



АВИАЦИЯ ✧ ✧ ✧
и
КОСМОНАВТИКА 3 1971



„...БУДЬТЕ НАЧЕКУ, БЕРЕГИТЕ ОБОРОНОСПОСОБНОСТЬ НАШЕЙ СТРАНЫ И НАШЕЙ КРАСНОЙ АРМИИ, КАК ЗЕНИЦУ ОКА...“

В. И. ЛЕНИН.



Повсеместно,
Где скрещены трассы свинца,
Где труда бескорыстного невпроворот,
Сквозь века,
на века,
навсегда,
до конца:
— Коммунисты, вперед! Коммунисты,
вперед!

Коммунисты!.. В годы гражданской и Великой Отечественной войны, в мирные дни боевой учебы они—ведущая сила в каждой части, каждом подразделении. Коммунисты цементируют ряды воинов-авиаторов, закаляют их дух, укрепляют волю к победе. Их беззаветная преданность партии, своему народу, высокое мужество и героизм в борьбе с врагами Родины, их ратный труд в мирное время—достойный пример для всех крылатых защитников родного неба.

В числе героев гражданской войны значится имя коммуниста, талантливого авиационного командира И. Павлова (верхний снимок). За личное героизм, воспитание отважных краснолетов, с достоинством и честью защищавших великие завоевания Октября, он был награжден тремя орденами Красного Знамени.

На снимке в центре летчики-орденоносцы (слева направо): А. Светлов, Герой Советского Союза В. Зеленцов, В. Саватеев и Н. Кульман, отличившиеся в воздушных боях над Карельским перешейком в 1940 году.

Массовый героизм проявили авиаторы в огненном небе Великой Отечественной войны. Внизу перед очередным боевым вылетом начальник политотдела 268-й истребительной авиадивизии подполковник Я. Зубков поздравляет летчиков-истребителей В. Лавриненкова и П. Головачева, принятых в ряды партии. Авиаторы с честью оправдали высокое звание коммунистов—стали дважды Героями Советского Союза

На снимке у Дворца съездов—прославленный ас трижды Герой Советского Союза И. Кожедуб с молодыми военными летчиками (слева направо): А. Галимским, И. Иващенко, В. Скопцовым, В. Декиным.

Беря пример с коммунистов, нынешнее поколение авиаторов успехами в ратном труде доказывает свою верность революционным и боевым традициям, любимой Родине, великому делу коммунизма.



ПОД ЗНАМЕНОМ ЛЕНИНА, ПОД ВОДИТЕЛЬСТВОМ ПАРТИИ

Генерал-лейтенант авиации И. МОРОЗ,
Герой Советского Союза

ДЕВЯТЫЙ ПЯТИЛЕТНИЙ ПЛАН БУДЕТ ВАЖНЫМ ЭТАПОМ В ДАЛЬНЕЙШЕМ ПРОДВИЖЕНИИ СОВЕТСКОГО ОБЩЕСТВА ПО ПУТИ К КОММУНИЗМУ, СТРОИТЕЛЬСТВЕ ЕГО МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, УКРЕПЛЕНИИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ И ОБОРОННОЙ МОЩИ СТРАНЫ.

*Из проекта ЦК КПСС
«Директивы XXIV съезда КПСС
по пятилетнему плану
развития народного хозяйства СССР
на 1971—1975 годы».*

Величественными свершениями в строительстве коммунизма в обстановке могучего политического и трудового подъема встречает наша Родина XXIV партийный съезд.

За годы восьмой пятилетки наша страна достигла новых рубежей в своем социально-политическом развитии, укреплении экономического и оборонного потенциала, в повышении материального и культурного уровня жизни народа. Как и в предыдущие годы, неуклонно шла в гору наша социалистическая промышлен-

ность, составляющая основу основ народного хозяйства. Особенно отраднo, что высокими темпами развивались такие отрасли, от которых зависит дальнейший технический прогресс во всем народном хозяйстве.

Показателен прогресс электроэнергетики. Приступая к выполнению первой пятилетки, в 1928 году наша страна вырабатывала 5 миллиардов киловатт-часов электроэнергии. Сейчас мы производим электроэнергии почти столько же, сколько производят такие развитые капиталистические государства, как Англия, Франция, Италия, ФРГ, вместе взятые. Таково практическое воплощение гениальной ленинской идеи электрификации всей страны как необходимого условия победы коммунизма.

Жизнь полностью подтвердила правильность научно обоснованной политики партии и действенность практических мер Центрального Комитета КПСС по ее осуществлению. Могучая советская промышленность за последние пять лет не только увеличила в полтора раза выпуск продукции, но и выросла качественно, она способна теперь решать самые сложные технические задачи.

Под победным знаменем Ленина, под

водительством партии рабочий класс, колхозное крестьянство, интеллигенция сделали новый крупный шаг в развитии социалистической экономики, подъеме науки и культуры, укреплении оборонного могущества Советского государства.

Особенно высоким политическим и трудовым подъемом ознаменовался Ленинский юбилейный год. Только за один этот год было произведено промышленной продукции почти вдвое больше, чем за все предвоенные пятилетки. Заметные успехи достигнуты в области сельскохозяйственного производства. В 1970 году выращен самый высокий урожай зерновых и хлопка за всю историю земледелия нашей страны.

Ярким свидетельством научно-технического прогресса Страны Советов являются замечательные полеты советских космонавтов на кораблях «Союз», автоматических космических станций «Луна-16», «Луна-17» и «Венера-7».

Успешное завершение восьмой пятилетки еще более укрепило позиции мировой социалистической системы, повысило авторитет нашей страны, положительно воздействует на усиление борьбы народов против империализма за мир,



демократию, национальную независимость.

