-за отклонения траектории от направления, проходящего через поверхность Луны, корабль может уйти из сферы ее действия, и тогда уже о посадке не может быть и речи. Поэтому очень жесткие требования предъявляются к точности выдерживания заданного направления полета, ориентации корабля и определения момента включения двигателей, с помощью которых скорость корабля уменьшается либо до необходимой для «мягкого» прилунения величины, либо до величины местной круговой скорости (при переходе корабля на круговую орбиту спутника Луны). Большинство проблем, связанных с «мягкой» посадкой, успешно решены при запуске советской автоматической станции «Луна-9», совершившей полет по траектории попадания. Схема полета станции «Луна-9» подтверждает положение о целесообразности старта на Луну с промежуточной орбиты искусственного спутника Земли. В этом случае оказывается возможным запуск на Луну по траектории попадания в любое время года без до-

полнительного увеличения энергетики даже со стартовых площадок, расположенных на неблагоприятных широтах.

Что касается облета Луны, то здесь мы имеем уже богатый опыт успешных запусков. Автор на примерах полетов автоматических межпланетных станций «Луна» показал реализацию теоретических положений.

Еще более сложен, чем просто облет Луны, полет корабля к Луне с возвращением его на Землю после облета. Очевидно, особое внимание при подготовке такого полета будет обращено на выход корабля после облета Луны на траекторию возврата к Земле и отработку посадки на Землю. Посадка на Землю принципиально отличается от посадки на Луну. Это отличие обусловлено плотной земной атмосферой.

Воздушная оболочка Земли не только создает дополнительные трудности из-за сильного нагрева корабля, но и помогает при посадке. Интересующиеся этими вопросами найдут в книге В. И. Левантовского ответы на них. Высказываемые им идеи использования атмосферы, может быть, и не новы, но, несмотря на это, они и сейчас, пожалуй, единственно реальные. Речь идет о расширении коридора входа за счет использования аэродинамики корабля. В книге убедительно доказывается это.

Однако необходимо заметить, что при движении по некоторым траекториям возврата окажется невозможным посадить корабль в заданном районе, например на территории СССР. Такая ситуация может сложиться в том случае, когда корабль вынужден будет, по условиям возврата, войти в плотные слои далеко от места посадки и затем «подлетать» к заданному району.

Исправить траекторию входа практически без затрат энергии корабля можно следующим образом. Надо придать ему такую аэродинамическую форму, чтобы при определенной ориентации во время входа в плотные слои атмосферы создавалась подъемная сила. Тогда, войдя в плотные слои со второй космической скоростью, корабль сделает своеобразный нырок — подъемная сила выбросит его из атмосферы снова в безвоздушное пространство. Однако за время пребывания в плотных слоях атмосферы скорость корабля несколько уменьшится. Поэтому, когда он снова выйдет в космос, скорость его будет меньше второй космической и заставит двигаться корабль уже по эллиптической орбите. Движение по новой орбите должно обеспечить подлет и сделать возможным приземление в заданном районе.

Полет корабля в этом случае будет проходить в атмосфере с меньшими динамическими и температурными нагрузками. Для дальнейшего снижения напряженности посадочного этапа можно предусмотреть перед окончательным вхо-

дом в атмосферу на посадку не один, а два предварительных погружения в плотные слои. Тогда снижение скорости будет проходить в два приема. Такая траектория известна как траектория рикошетирующего от атмосферы снаряда. Однако увеличивать количество рикошетов перед посадкой вряд ли целесообразно, так как с их увеличением возрастут, очевидно, отклонения точки приземления от расчетного положения.

Стремление уменьшить стартовый вес ракетных комплексов, запускаемых с Земли на Луну или планеты солнечной системы, заставило ученых и конструкторов заняться реализацией идеи К. Э. Циолковского о возможности монтажа корабля и заправки его топливом в космосе. Такой способ не приведет, конечно, к экономии энергетических затрат на весь полет. Но, как справедливо отмечает автор книги, проще и, очевидно, дешевле построить три ракеты массой по 1000 т, чем одну ракету массой 3000 т.

В книге подробно анализируются технические проблемы, связанные со стыковкой кораблей в космосе, заправкой их горючим, разъединением при посадке на планету и т. д.

Последние главы книги посвящены анализу проблем, возникающих при организации и проведении межпланетных полетов.

Нет необходимости убеждать читателя в том, что этот этап освоения космического пространства труден и сложен. Кроме того, следует иметь в виду, что у нас пока мало экспериментального материала, на базе которого можно было бы дать окончательные рекомендации. И, несмотря на это, В. И. Левантовскому в его книге удалось с необходимой полнотой описать картину межпланетного полета, оценить различные схемы полетов и подкрепить свои соображения примерами и расчетами. Очень ценно, что автор обращает большое внимание на выяснение физической сущности процессов, сопровождающих межпланетный полет.