Советский народ с хорошим настроением начал новый трудовой год — год XXIV съезда КПСС. Обращаясь в новогоднем поздравлении к советскому народу с сердечной благодарностью за самоотверженный труд, за верность делу партии, делу коммунизма, Генеральный секретарь ЦК КПСС товарищ Л. И. Брежнев выразил твердую уверенность в том, что советские люди ознаменуют съезд партии дальнейшим подъемом всенародного социалистического соревнования и приложат все силы, знания, опыт, чтобы претворить в жизнь его решения. Эти вдохновляющие слова нашли самый горячий отклик у миллионов и миллионов тружеников, которые в верности ленинским заветам, в руководстве Коммунистической партии видят надежную гарантию новых великих побед. Боевой программой действий нашего народа стали решения декабрьского (1970 г.) Пленума ЦК КПСС и второй сессии Верховного Совета СССР. Одобренные Пленумом и принятые на сессии государственные план и бюджет нынешнего года ярко воплощают возросшие масштабы коммунистического строительства, научную обоснованность политики партии, ее глубокую веру в творческие силы масс.

Все советские люди, в том числе и вооруженные защитники Родины, с глубоким удовлетворением воспринимают сообщения о первых успехах в выполнении плана развития народного хозяйства страны на 1971 год. При разработке основных направлений нового плана партия исходит из своей программной цели — обеспечить последовательное и неуклонное движение нашей Родины по пути к коммунизму.

В новой пятилетке предусматриваются высокие темпы промышленного и сельскохозяйственного производства. Особое внимание намечается обратить на электроэнергию, продукцию химической промышленности, металлургию, машиностроение и приборостроение. Значительно возрастет добыча нефти и газа. Войдут в строй сотни новых заводов и фабрик, вступят в действие новые крупные электростанции, завершится создание Единой энергосистемы европейской части страны. В больших размерах возрастет производство минеральных удобрений, пластмасс, синтетических волокон. Дальнейшее развитие получит легкая и пищевая промышленность. В широких масштабах будет про-

должаться освоение природных богатств и наращивание экономического потенциала восточных районов страны. С целью устойчивого роста сельскохозяйственного производства предусматриваются значительное укрепление материально-технической базы сельского хозяйства, широкая химизация и механизация. Существенно увеличится объем строительства автомобильных дорог и линий связи в сельской местности, улучшатся жилищные, социально-культурные и бытовые условия тружеников села.

Коммунистическая партия и Советское правительство проявляют неослабную заботу о создании трудящимся самых благоприятных условий для работы, учебы и отдыха, возможностей развития и наиболее полного проявления дарований и способностей. В новой пятилетке будут и дальше повышаться заработная плата рабочих и служащих, доходы колхозников, совершенствоваться пенсионное обеспечение, улучшатся условия труда и быта работниц-матерей, материально-бытовое положение студентов. В соответствии с ростом доходов трудящихся увеличится производство товаров народного потребления, особенно предметов длительного пользования, повысится качество товаров и уровень бытового и медицинского обслуживания населения. Намечается и впредь высокими темпами развивать жилищное и культурно-бытовое строительство.

Хотя план девятой пятилетки еще обсуждается и уточняется, борьба за выполнение его заданий уже началась. Она находит свое отражение в широко развернувшемся социалистическом соревновании за достойную встречу XXIV съезда КПСС.

Величественные предначертания партии в развитии социалистической экономики, новые задачи коммунистического строительства неразрывно связаны с дальнейшим укреплением оборонного могущества нашей великой Родины. Следуя ленинским заветам, Коммунистическая партия и Советское правительство проявляют неослабную заботу о Вооруженных Силах, об оснащении их мощнейшей техникой, о повышении боевой готовности армии, авиации и флота, чтобы в случае необходимости вооруженные защитники Страны Советов могли дать сокрушающий отпор тем, кто вздумал бы посягнуть на священные рубежи социалистического Отечества.

Отвечая на заботу партии и прави-

тельства, советские авиаторы, как и все воины Вооруженных Сил, стремятся в совершенстве владеть вверенной техникой и оружием, настойчиво учатся с наибольшей эффективностью применять их в сложных условиях современного боя.

В новом учебном году летчики, инженеры, штурманы, техники, младшие авиаспециалисты, воины обслуживающих подразделений считают своей священной обязанностью сделать все от них зависящее, чтобы достичь новых успехов в совершенствовании боевого мастерства. Неуклонно растет летная выучка экипажей, число мастеров боевого применения, первоклассных специалистов. На новую ступень поднимаются боевая готовность, бдительность и организованность, крепнет дисциплина, что способствует высококачественному решению задач боевой подготовки, обеспечению безопасности полетов.

В решении всех задач боевой учебы воинов-авиаторов важная роль принадлежит повседневной и целеустремленной партийно-политической работе в войсках. Учитывая это, авиационные командиры, политорганы, партийные организации творчески используют опыт, накопленный при подготовке к 100-летию со дня рождения В. И. Ленина, направляя возросшую политическую активность личного состава на достойную встречу XXIV съезда КПСС. Активная партийно-политическая работа цементирует боевой строй, мобилизует воинов на дальнейшее совершенствование боевой и политической подготовки.

В повседневном ратном труде, в решении задач боевой учебы очень многие авиационные командиры и политработники проявляют себя отличными мастерами обучения и воспитания воздушных бойцов. Это наглядно было продемонстрировано на летно-тактических и авиационных учениях. Боевым экзаменом для ВВС, как и для других видов Вооруженных Сил, явились войсковые маневры «Двина», проведенные накануне празднования 100-летия со дня рождения В. И. Ленина. На этих маневрах авиаторы продемонстрировали возросшее мастерство, готовность успешно решать сложные боевые задачи как в тесном взаимодействии с наземными войсками, так и самостоятельно.

Соревнование авиаторов в честь XXIV партийного съезда приобрело широкий размах. В ходе соревнования рождается ценный опыт, появляются новые отряды мастеров боевого применения,

За нашу Советскую Родину!

АВИАЦИЯ и КОСМОНАВТИКА

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ЖУРНАЛ ВОЕННО-ВОЗДУШНЫХ СИЛ

МАРТ 3

ИЗДАЕТСЯ
С 1918 ГОДА

1 9 7 1



у которых учатся, по которым равняются, примеру которых следуют сослуживцы. Командиры, политработники, партийные и комсомольские организации, умело используя социалистическое соревнование, заботятся о воспитании идейно убежденных, беспредельно преданных Коммунистической партии и советскому народу воинов-авиаторов, в совершенстве владеющих техникой, аэродинамикой, тактикой. На улучшение боевой выучки и боеготовности направлена вся политическая и организаторская работа в авиационных частях и подразделениях.