Принципиальная сложность расчетов траекторий межпланетного полета объясняется в первую очередь тем, что траектория в общем случае определяется влиянием не только притяжения Земли, но Солнца и планеты (или планет) назначения. Другими словами, межпланетный корабль во время полета проходит последовательно сферы действия Земли,

Солнца и исследуемой планеты. Поэтому, прежде чем приступить к расчету траектории, надо очень хорошо уяснить физическую картину формирования начальных условий на границе сферы действия каждого небесного тела. В. И. Левантовский рассказывает об этом ясно, базируясь на строго научной основе. В книге подробно анализируются особенности каждого этапа межпланетного полета: от траекторий выхода из сферы действия Земли до посадки на планету и возвращения обратно на Землю. Интересно изложено вопрос и об определении окружности наземных стартов, о преимуществах старта с промежуточной орбиты. На примерах полета к Марсу и Венере анализируются возможные способы достижения планет солнечной системы.

Значительное место в книге отводится выяснению возможностей коррекции межпланетных траекторий, имеющей большое практическое значение.

Как силы для коррекции рассматриваются малые тяги и сила давления солнечного света. Изменение орбиты под их действием описывается на основании общих принципов маневрирования в космосе. Материал этот представляет несомненный интерес, но, на наш взгляд, он приобрел бы большую ценность, если бы подробнее были рассмотрены оптимальные маневры. В книге, правда, вскользь упоминается оптимальное направление тяги, но хотелось бы больше узнать о физической природе этого направления.

Следует отметить, что каждый вид межпланетного полета автор анализирует еще с точки зрения возможностей выполнения его человеком. Отсюда возникает особая заинтересованность в полетах с малыми отрезками времени, на траекториях с ограниченными перегрузками и, конечно, в таких схемах, которые обеспечивают высокую радиационную, метеорную и температурную безопасность, возможность благополучного возвращения на Землю при аварийной ситуации и т. д.

Из книги В. И. Левантовского читатель узнает много нового, интересного и проникнется еще большим уважением к замечательным подвигам наших ученых, конструкторов и космонавтов, открывших человечеству дорогу в космос.

Инженер-полковник В. ЧУЙКО,
доцент, кандидат технических наук.

НОВЫЕ КНИГИ

НЕБО ВОЙНЫ

«ВНИМАНИЕ — в воздухе Покрышкин!» — этот предостерегающий для врага клич раздавался в эфире на немецком языке. За время Великой Отечественной войны А. И. Покрышкин провел 156 воздушных боев, сбил 59 самолетов противника. А сколько еще уничтожил фашистских бандитов на земле.

О своей фронтовой жизни и ратных подвигах боевых друзей трижды Герой Советского Союза генерал-полковник авиации А. И. Покрышкин рассказывает в книге «Небо войны» (Военное издательство МО СССР, М., 1966 г., 466 стр., цена 1 р. 0,7 к.).

Читателям журнала «Авиация и Космонавтика» эта книга частично знакома. Несколько глав из нее печаталось в журнале в минувшем году. И вот теперь читатель может в полном объеме познакомиться с интересными воспоминаниями прославленного летчика.

«Небо войны» — не первая книга А. И. Покрышкина, но в новом своем произведении он смотрит на минувшие события глазами человека, умудренного не только боевым, но и значительным жизненным опытом, опытом военачальника. И оттого в новой книге много серьезных раздумий, глубоких обобщений, ценных жизненных советов.

ЛЕТЯТ СКВОЗЬ ГОДЫ

В документальной повести Л. Литвиновой «Летят сквозь годы» (Военное издательство МО СССР, М., 1965 г., 182 стр., цена 44 коп.) рассказывается о героических подвигах летчиков 46-го гвардейского Таманского Краснознаменного ордена Суворова женского авиационного полка ночных бомбардировщиков. Главные героини повести — юные подруги летчик Таня Макарова и штурман Вера Велик. Первая из них совершила 628, а вторая 813 боевых вылетов. Их экипаж считался лучшим в полку.

25 августа 1944 года при возвращении с боевого задания юные подруги погибли в небе над польской землей. За мужество и героизм, проявленные в боях с врагом, им присвоены звания Героев Советского Союза.

Они пали смертью храбрых, но их подвиги остаются вечно живыми и летят сквозь годы от поколения к поколению, прославляя тех, кто ценою своей жизни отстаивал честь, свободу и независимость Родины.

Правдивый рассказ Ларисы Литвино-

вой об однополчанах каждый прочтет с интересом и волнением.

ДИНАМИКА ПОЛЕТА

Вышла в свет книга И. В. Остославского и И. В. Стражевой «Динамика полета. Устойчивость и управляемость летательных аппаратов» (Издательство «Машиностроение», М., 1965 г., 468 стр., цена 1 р. 26 к.). Это вторая часть единого учебника для студентов авиационных вузов по динамике полета. В первой части — «Динамика полета. Траектории полета летательных аппаратов», вышедшей в 1963 году, были рассмотрены возможные траектории полета летательных аппаратов. Вторая часть посвящена теории их устойчивости и управляемости в широком диапазоне скоростей, включая сверхзвуковые. Наиболее подробно авторы рассматривают вопросы устойчивости и управляемости летательных аппаратов, полет которых происходит в сравнительно плотных слоях атмосферы. Более коротко рассказывается об устойчивости и управляемости космических кораблей.