Взять к примеру Н-ский авиационный полк, которым до недавнего времени командовал военный летчик первого класса коммунист А. Емельянов. Эта часть добилась значительных успехов в предсезонном соревновании. Основой повышения боевого мастерства здесь стала воздушная выучка авиаторов. В ходе повседневных полетов и летно-тактических учений каждый раз создается поучительная обстановка, максимально приближенная к боевой. Это развивает у экипажей боевую активность, стремление лучше выполнять полетные задания, благотворно влияет на воспитание высоких морально-политических и боевых качеств, повышение психологической закалки. В полку много делается для улучшения политической и военно-технической подготовки летного и инженерно-технического состава.

Основные вопросы дальнейшего повышения боевой готовности, укрепления дисциплины и организованности находят всестороннее отражение в партийно-политической работе. Решение многогранных задач летной учебы, обучение и воспитание авиаторов ведутся с учетом сложной международной обстановки, необходимости глубокого осознания каждым воином своей личной ответственности за порученное дело.

Слаженная работа командиров и политработников, партийной и комсомольской организаций дает отрядные результаты. Полку присвоено звание отличного. Планы по боевой подготовке выполняются успешно. С высоким баллом освоены такие важные элементы боевого применения, как бомбометание, стрельба, воздушная разведка.

Хороший старт в боевой учебе взят в новом учебном году. Широко развернув социалистическое соревнование за достойную встречу партийного съезда, ави-

аторы настойчиво ведут борьбу за высокую эффективность каждого летного дня (ночи), дальнейшее совершенствование летной выучки экипажей, навыков использования авиационной техники и вооружения в современном бою. Боевая учеба в полку проходит без упрощенчества и послаблений, на высоком методическом уровне.

Не будет преувеличением сказать, что во всех авиационных частях и подразделениях личный состав напряженно трудится, стремясь выполнить взятые обязательства. Подводя итоги предсезонного социалистического соревнования, командиры и политработники анализируют накопленный опыт, делают его достоянием всех. Они исходят при этом из основного принципа — учить войска тому, что нужно на войне. Обучение личного состава в условиях, максимально приближенных к боевым, без упрощенчества и послаблений способствует формированию у авиаторов прочных боевых навыков, закаляет морально и физически, воспитывает готовность успешно решать сложные задачи в боевой обстановке.

Примечательной особенностью подготовки авиаторов к предстоящему партийному съезду является продолжение боевой эстафеты Ленинского юбилейного года. Важнейшее направление в деятельности командиров, политорганов, партийных и комсомольских организаций Военно-Воздушных Сил занимает идеологическая работа. В центре внимания — глубокое и творческое изучение ленинского идейно-теоретического наследия, грандиозных задач современного этапа коммунистического строительства.

Идеологическая работа — могучее средство мобилизации личного состава частей и подразделений на дальнейшее совершенствование боевого мастерства и воздушной выучки экипажей, укрепление воинской дисциплины, организованности и порядка, повышение бдительности и боевой готовности. Правозащитными в боевой учебе, как всегда, идут коммунисты. Самокритично оценивая свою работу, они постоянно следуют девизу, выраженному в ленинских словах: не останавливаться на достигнутом, а непрерывно двигаться дальше, добиваться большего, переходить к решению более сложных задач.

Равняясь на коммунистов, все воины-авиаторы преисполнены стремления оз-

наменовать новый учебный год — год XXIV партийного съезда — высокими успехами в ратном труде, новыми достижениями в боевой и политической подготовке, в дальнейшем укреплении боеготовности и боеготовности авиационных частей и подразделений. Величественные перспективы развития народного хозяйства страны вдохновляют воинов на доблестный ратный труд.

Коммунистическая партия, советский народ делают все, чтобы обеспечить благоприятные внешнеполитические условия для мирного созидательного труда нашего государства, всех стран социалистического содружества. Однако нельзя не учитывать и того, что реакционные империалистические силы выступают на мировой арене все более нагло, развязывают острые международные конфликты в различных районах планеты. Ведется активная подрывная деятельность против стран социалистического содружества и освободительного движения народов.

Партия учит нас быть бдительными, всемерно крепить могущество социалистического Отечества. Укрепление обороны страны, мощи Советских Вооруженных Сил — священный долг советского народа и его воинов. Советский Союз считает своей интернациональной обязанностью обеспечить вместе с другими социалистическими странами надежную защиту и безопасность всего социалистического лагеря.

Советские авиаторы, как и все наши воины, в период подготовки к съезду трудятся с особым подъемом. Долг командиров, политработников, партийных организаций направить их энергию, инициативу и энтузиазм на успешное решение задач нового учебного года, использовать все благоприятные возможности для их воспитания в духе советского патриотизма и пролетарского интернационализма, готовности к защите завоеваний социализма.

До открытия XXIV съезда КПСС, который подведет итоги огромного труда партии и народа, определит очередные задачи коммунистического строительства, утвердит Директивы по пятилетнему плану развития народного хозяйства СССР на 1971—1975 годы, остались считанные дни. Дело чести каждого авиатора встретить это историческое событие новыми успехами, новым достойным вкладом в дальнейшее повышение боевой мощи наших доблестных Военно-Воздушных Сил.

Фото В. ВОРОНИНА.



В преддверии XXIV партийного съезда в редакцию пришло много писем, в которых рассказывается о могучем размахе социалистического соревнования в честь знаменательного события в жизни партии и народа, о ратных делах воинов-авиаторов, об успехах в решении задач, поставленных на новый учебный год.



Развевается над строем Знамя полка — символ славных боевых традиций авиаторов. В эти предсъездовские дни на земле и в воздухе они не раз демонстрировали высокое боевое мастерство, свое умение решать сложные задачи.

Фото Н. ЖРЖА.

ИЗ РЕДАКЦИОННОЙ ПОЧТЫ

НАШИ УСПЕХИ — ТЕБЕ, РОДИНА!