В книге изложены современные методы исследования устойчивости и управляемости в продольных и боковых движениях, при старте и посадке на критических углах атаки. Наряду с этим рассмотрены и инженерные методы расчетов с конкретными числовыми примерами.

ТЕОРИЯ МАССОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ. ЧТО ЭТО ТАКОЕ!

Так называют один из новых разделов теории вероятностей. Являясь до некоторой степени частью теории вероятностей и опираясь на ее аппарат, теория массового обслуживания в последнее время становится все более самостоятельной. Это объясняют теми важными практическими задачами, которые она может решать, и спецификой ее математического аппарата. Особенно возрос интерес к методам теории массового обслуживания за последние годы в связи с появившейся возможностью более глубокого изучения количественной стороны с помощью электронных вычислительных машин.

Каков же предмет теории массового обслуживания? Каковы ее основные понятия? Какие задачи она решает?

Об этом вы можете прочитать в книге В. Я. Розенберга и А. И. Прохорова

«Что такое теория массового обслуживания» (Издательство «Советское радио», М., 1965 г., 256 стр., цена 75 коп.).

Предметом этой новой теории является количественная сторона процессов, связанных с массовым обслуживанием. Ее цель — разработка математических методов для отыскания основных характеристик процессов массового обслуживания, для оценки качества функционирования обслуживающей системы.

Множество задач, при решении которых могут быть использованы методы теории массового обслуживания, встречается в разных областях военного дела. Возьмем, к примеру, организацию ремонта боевой техники, сравнительную

оценку различных образцов оружия (на стадии их проектирования), обоснование требований к его характеристикам, решение оперативно-тактических задач. К числу задач подобного типа относятся и вопросы, связанные с посадкой группы самолетов на один или несколько аэродромов. Обслуживанием в этом случае будет обеспечение требования на посадку самолета. При проектировании аэродромов, в зависимости от планируемой загрузки, нужно наметить необходимое количество ВПП. Их число зависит от следующего условия: время ожидания момента посадки не должно превышать определенной величины. Решить эту задачу можно с помощью теории массового обслуживания.

ДЛЯ ТЕХ, КТО ВНЕДРЯЕТ СЕТЕВОЙ МЕТОД

О СЕТЕВЫХ методах планирования и управления, об их применении вы сможете прочитать в следующих книгах и статьях:

И. М. Сыроежкин. Азбука сетевых планов. Лекции по сетевому планированию. Выпуск 1. Издательство «Экономика», Москва, 1966 г., 151 стр., цена 44 коп.

В. Э. Раксин. Методы сетевого анализа в управлении производством. Издательство «Экономика», Москва, 1966 г., 59 стр., цена 9 коп.

Л. Д. Белова и др. Сетевое планирование и управление. Издательство «Знание», Москва, 46 стр., цена 9 коп.

В. С. Казаковцев. Инструмент управления. Издательство «Советское радио», Москва, 1965 г., цена 16 коп.

Системы сетевого планирования и управления. Издательство «Мир», Москва, 1965 г., цена 31 коп.

С. А. Абрамов, М. И. Мариничев, П. Д. Поляков. Сетевые методы планирования и управления. Издательство «Советское радио», Москва, 1965 г., цена 45 коп.

Основные положения по разработке и применению систем сетевого планирования и управления. Издательство «Экономика», Москва, 1965 г., цена 22 коп.

И. Максимов. Сетевое планирование. Журнал «Авиация и Космонавтика» № 10 за 1965 год.

О. Оре. Графы и их применение. Издательство «Мир», Москва, 1965 г., цена 48 коп.

СЛОВАРЬ ПО СПУ

Мы приводим краткий словарь основных терминов, встречающихся в литературе о сетевом планировании и управлении.

Граничная работа — работа, у которой предшествующее или последующее событие является граничным.

Завершающее событие — событие, которое отражает конечную цель комплекса операций, описываемого данной сетью. Завершающее событие не имеет следующих за ним работ.

Зависимость (фигтивная работа) — связь между двумя событиями (не требующая затрат времени), указывающая, что результат, отображенный в предшествующем событии, необходим для результата, отображенного в последующем событии.

Исходное событие — событие, которое

отражает исходные условия выполнения комплекса операций, описываемого данной сетью. Исходное событие не имеет предшествующих ему работ.

Конечное событие работы — событие, которому непосредственно предшествует данная работа.

Критический путь — имеющий наибольшую продолжительность — путь сетевого графика (сетевой модели).

Минимальная продолжительность работы — предполагаемая продолжительность работы при наиболее благоприятном стечении обстоятельств.

Наиболее вероятная продолжительность работы — продолжительность при нормальных, чаще всего встречающихся условиях выполнения данной работы.

Начальное событие работы — событие, за которым непосредственно следует данная работа.

Нормативная продолжительность работы — продолжительность, установленная на основании нормативов.

Ожидание — процесс, требующий только затрат времени (например, технологические перерывы).

Полный путь — путь сетевого графика от исходного до завершающего события.

Работа — элемент сетевой модели, отображающий:

а) четко определенный этап трудового процесса, требующий затрат времени и ресурсов;

б) ожидание;

в) зависимость.

Свободный резерв времени работы — максимальное количество времени, на которое можно увеличить продолжительность работы, не изменяя сроков начала последующих работ.

Сетевой график — графическое изображение сетевой модели комплекса операций в виде стрелок и кружков.

Сетевая модель — представление комплекса операций в виде графа (сети).

Событие — факт получения конечных результатов всех непосредственно предшествующих ему работ и готовности начала непосредственно следующих за ним работ.

Фигтивная работа — смотри зависимость.

Фрагмент сети — часть сетевой модели, охватывающая объем работ, выполнение которых закреплено за отдельным подразделением или ответственным исполнителем.



ТАКТИКА АВИАНОСНОЙ АВИАЦИИ США

НА авианосную авиацию США возлагаются такие задачи, как удары по береговым и глубинным объектам, содействие приморскому флангу сухопутных войск, проведение обеспечивающих действий в интересах высадки морских десантов, а также уничтожение атомных подводных лодок в океане.

В настоящее время основу самолетного парка авианосной авиации составляют тяжелые штурмовики А3J-1 «Виджилент» со скоростью полета 2000 км/час и практическим потолком 28 000 м (они имеют на вооружении ядерные бомбы и ракеты класса «воздух—земля»); штурмовики А2F-1 «Интродер», сконструированные специально для действий на околозвуковой скорости полета и с малых высот; тяжелые штурмовики А3D-2 «Скайорриер» с околозвуковой скоростью полета и радиусом действия более 3000 км (среди палубных тяжелых штурмовиков авианосной авиации они являются пока основными) и, наконец, штурмовики А4D-2N «Скайхок» с околозвуковой скоростью полета и радиусом действия около 1800 км. Они могут нести ядерное оружие или торпеды и среди палубных штурмовиков являются самыми многочисленными. Кроме того, за последние годы наряду со снижением общей численности авианосной авиации флота произошло резкое количественное увеличение палубных штурмовиков за счет уменьшения числа истребителей.

Учитывая происходящее качественное изменение авианосной авиации, командование ВМС США особое внимание уделяет вопросам не только практического освоения новых боевых средств, но также разработке и проверке новых методов ведения боевых действий авианосной авиацией в современной войне.

Для начального периода войны наиболее характерным способом боевых действий авианосной авиации военные круги США считают нанесение нескольких массированных ядерных ударов. Первые удары предусматривается наносить одно-

временно по максимально возможному числу важных объектов, таких, как аэродромы с искусственными взлетно-посадочными полосами, независимо от их занятости; стартовые площадки баллистических и крылатых ракет и ЗУРС; стационарные и плавучие базы подводных лодок; склады ядерного оружия; радиолокационные средства; центры управления авиацией и подводными лодками; кораблестроительные и ремонтные центры; узлы коммуникаций.

Значительное внимание уделяется взаимодействию авианосной авиации с ракетными подводными лодками и стратегической авиацией. Оно достигается благодаря распределению объектов удара, согласованию воздушных коридоров и времени нанесения ударов.

По имеющимся в зарубежной печати сведениям, в ходе учений палубные штурмовики авианосной авиации США используют различные тактические приемы. Так, при нанесении массированных ударов, как правило, предпочтению отдается одновременному их выполнению с нескольких направлений.

Для преодоления системы ПВО и проникновения в глубь территории противника применяются обходные маршруты (с дозаправкой и без дозаправки самолетов в воздухе), большие и малые высоты, организуется радиопротиводействие и подавление средств ПВО.

Широкое радиопротиводействие и нанесение ударов с малых высот, с точки зрения расхода сил, считается наиболее рациональным. В интересах повышения эффективности радиопротиводействия ведется систематическая радио- и радиотехническая разведка. Самолеты США совершают шпионские полеты вдоль границ социалистических стран, пытаются получить сведения о частотах работы и других радиотехнических параметрах радиолокационных систем ПВО, их дислокации и сетях передачи информации.

По взглядам командования США, авианосные соединения (группы) развертыва-

ются на таком удалении от побережья и в таких районах, где обеспечивалась бы наименьшая угроза от ударов ракетной авиации и подводных лодок. С этой же целью они периодически меняют дислокацию. Считается, что удаленность районов боевого маневрирования авианосных соединений (групп) в первых ударах не должна превышать 1700 км, когда удары по объектам наносятся группами самолетов «Виджилент» и «Скай-орриер», и 2000 км, если действуют одиночные самолеты «Скайорриер». В последнее время при отработке задачи по нанесению ударов по береговым объектам применяется дозаправка топливом в воздухе. Она выполняется, как правило, при возвращении самолетов на удалении до 1000 км от авианосцев. Отрабатываются также полеты на предельную дальность с последующей посадкой на сухопутные аэродромы.

Палубные штурмовики следуют к объектам удара обычно без прикрытия истребителями.

Прорыв системы ПВО осуществляется в основном двумя способами. Когда наносятся массированные удары, применяется одновременный прорыв одиночных самолетов и мелких групп на больших (до 12 000 м) и малых (30—100 м) высотах на широком фронте с использованием маневра по высоте и скорости и при создании активных и пассивных помех. Применяется также последовательный прорыв групп самолетов на больших и малых высотах на узких участках в сочетании с подавлением системы ПВО на этих участках на всю глубину.