«В ЭТИ ДНИ, — пишет в редакцию военный летчик второго класса старший лейтенант В. Зубков, — наше внимание приковано к Москве, где скоро начнет свою работу XXIV съезд партии. Я, молодой коммунист, остро чувствую сопричастность с ее делами; как и все мои боевые товарищи, сознаю свою личную ответственность перед партией, народом, Родиной.

Нам есть о чем доложить партийному съезду: эскадрилья вновь подтвердила высокое звание отличной, многие летчики и штурманы стали мастерами боевого применения, повысили и подтвердили классность. По примеру коммунистов добились успеха и молодые авиаторы. Они по праву заняли место в строю».

Примечательная черта этих дней состоит в том, что на уровень передовиков выходят как многие летчики и штурманы, инженеры и техники, младшие авиаспециалисты, так и целые воинские коллективы. В частях и подразделениях тщательно обобщается и распространяется ценный опыт.

«Готовилась, к примеру, эскадрилья, которой командует коммунист В. Кулибаба, к летно-тактическому учению, — сообщает подполковник В. Трушин. — На учении летчикам предстояло совершить перелет на максимальную дальность и нанести бомбовый и ракетно-пушечный удар по аэродрому «противника». В ходе подготовки перед авиатора-

ми выступили командир, другие мастера боевого применения, поделились своим опытом. Эскадрилья на летно-тактическом учении действовала образцово».

Для жизни авиационных частей характерно заметное усиление идеологической работы, возросшая активность в изучении ленинского идейно-теоретического наследия. Проводятся теоретические конференции, тематические вечера; активизировалась агитационно-пропагандистская работа; систематически пополняются новыми материалами комнаты боевой славы; организуются выступления заслуженных военных летчиков и штурманов СССР, наиболее опытных инженеров и техников. Об этом, в частности, сообщают наши читатели гг. Н. Бураляй, И. Медведев и другие.

Вся организаторская и воспитательная работа авиационных командиров и политработников сосредоточена на дальнейшем повышении политической сознательности воинов-авиаторов, их бдительности, боевой готовности, совершенствовании мастерства летного и инженерно-технического состава, обеспечении безопасности полетов, укреплении воинской дисциплины.

«На прошедшем летно-тактическом учении мы, молодые летчики, участвовали впервые, — делится своими мыслями лейтенант А. Урываев. — Эскадрилья работала с грунтового аэродрома. Опытные летчики — коммунисты В. Селез-

нев, В. Боровиков, А. Чермащенко и другие — взлетали первыми. Перехватывали воздушные цели, вели маневренные воздушные бои, совершали посадки в сложных условиях. Благодаря примеру старших, их помощи лейтенанты А. Хисамутдинов, Н. Смагин и другие молодые летчики выдержали первый трудный экзамен.

В дни предсъездовского соревнования молодежь выполнила свои социалистические обязательства. Все стали классными авиаторами, заметно окрепла боевая выучка. И заслуга в этом принадлежит прежде всего нашим командирам-коммунистам, которые настойчиво учат нас науке побеждать в современном бою».

Во многих письмах отмечается, что успешно решаются задачи обучения и воспитания авиаторов с учетом морально-психологической закалки летного и инженерно-технического состава.

«Для повышения морально-психологической закалки летного состава, — пишет политработник майор Ю. Сулимов, — постоянно совершенствуется учебно-воспитательный процесс, организуемый в эскадрильях и звеньях; боевая подготовка проводится в условиях, максимально приближенных к боевым, что способствует выработке у летчиков необходимых морально-боевых качеств, физической закалки и выносливости».

В преддверии XXIV съезда КПСС многогранная организаторская и партийно-политическая работа авиационных командиров, политработников, партийных и комсомольских организаций подчинена главной цели — образцовому решению задач летной подготовки, повышению идейной убежденности каждого воина-авиатора, дальнейшему укреплению воинской дисциплины, бдительности и боевой готовности.

НА ВЫСОКОМ ЭШЕЛОНЕ

Подполковник Ю. ВЛАДИМИРОВ,
военный летчик первого класса

На аэродром прилетел Главнокомандующий Военно-Воздушными Силами маршал авиации П. С. Кутахов. А вскоре летчикам эскадрильи, которой командует майор В. Лободин, предстоял строгий экзамен. Задачу маршал поставил лично. Через несколько минут две пары сверхзвуковых ракетноносцев одновременно стартовали с аэродрома.

На заданной высоте истребители разошлись в стороны. Дымка и небольшая облачность затрудняли обзор. Однако летчики активно вели поиск. Бой начался на встречных курсах. Стремительные маневры следовали один за другим. Используя боевые возможности своих самолетов, максимальные режимы, «противники» стремились одержать победу...

Маршал авиации высоко оценил боевую выучку мастеров воздушного боя. Майору В. Лободину, капитанам В. Шемякину, Л. Кологрееву и Л. Савченко объявил благодарность. Каждого наградили именными наручными часами.

Это только лишь один эпизод летной учебы. В дни, предшествующие XXIV съезду КПСС, авиаторы трудятся с полной отдачей сил, с высоким боевым напряжением.

Социалистическое соревнование в честь знаменательного события в жизни партии и народа стало могучим источником мобилизации личного состава на успешное решение задач, стоящих перед звеном, эскадрильей. В подразделении, о котором идет речь, его основное содержание составляет борьба за дальнейшее повышение боевой готовности экипажей, за поражение воздушных и наземных целей с первой атаки, за рост рядов отличников, классных специалистов, мастеров воздушного боя, отличных экипажей, звеньев, за выполнение регламентных работ с гарантией, предупреждение летных происшествий. Боевая учеба идет под девизом: «За безаварийные, первоклассные экипажи, звенья!»

Соревнованием руководит командир. Он утверждает социалистические обязательства, подводит итоги, дает оценки. Контроль и проверка — одно из главных условий успеха. И это хорошо понимают командиры звеньев, начальники групп. Опираясь на партийные организации, они регулярно подводят итоги, совершенствуют формы и методы соревнования, всячески поддерживают творческую инициативу воинов, всемерно распространяют передовой опыт.