По данным иностранной печати, палубные штурмовики могут применять три способа сбрасывания ядерных бомб с малой высоты: с кабрирования при угле бросания 45—60°, из положения вертикального набора высоты и «через плечо».

Ядерные удары предполагается, как правило, наносить одновременно с использованием обычных средств поражения по большому количеству объектов. Если первые удары совершаются без дозвездки, то последующие — только после обязательной контрольной разведки.

Выход ударных групп палубных самолетов на цели обеспечивается специальными самолетами целеуказания. Последовательные удары планируются с промежутками во времени до 3—4 часов.

Как заявил начальник штаба ВВС США К. Лемей, большое значение американское командование придает разработке тактики действий авиации в ограниченной войне. В ней существенно возрастает роль авианосной авиации. Это связано с преимуществами ее использования в таких условиях, в которых трудно действовать тактической авиации, постоянно находящейся на заморских базах, и стратегической, расположенной на континенте.

Американская военщина намечает использовать авианосную авиацию на при-

морских театрах военных действий в интересах наращивания ударов, наносимых тактической и стратегической авиацией. Например, американские самолеты, базирующиеся на авианосцах 7-го флота, подвергают варварским бомбардировкам города и села Южного Вьетнама и ДРВ во взаимодействии с другими родами авиации.

Наибольшее распространение в боевых действиях авианосной авиации в войне во Вьетнаме находят способ нанесения массированных ударов и способ «свободной охоты». Массированные удары наносятся по городам, железнодорожным станциям и мостам группами от 40 до 75 самолетов, из которых 15—30 самолетов-истребителей составляют группу прикрытия.

Самолеты на цель выходят на малых высотах порядка 300—500 м, атаку ведут с бреющего полета. «Скайрейдеры» делают несколько заходов. В первом заходе они осуществляют пуск ракет и бомбометание, во втором — применяют неуправляемые реактивные снаряды и пущенный огонь. Способ «свободная охота» палубные штурмовики используют при боевых действиях по железнодорожным перегонам и шоссейным дорогам. Совершая круглосуточные полеты парами и звеньями вдоль дорог, штурмовики атакуют появляющиеся на них цели.

Поддерживая приморский фланг сухопутных войск, авианосная авиация применяет те же способы боевых действий, что и при уничтожении подобных объектов, расположенных в глубине территории противника. Наряду со штурмовиками в ближайшее время могут применяться самолеты-истребители «Фантом» и «Крусейдер». Недавно командование ВМС США приняло решение о вооружении их управляемыми снарядами с ядерными головками «Буллпап»-В.

При поддержке приморского фланга сухопутных войск предусматривается сближение авианосцев с объектами до 750 км с предварительным нанесением ударов по аэродромам, чтобы гарантировать безопасность авианосцев.

Обеспечивая высадку морских десантов, авианосная авиация может не только проводить авиационную подготовку, но и оказывать авиационную поддержку с применением как обычных, так и ядерных боеприпасов.

Принятая недавно в ВМС США новая тактика непосредственной поддержки войск предусматривает применение с десантных судов палубных истребителей и штурмовиков, а также летательных аппаратов с вертикальным взлетом и посадкой (пока главным образом вертолетов). Для обеспечения высадки десантов и захвата плацдармов используется метод так называемого вертикального охвата, сущность которого примерно сводится к следующему. Сначала истребители и штурмовики («Скайхок» и «Интрудер») поражают огнем выбранный район десантирова-

ния. Затем на десантных вертолетах доставляются в этот район большие группы войск. Их сопровождают вооруженные вертолеты, обеспечивая огневое прикрытие. Штурмовики, поражая опорные пункты и отдельные огневые точки, прикрывают закрепляющиеся на плацдарме войска, а истребители — сам плацдарм, находясь на верхнем ярусе воздушного пространства.

Американское морское командование заботится о совершенствовании способов боевых действий авианосной авиации по уничтожению атомных подводных лодок в океане. Это объясняется тем, что многие проблемы обнаружения подводных лодок считаются еще не решенными. Находящиеся на вооружении палубных противолодочных самолетов и вертолетов средства подводного обнаружения, по заявлению американских специалистов, в основной своей массе не отвечают современным требованиям борьбы с атомными подводными лодками.

В связи с этим высказывается предположение о необходимости организовывать согласованное использование различных систем обнаружения подводных лодок. В такой обстановке противолодочные подводные лодки и эскадрильи патрульных самолетов должны будут добиваться уничтожения подводных лодок противника на переходе морем, а авианосные поисково-ударные соединения — вести борьбу с теми подводными лодками, которым удастся совершить переход в районы возможных огневых позиций или прилегающие к ним.

Большие надежды в этом отношении возлагаются прежде всего на авианосные поисково-ударные группы ПЛО, дежурящие у противолодочных рубежей, создаваемых на вероятных путях прорыва подводных лодок в районы боевых действий. Вместе с тем значительное внимание уделяется организации активных боевых действий по поиску и уничтожению подводных лодок в море и океане. Ввиду отсутствия современных противолодочных самолетов в составе авианосной авиации вместе с АПУГ ПЛО к борьбе с ракетными подводными лодками привлекаются и противолодочные подводные лодки, включая атомные.

Поиск и уничтожение подводных лодок отрабатываются одиночными самолетами путем систематического и интенсивного патрулирования в отдельных океанских и морских районах или на противолодочных рубежах.

Военные круги США считают, что противолодочное оборудование авианосных противолодочных самолетов более или менее обеспечивает борьбу с дизель-электрическими подводными лодками. Что касается поиска атомных подводных лодок, то он возможен пока только в ограниченных

районах, в которых лодки первоначально были обнаружены другими средствами флота.

Это объясняется тем, что используемые для поиска лодок под водой радиогидроакустические буи малочисленны в боекомплекте противолодочных самолетов и имеют незначительное время работы в воде. А приборы для обнаружения атомных подводных лодок в подводном положении по изменению радиоактивности воды, вызываемому прохождением лодки, еще только устанавливаются на самолетах.

Предусматриваются различные способы борьбы с атомными подводными лодками-ракетоносцами силами авианосных противолодочных самолетов. Противолодочные самолеты вылетают в район предполагаемого нахождения подводной лодки. В зависимости от его размера и удаления количество самолетов может быть различным. Выйдя в район поиска, каждый самолет ставит радиогидроакустические буи методом кольцевого или линейного барьера. Для уточнения места обнаруженной подводной лодки используются магнитометры или другая более точная аппаратура обнаружения и осуществляется отслеживание лодки на поисковом круге. С получением уверенного контакта наносится удар торпедами или глубинными бомбами.

Считается, что в борьбе с атомными подводными лодками возможно применение вертолетов. В подтверждение этого иностранная печать ссылается на использование вертолетами такого средства поиска, как опускаемые и буксируемые гидролокаторы. Противолодочные вертолеты, оснащенные гидролокаторами, могут действовать в районах поиска как одновременно, так и последовательно.

Командование ВМС США планирует к 1970 г. увеличить численность авианосной авиации, а также заменить большое количество палубных штурмовиков «Скайхок» (А4В, А4С, А4Е) новыми самолетами, а также летательными аппаратами вертикального взлета и посадки. Предусматривается также иметь на вооружении авианосной авиации более современное ядерное и обычное оружие. Придается большое значение отработке способов боевых действий авианосной авиации. Для этого используются так называемые ограниченные войны, в частности агрессивная война во Вьетнаме.

Все это еще раз подтверждает, что, увеличивая ударную мощь авианосной авиации, являющейся орудием агрессии и кровавого разбоя, американские стратеги не отказываются от своих сумасбродных планов развязывания новой мировой войны.

*Подполковник Ю. БРЮХАНОВ,
кандидат военных наук.*



ИНОСТРАННАЯ

АВИАЦИОННАЯ И КОСМИЧЕСКАЯ

ИНФОРМАЦИЯ

Откровенные признания. Успешный полет советских космических станций «Венера—2» и «Венера—3» — новый крупный шаг на пути освоения околосолнечного пространства.

По этому поводу газета «Вашингтон иннинг стар» в статье «Венера и Америка» писала, что «русские добились еще одного прибретета в космосе, посадив космический корабль с приборами на поверхность Венеры». Газета приводит высказывание директора НАСА Дж. Уэбба о том, что Советский Союз может стать «неоспоримым лидером во Вселенной, если не будет принято быстрого решения, которое помогло бы Америке рвануться к звездам». Газета отмечает, что успешный эксперимент советских ученых подтверждает правоту предсказания Дж. Уэбба о том, что США в области исследования космического пространства могут занять лишь «второе место».

Зависимость ядерной ударной мощи Англии от США. В Англии опубликована «Белая книга по вопросам обороны на 1966/67 годы». Английская печать возносит этот документ как «поворотный пункт» в военной политике страны.

Один из основных пунктов «Белой книги» говорит о намерении Англии закупить у США 50 американских сверхзвуковых бомбардировщиков — носителей ядерного оружия F-111. Эти самолеты оказались соперниками английских бомбардировщиков TSR-2, разработка которых в течение ряда лет велась английской авиационной промышленностью и поглотила немалые суммы из скудеющей казны. Если учесть, что строящиеся английские атомные ракетные подводные лодки вооружаются также закупаемыми в США баллистическими ракетами «Поларис-А3», то не надо большой прозорливости, чтобы сделать вывод о том, что ядерная ударная мощь Англии на десятилетний период по-

падает почти в полную зависимость от американской авиационно-ракетной промышленности. Лишь в середине 70-х годов англичане предполагают заменить бомбардировщики F-111 самолетами совместного англо-французского производства.

Работы по подготовке запуска спутников Земли в Японии. В начале 1968 г. планируется запуск первого японского спутника с помощью отечественной ракеты-носителя «Мю-4».