Многое в этом отношении делается и

в эскадрилье, которой до недавнего времени командовал майор В. Селезнев (ныне он стал политработником). Большинство летчиков здесь — недавние выпускники училища. Желание летать у них большое, хватает и творческого порыва. Но порой усидчивости при подготовке к полетам, опыта недостаточно.

Как поступить в подобном случае командиру, партийной организации? Только беседами дело не всегда поправишь. Вот и было решено развернуть между молодыми летчиками социалистическое соревнование по задачам, за чистоту техники пилотирования по кругу и в зоне. Это пришлось им по душе, тем более что в ходе соревнования тщательно учитывалась подготовка летчиков, которые одновременно осваивали одни и те же полетные задания. Соревнование приобрело широкий размах.

На первом этапе особенно хорошо потрудились летчики звена, которым командует капитан А. Белоусов. Лейтенанты Е. Волобуев и В. Чернов настойчиво занимались на тренажере, стали получать только отличные оценки. Это в сочетании с регулярной тренировкой на учебно-боевых и боевых самолетах дало хорошие результаты. Когда В. Чернов, А. Урываев и Н. Смагин попали в сложные метеорологические условия на посадке, они отлично выдержали трудный экзамен.

Партийный комитет, партийные организации подразделений повседневно помогают командирам в обучении и воспитании авиаторов, многое делают для развития у них творческой инициативы. Взять, к примеру, отработку упражнений, элементы которых нельзя показать на самолете с двойным управлением. Как тут поступить? Лучшие методисты подразделения предложили такие полеты выполнять не одиночно, а в составе пары. Причем ведущим летел молодой летчик, а ведомым — инструктор. Он замечал все ошибки, помогал их исправлять в воздухе и на земле. Или другой случай. В ту пору увеличилась нагрузка на учебно-боевые самолеты. Выход из положения подсказали инженеры и техники. По их инициативе решено было планировать полеты этих машин в две смены. В результате налет на учебно-боевых самолетах возрос. А это — продвижение вперед по сложным видам летной подготовки, рост воздушной выучки, дальнейшее повышение боеготовности экипажей.

Наше бесценное богатство — опыт, накопленный в ходе социалистического

соревнования в Ленинском юбилейном году, в дни подготовки к XXIV съезду КПСС. Хотелось бы выделить один из главных, так сказать, ключевых вопросов — целеустремленную идеологическую работу. Чем лучше авиатор понимает сложность современной международной обстановки, задачи, стоящие перед страной, армией, авиацией и флотом, перспективы коммунистического строительства, тем выше его сознательность, тем больше творческой энергии вкладывает он в исполнение своего служебного долга, заметнее его успехи в учебе. И, очевидно, не будет преувеличением сказать, что агитационно-пропагандистской работой занимаются все без исключения коммунисты. Организуя лекции, доклады, беседы и другие мероприятия, партийные активисты В. Селезнев, В. Безруков, И. Медведев, Н. Лукин глубоко раскрывают руководящую и направляющую роль КПСС, умело пропагандируют достижения советского народа. В подразделениях активно ведется пропаганда животворных идей марксизма-ленинизма, решений пленумов ЦК КПСС, итогов выполнения 8-й пятилетки.

Идеологическая и партийно-политическая работа способствует росту рядов партии. В предсъездовские дни кандидатами в члены КПСС стали лучшие летчики, техники, младшие авиаспециалисты — победители социалистического соревнования.

Три года назад пришел в подразделение старший лейтенант Василий Басманов. Здесь он освоил полеты в простых и сложных метеорологических условиях днем и ночью, получил первый класс. С помощью старших товарищей-коммунистов Басманов стал мастером воздушного боя. Недавно партийная организация эскадрильи приняла передового летчика кандидатом в члены КПСС.

В. И. Ленин учил, что основу социалистического соревнования, его эффективность, животворную силу обеспечивают гласность, сравнимость результатов, возможность практического повторения опыта, товарищеская взаимопомощь. Руководствуясь этим, командиры и партийные организации подразделений особое значение придают пропаганде передового опыта лучших специалистов.

Наиболее действенная форма распространения достижений победителей соревнования — выступления перед сослуживцами самих творцов этого опыта, практический показ лучших приемов выполнения тех или иных полетных зада-

САМОДИСЦИПЛИНА
ЛЕТЧИКА

ний, подготовки самолетов к повторному вылету и т. д. До недавнего времени подобные занятия и беседы проводили только первоклассные летчики, мастера своего дела. И в этом был определенный смысл. Однако по мере накопления опыта к этой работе стали привлекаться и недавние выпускники училищ. Так, с рассказом о перехвате воздушной цели на большой высоте выступил лейтенант А. Урываев.

Достойный вклад в подготовку к XXIV съезду КПСС внесли боевые друзья летчиков — инженеры и техники, младшие авиаспециалисты, руководимые коммунистом И. Сергеевко. Это настоящие труженики аэродрома. Они постоянно повышают свою техническую культуру, соревнуются за право каждого экипажа назвать свой самолет отличным. В предсъездовском соревновании наибольших успехов добились авиаспециалисты звена, где старшим техником офицер А. Калялин: здесь три боевые машины объявлены отличными.

Хорошо работает и младший техник-лейтенант В. Кудрин. По количеству обслуженных полетов в новом, как и в минувшем, году он не знает себе равных. Интересно сложилась служба этого офицера. Он был механиком, потом остался на сверхсрочную службу, подготовился и успешно сдал экзамен экзамени за полный курс военного авиационного технического училища.

Социалистическое соревнование дает положительные результаты только в том случае, когда командир, организующий его, умело опирается на партийный актив. Пример тому — опыт организации соревнования в подразделении, которым командует майор А. Торбуков. Благодаря повседневной работе коммунистов, настойчивому внедрению передового опыта и взаимопомощи этот коллектив сумел завоевать звание отличного, а капитаны Н. Храмов и В. Сосновцев за успешное освоение новой сложной боевой техники и высокие показатели в боевой и политической подготовке награждены орденом Красной Звезды.

Действенную помощь командирам в организации социалистического соревнования оказывает партийный комитет. За последние полгода все командиры подразделений были заслушаны на заседаниях парткома, а командиры звеньев — на заседаниях партийных бюро. Партком обобщил и распространил опыт партийной работы группы отличного звена, которым командует капитан М. Калинин.

Для гласности и сравнимости результатов соревнования широко используются и такие испытанные формы пропаганды, как фотогазеты, «молнии», местные радиопередачи. Сейчас принимаются меры к тому, чтобы оборудовать Доску почета, на которой предполагается поместить портреты отличников и описание опыта их работы на боевой технике. Это будет еще одним моральным стимулом достижения высоких результатов в социалистическом соревновании.

День за днем воины-авиаторы продолжают настойчивую борьбу за безаварийные, первоклассные экипажи, звенья. Они полны решимости приумножить успехи, достигнутые в дни подготовки к XXIV съезду КПСС, взять новые рубежи в боевом совершенствовании.

У нас есть все необходимое для защиты неба Родины: самые современные самолеты, скорость которых вдвое превышает скорость звука, мощное авиационное ракетное и пушечное вооружение, новейшая радиоэлектронная аппаратура. Авиация стала реактивной, сверхзвуковой, ракетносной и всепогодной.

Управлять этой грозной боевой техникой способны люди, в совершенстве освоившие ее, высокودисциплинированные, ни на йоту не отступающие от требований летных правил и законов. Можно с уверенностью сказать, что высокой воздушной выучки мастера боевого применения достигли как благодаря большому труду, так и благодаря постоянной требовательности к себе, самодисциплине. Опыт показывает, что только глубокое понимание личной ответственности за образцовое выполнение каждого полета позволяет авиатору совершенствовать свою летную квалификацию, боевое мастерство.

Как известно, большинство полетных заданий летчик выполняет самостоятельно. Проверить его, проконтролировать действия экипажа в воздухе командиру зачастую бывает трудно. Летчик в этом случае остается как бы один на один с собственной совестью. И если у авиатора высоко развито чувство самодисциплины, чувство личной ответственности за порученное дело, он будет уверенно совершенствовать свое мастерство.

Основу дисциплины и самодисциплины составляют марксистско-ленинская идеология, беспредельная преданность авиаторов партии и народу, их готовность до конца выполнить свой служебный и партийный долг.

Самодисциплина — глубоко политическое явление, в котором, как в фокусе, отражаются моральные и психологические качества летчика, формирующиеся на основе идейной убежденности. Не страх наказания, не принуждение, а именно высокая идея, глубокое понимание патриотического долга и интернациональных задач, безаветная преданность Родине, Коммунистической партии — вот что характеризует самодисциплину и составляет основу ее прочности.

Итоги социалистического соревнования в честь XXIV съезда партии, практика повседневных полетов говорят о том, что преобладающее большинство летчиков и авиационных командиров строго придерживаются законов летной службы, ни на шаг не отступают от требований инструкций и наставлений. Но есть еще отдельные офицеры, проявляющие элементы недисциплинированности на земле и в воздухе, что приводит к пред-

посылкам, а иногда и к летным происшествиям. Так, командир экипажа вертолета офицер Н. Плахотнюк в летном деле не новичок. Его выдвинули на самостоятельную работу вдали от основной базы. Казалось, доверие открыло авиатора. Самые сложные задания экипаж выполнял успешно. И вдруг — поломка вертолета в сравнительно простых условиях.

Почему это произошло? Даже беглое знакомство с обстоятельствами показало, что командир экипажа проявил безответственность, решив совершить посадку на необозначенную и не отвечающую элементарным условиям безопасности приземления площадку.

Выяснилось также, что офицер Плахотнюк еще до назначения на новую должность не отличался высокой дисциплинированностью. Не было у него развито чувство самодисциплины. Однако при выдвигании этого почему-то не учли. Его начальник, видимо, рассуждал так. Как летчик он вполне подготовлен и с предстоящей работой должен справиться. Получилось же иначе. Стоило Плахотнюку оказаться вне поля зрения командира, партийной организации, как неорганизованность, недостаточная требовательность к себе сразу же дали звать.

Случай этот лишний раз доказывает, что успеха в летной работе, в службе может добиться лишь тот, кто всегда строго соблюдает требования воинских уставов, у кого высоко развито чувство личной ответственности за порученное дело, чувство самодисциплины.

Положительный опыт в воспитании дисциплины и самодисциплины у летного состава накоплен в эскадрилье, которой командует офицер В. Трошин. Дружная, согласованная работа командира, политработника, партийной организации помогает добиваться высоких устойчивых результатов в боевой учебе авиаторов, выполнении плана летной подготовки.

В эскадрилье много делается по воспитанию летчиков в духе высокой сознательной дисциплины и самодисциплины, поддерживается твердый уставной порядок, повседневная требовательность и организованность.

В работе по укреплению воинской дисциплины на первое место поставлено идейно-политическое воспитание авиаторов. Партийно-политические мероприятия направлены на воспитание летного состава в духе коммунистической убежденности, верности идеалам коммунизма, глубокой преданности воинскому долгу. Командир, его заместитель по политчасти, партийная организация проявляют постоянную заботу о росте коммунисти-

**Генерал-лейтенант авиации
П. КИРСАНОВ,
заслуженный
военный летчик СССР**

ческой сознательности воинов-авиаторов, добиваются личной примерности коммунистов и комсомольцев в учебе и дисциплине.

В эскадрилье сравнительно молодой летный состав. Поэтому командир, партийная организация проявляют постоянную заботу о воспитании у молодежи любви к своей военной профессии. Агитационно-пропагандистские мероприятия тесно увязываются с организацией летной подготовки. Целеустремленная воспитательная работа способствует образцовому решению задач каждым экипажем. Все летчики, прибывшие в эскадрилью из училища, через год стали военными летчиками третьего класса, а в минувшем году многие из них уже достигли уровня подготовки второго класса.