Спутник предназначен для исследования космического и солнечного излучений, а также для изучения ионосферы Земли. Корпус спутника будет изготовлен из легких металлов и пластмасс, и на его поверхности будет установлено около 5000 элементов солнечных батарей электропитания. Внутри корпуса предполагается смонтировать научную и телеметрическую аппаратуру для передачи результатов измерений на Землю. Вес спутника будет около 70 кг. Его предполагается вывести на круговую орбиту высотой около 500 км с углом наклона плоскости орбиты к экватору около 310° и периодом обращения 90 минут.

Для запуска спутника разрабатывается четырехступенчатая ракета-носитель твердого топлива «Мю-4».

Эскалация агрессии и исследования космоса. Как известно, США не жалеют средств на исследования и особенно военное освоение космического пространства. Ассигнования в 1965/66 бюджетном году на космические программы составили 7,3 млрд. долларов. На 1966/67 бюджетный год их также планируется сохранить примерно на уровне 7 млрд. Однако министр обороны из санкционированных президентом в середине 1965 г. 1,5 млрд. долларов на военную орбитальную лабораторию «МОЛ» в 1965/66 г. получил 150 млн. долларов, не больше получит и в следующем бюджетном году.

По материалам иностранной печати.

Недостатком средств весьма обеспокоены и руководители НАСА и министерство обороны. Да и как их хватит, когда эскалация агрессии во Вьетнаме требует своего. Только в марте этого года конгресс США одобрил дополнительные ассигнования на продолжение войны во Вьетнаме в размере 4,8 млрд. долларов.



Сотрудничество США и ФРГ в космических исследованиях. В середине 1965 г. было подписано соглашение США и ФРГ о сотрудничестве в области исследования радиационных поясов Земли. Совместная программа исследований предусматривает на первом этапе, начиная с 1966 г., запуск на большие высоты научно-исследовательской аппаратуры с помощью аэростатов и исследовательских ракет. На последующем этапе, начиная с 1968 г., планируется запуск с Западного полигона США с помощью американской четырехступенчатой ракеты «Скаут» первого спутника ФРГ. Спутник А-1 предназначается для исследования радиационных поясов Земли и изучения энергетических зарядов электронов, фотонов и других элементарных частиц. Спутник будет весить 60 кг. Длина корпуса составит 110 см, а диаметр — 75 см. Питание бортовой аппаратуры будет получать от никель-кадмиевых батарей и солнечных элементов. Он будет иметь магнитную систему стабилизации.

Ассигнование на космические исследования в ФРГ начинают возрастать. Если в 1962 г. они составляли всего 2,5 млн. долларов, то уже в 1965 г. достигли 43,75 млн. долларов, а в 1966 г. возрастут по сравнению с 1965 г. еще на 30%.



Ионный двигатель для космических аппаратов. Во Франции проведены стендовые испытания экспериментального ионного двигателя для космических аппаратов. Он проработал на стенде в условиях, соответствующих высоте около 180 км, более 100 часов, развивая тягу 0,2 грамма.



Каннибальские расчеты стратегов от эскалации. В марте журнал «Юнайтед Стейтс нью энд Уорлд рипорт» опубликовал статью о «превентивном ударе» по СССР ядерным оружием с использованием межконтинентальных ракет и стратегической бомбардировочной авиации.

В статье со ссылкой на заявление министра обороны США Макнамары говорится о том, что если СССР до 1970 г. нанесет ядерный удар по США, то при этом могут погибнуть до 135 миллионов американцев. Если на меры по защите населения по линии гражданской обороны будет израсходовано даже 50 млрд. долларов, то и тогда потери удастся снизить только до 50—80 миллионов человек. И далее в журнале делается откровенный

вывод: «Однако, если Соединенные Штаты ударят первыми, человеческие потери в результате ответного удара могут быть сокращены до 20—30 миллионов».

Какова же цель этих каннибальских расчетов стратегов от эскалации? Им не терпится опорочить миролюбивую и твердую внешнюю политику Советского Союза, создать видимость угрозы США со стороны СССР, вызвать психоз среди американского населения и тем самым оправдать безудержную гонку вооружений.



Растут потери агрессора в воздухе.

В воздушной войне во Вьетнаме ВВС США практически применяют около 25 различных типов самолетов и вертолетов, общее количество которых достигает 2200—2300. Из них в группировке ВВС США насчитывается более 550 самолетов, в основном сосредоточенных на семи аэродромах. Силы 7-го Американского флота включают три ударных авианосца с 200—250 палубными штурмовиками и истребителями ПВО. Примерно 100 американских истребителей-бомбардировщиков F-100 и F-105 базируются в Таиланде. ВВС сайгонских марионеток насчитывают около 150 самолетов с поршневыми двигателями. Кроме того, свыше 30 тяжелых стратегических бомбардировщиков В-52 переоборудованы для бомбометания фугасными бомбами. В составе армейской авиации насчитывается до 1000 вертолетов и самолетов, включая и парк 1-й автомобильной дивизии.