Главное внимание командир и политработник уделяют индивидуальной работе с подчиненными. Вот один характерный пример. Два года назад в эскадрилью пришел старший лейтенант В. Лисанский. Командир эскадрильи знал, что у летчика в недавнем прошлом были промахи в пилотировании самолета и несколько дисциплинарных проступков. Однако при более близком знакомстве с Лисанским выяснилось, что он очень любит летное дело, а ошибки у него возникают из-за нехватки опыта и знаний.

Выяснилась и другая деталь: свои неудачи летчик переживал болезненно. На справедливые замечания старших обижался, спорил, что, по-видимому, и приводило к некоторой настороженности начальников при допуске летчика к самостоятельным вылетам по новым упражнениям.

Учитывая все это, офицер В. Трошин вместе с командиром звена особое внимание обратили на заблаговременную и предварительную подготовку Лисанского к полетам, тщательно контролировали его готовность к самостоятельным вылетам. Контроль и помощь дали свои результаты. Летчик заметно подтянулся. А когда Трошин убедился, что личная ответственность за порученное дело у офицера заметно повысилась, он предоставил ему большую самостоятельность. И не только в летном совершенствовании. Когда командир звена убыл в отпуск, Трошин доверил старшему лейтенанту временно исполнять его обязанности. Забота командира эскадрильи и его доверие окрылили молодого офицера. Он стал больше проявлять интереса к занятиям по аэродинамике и технике, выступил перед летчиками с рассказом о тактике боевых действий авиации, сделал доклад для солдат эскадрильи о боевом пути подразделения и традициях Военно-Воздушных Сил.

Прошло два года. Встал вопрос о выдвижении старшего лейтенанта В. Лисанского по службе. Коммунист Трошин первым ходатайствовал о назначении летчика на должность командира звена. Ходатайство было удовлетворено. Работая сейчас на новой должности, старший лейтенант Лисанский зарекомендовал себя как дисциплинированный и требовательный командир.

Вдумчивый воспитатель офицер-коммунист В. Трошин заботится о становлении летчика как будущего командира. Прививая подчиненным дисциплину и самодисциплину, он воспитывает у них и командирские качества. В эскадрилье существует хорошо продуманная система ввода в строй командиров звеньев. В ее основу положено ознакомление офицеров с новыми обязанностями, с опытом работы лучших командиров-воспитателей и многое другое. Одна из особенностей воспитания командиров звеньев заключается в том, что им предоставляется большая самостоятельность в организации самоподготовки летчиков. Как показывает опыт, это очень важный стимул укрепления дисциплины и воспитания самодисциплины. Здесь требуется также уметь использовать средства объектив-

ного контроля. Его данные позволяют командиру правильно оценивать поведение летчика в самостоятельном полете, получать необходимый материал для дальнейшей работы с ним.

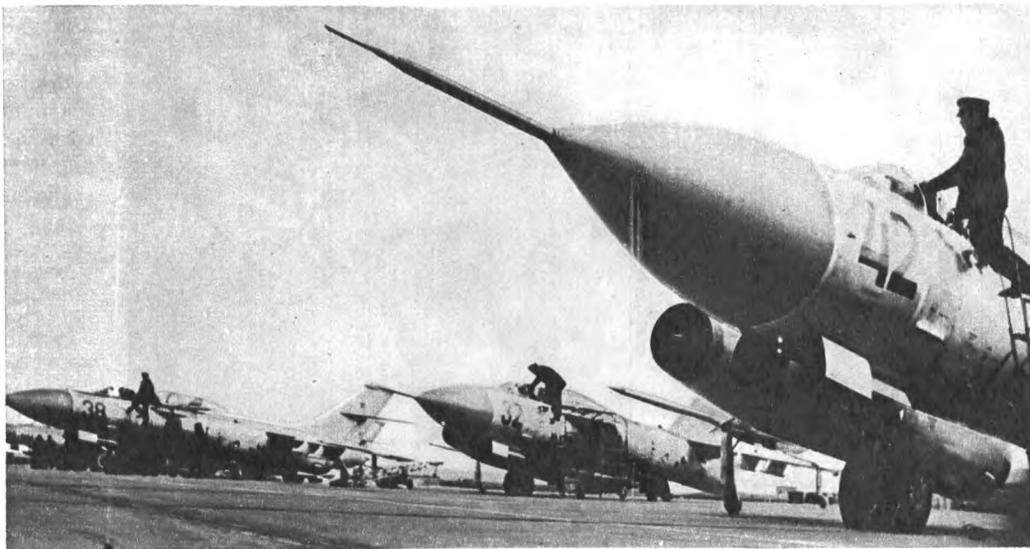
В эскадрилье стало правилом — ошибки, допущенные летчиком в полете, разбирать непосредственно в кабине самолета. Такие же занятия практикуются и при анализе действий в особых случаях полета. Разбор проводит командир звена по специальным вводным, которые соответствуют той или иной ситуации, возникающей в воздухе.

Много внимания в эскадрилье уделяется повышению действенности партийно-политических мероприятий по укреплению воинской дисциплины. Так, например, на партийном собрании с повесткой дня: «Высокая дисциплинированность летчика — основа успехов в летной подготовке» с докладом выступил командир. Он глубоко проанализировал состояние дел в эскадрилье, отметив успехи, достигнутые в честь XXIV съезда КПСС, рассказал об имевшихся недостатках и мерах по их устранению. Выступая, коммунисты подвергли принципиальной критике тех, кто допускает недисциплинированность; был поднят вопрос о необходимости улучшения индивидуальной работы с летным составом в звене и эскадрилье. Развернутое решение, принятое собранием, заметно оживило деятельность коммунистов, способствовало подъему боевитости партийной организации.

Постоянное, целеустремленное идейно-политическое воспитание летного состава, большая организаторская работа, борьба с любыми случаями проявления недисциплинированности помогли коммунистам эскадрильи добиться больших успехов в предсъездовском социалистическом соревновании. Эскадрилья вышла на первое место. Несмотря на возросшую интенсивность в боевой учебе, полеты в любое время года и суток здесь проходят четко и организованно. Высоко развитое чувство самодисциплины, личной ответственности за состояние дел в подразделении дает возможность авиаторам брать новые высоты боевого мастерства.