Вся эта воздушная армада совершает варварские бомбардировки городов и сел многострадальной вьетнамской земли, сбрасывая тысячи тонн смертоносного бомбового груза. Масштабы варварских бомбардировок можно представить по следующим официальным данным командования агрессоров во Вьетнаме. В ноябре 1965 г. ВВС США совершили около 5300 боевых вылетов и сбросили в Южном Вьетнаме около 5400 т и на ДРВ около 2600 бомб. Интенсивность бомбардировок с тех пор не снизилась, однако стратеги завоевания превосходства в воздухе по-прежнему далеки от победы и сами несут весьма большие потери. Так, только в 1965 г. партизаны вывели из строя 300 самолетов. Над территорией ДРВ, по данным Вьетнамского информационного агентства,бито свыше 1000 американских самолетов. Общая стоимость потерь авиации по американской оценке превышает 1 млрд. долларов. Ежемесячно американская авиация совершает в среднем до 2500 самолето-вылетов, при этом потери составляют от 60 до 100 самолетов. США вынуждены в спешном порядке возмещать потери.



Бомбардировщик В-111. Для замены устаревающих стратегических самолетов американское правительство одобрило программу производства 210 новых стратегических бомбардировщиков В-111 (со

сроком их принятия на вооружение в начале 1970-х гг.).

B-111 разработан на базе самолета F-111A. На нем предусмотрены подкрыльевые баки большого размера. Самолет должен нести как ядерные, так и обычные бомбы. На нем предполагают разместить ряд бомб весом около 340 кг каждая. Считается, что разработка B-111 на базе F-111A обойдется значительно дешевле, чем разработка совершенно нового самолета. F-111A в среднем стоит около 4,5 млн. долларов, и промышленности заказано много таких самолетов. B-111 будет по сравнению с F-111A иметь удлиненный фюзеляж, в котором разместится третий член экипажа и дополнительное радиоэлектронное оборудование.

Еще один плацдарм для разбоя. Как видно, американским агрессорам недостаточно авианосцев и военно-воздушных баз на территории Южного Вьетнама. В орбиту воздушного разбоя все более втягивается и такая страна, как Таиланд. Уже сейчас на ее территории находятся около 12 тысяч американских военнослужащих, причем более половины из них летчики и технический обслуживающий персонал ВВС США. На авиабазах в этой стране размещается более 100 истребителей-бомбардировщиков F-100 и F-105. Но и этого мало заокеанским агрессорам. Пентагон вынашивает планы превращения территории этой страны в основной тыловой плацдарм для дальнейшего развития агрессивной войны во Вьетнаме, рассматривая ее как «непотопляемый авианосец». Планируется дальнейшее расширение баз на территории Таиланда и, в частности, военно-морской базы Саттахип на побережье Сиамского залива, превращение ее в воздушный и морской порт, который в случае возникновения критических ситуаций мог бы принять внезапный поток американских войск и военных грузов, перебра-

сываемых военно-транспортной авиацией и кораблями флота. На расширение базы Саттахип ассигновано 12 млн. долларов.

Убыток по вине партнера. В связи с решением английского правительства о закупке в США 50 американских сверхзвуковых бомбардировщиков B-111 в 1966 году в Великобритании была прекращена разработка тактического бомбардировщика TSR-2, хотя она обошлась стране в кругленькую сумму — 250 млн. фунтов стерлингов.

Однако убытки авиационной промышленности Великобритании этим не ограничиваются. Ведь она не получит промышленных заказов на этот самолет и лишится прибылей. Кроме того, самолеты F-111 обойдутся Великобритании также недешево.

Спорт, конкуренция, жертвы. Зарубежная статистика показывает, что ежегодно в авиационных катастрофах гибнет 120 спортивных летчиков из таких стран, как Англия, ФРГ, Франция, Италия, Испания и Швейцария. В связи с этим австрийская пресса отмечает, что авиационный спорт в западноевропейских странах в современных условиях сделался опасным.

А все дело в том, что вина за катастрофы ложится на западноевропейские авиационные фирмы. Эти фирмы, пользуясь спросом, наладили широкое производство специальных одномоторных спортивных самолетов. Реклама и конкуренция, стремление побыстрее сбыть свою «продукцию» приводят к тому, что конструкции спортивных самолетов недостаточно отработываются и испытываются и поступают на рынок с большими дефектами. В результате многочисленных случаев, когда самолеты разваливаются в воздухе. Однако коммерсантов это мало волнует, главное — спрос, а жертвы — всего лишь «издержки производства».

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ: П. Т. Асташенков (главный редактор), С. К. Бирюков, М. И. Голышев [зам. главного редактора], Н. П. Каманин, А. Н. Катрич, В. Н. Кобликов, А. А. Матвеев, Н. Н. Остроумов, В. С. Пышнов, И. И. Сушин, Г. С. Титов [зам. главного редактора], С. Ф. Ушаков, С. М. Федосеев [ответств. секретарь], С. Г. Фролов.

Худож. оформление Г. М. Товстухи.

Технический редактор М. Е. Горина.

Адрес редакции: Москва, К-160, Б. Пироговская, д. 23.

Телефоны: Г 7-65-46; Г 4-53-67

Г-37161

Сдано в набор 13.05.66 г.

Подписано к печати 27.06.66 г.

Цена 30 коп.

Бумага 70×108¹/₁₆ — 6 п. л. = 8,22 усл. п. л.

Зак. 2756

Типография «Красная звезда», Хоросhevское шоссе, 38.

№ 70 000

А