Утро начинается с полетов.

Фото Р. ЗВЯГЕЛЬСКОГО.



НАСЛЕДНИКИ КРЫЛАТЫХ КОМИССАРОВ

Три высокие награды Родины на алом Знамени Военно-политической академии имени В. И. Ленина: ордена Ленина, Октябрьской Революции и Красного Знамени. За полвека существования в ее стенах было подготовлено много замечательных политработников — активных проводников политики партии в наших славных Вооруженных Силах. Образцы мужества и героизма продемонстрировали выпускники академии на полях сражений с врагами Отчизны. И в дни мирной учебы ее воспитанники являют собой пример для всего личного состава армии и флота.

Достойный вклад в подготовку политических кадров вносит военно-воздушный факультет академии, образованный в марте 1931 года. Сейчас, пожалуй, нет авиационного гарнизона, где бы не работали выпускники факультета — верные бойцы партии, несущие в массы воинов свет великих идей марксизма-ленинизма.

С первых дней на военно-воздушном факультете сложилась замечательная традиция: занимать одно из ведущих мест по успеваемости и дисциплине, крепить связи со строевыми частями,

войсковое товарищество и взаимную выручку. Вот и в дни предсезонного социалистического соревнования, подводя итоги, мы отмечаем: 97% слушателей на последней сессии получили хорошие и отличные оценки, капитаны В. Дугушин, В. Пинчук, Е. Жуков, В. Сильванович и В. Субботин уже четвертый год учатся только на отлично, а капитану В. Войноловичу второй год подряд присуждается стипендия имени В. И. Ленина.

Постоянная забота о высокой идейно-политической закалке будущих авиационных политработников, их специальной подготовке — всегда в центре внимания. Как и прежде, в полки и эскадрильи направляются хорошо подготовленные политработники, способные обучать и воспитывать авиаторов словом и делом. Вот несколько примеров.

Летом 1939 года многие слушатели факультета участвовали в боях с японскими империалистами в небе Монгольской Народной Республики. Среди них был и летчик А. Матвеев, ныне генерал-лейтенант авиации. Пять самолетов, сбитых в группе, и два лично — таков был боевой счет слушате-

ля академии. Он вернулся в учебные аудитории с орденом Красного Знамени. А получив диплом, уехал комиссаром авиаполка драться с белофиннами.

С особой силой мужество и мастерство авиаторов — выпускников Военно-политической академии имени В. И. Ленина — проявились в годы Великой Отечественной войны. Они приняли участие в первых же боях, вдохновляя товарищей по оружию личным примером, верой в победу над врагом.

В сентябре 1941 года открыл боевой счет молодой комиссар истребительного авиационного полка Василий Меркушев. В октябре рухнули на землю еще два «мессера», сбитых им лично. А в мае 1943 года отважный политработник был удостоен звания Героя Советского Союза. За войну Василий Меркушев сбил 29 самолетов врага, совершил 418 боевых вылетов.

В послевоенные годы около 70 слушателей-авиаторов закончили академию с золотой медалью, почти половина выпускников получила дипломы с отличием. В этом большая заслуга всего профессорско-преподавательского состава академии, среди которого немало и выпускников военно-воздушного факультета. Слушатели с большой благодарностью отзываются о работе кандидатов наук офицеров В. Михеева, И. Буцкого, В. Демина, Л. Бублика, В. Бруза и других. Квалифицированные преподаватели вооружают слушателей глубокими и всесторонними знаниями марксистско-ленинской теории и военных дисциплин, учат партийно-политической работе.

Воспитанники академии, в том числе и авиационные политработники, успешно решают в войсках возложенные на них задачи, с честью оправдывают доверие партии и правительства.

**Генерал-майор авиации
А. АРТЕМЕНКО.**

Только что закончены «полеты» на тренажере. Преподаватель доволен результатами тренировок. На снимке (слева направо): офицеры М. Клоков, Н. Иноземцев, В. Дугушин, В. Сильванович и А. Юдаков.

Фото В. ПАВЛОВА.



Ц Е Л Е В Ы Е П О Л Е Т Ы

Большие и ответственные задачи стоят перед авиационными командирами, под руководством которых в повседневных учебных полетах в зонах и на полигонах, на авиационных учениях в различной обстановке летный состав отрабатывает и совершенствует приемы и способы атак воздушных и наземных целей.

В ходе боевой учебы совершенствуются формы и методы обучения личного состава, что способствует дальнейшему повышению воздушной выучки летчиков и штурманов, экипажей и подразделений. Наряду с обычными учебными полетами авиационные командиры широко используют и так называемые целевые полеты для отработки отдельных, наиболее сложных элементов боевого применения и маневрирования.

Основная задача целевых полетов — повышение качества и выработка единой методики выполнения летным составом тех или иных видов боевой подготовки.

В день целевых полетов могут отрабатываться стрельбы или бомбометания на полигоне, сложный пилотаж и воздушные бои, поиск и атака малоразмерных подвижных наземных целей и т. д., причем не только одиночно или с простых видов маневра, но в зависимости от уровня подготовки летного состава — с различных видов маневра и различным составом групп.

Такие полеты можно организовать на более высоком методическом уровне, чем повседневные: подготовить и провести теоретические занятия, выделить наиболее опытного руководителя полетов на полигон, проанализировать ошибки летчиков, допускаявшиеся ранее при стрельбах на полигоне, провести целевые тренировки экипажей на тренажной аппаратуре и в кабинах самолетов. Можно также обменяться опытом выполнения наиболее сложных упражнений.

При целевых полетах летный состав, в том числе и руководящий, готовится и выполняет полетные задания по одному и тому же виду подготовки; теоретические занятия, тренировки на аппаратуре и в самолете проводятся по одним и тем же упражнениям.

Если задача целевых полетов — обучение летного состава стрельбе по наземным целям, то им могут предшествовать командирские полеты, на которых совершенствуется подготовка инструкторов и вырабатывается единая методика обучения.

Целевые полеты должны планироваться и готовиться заблаговременно. При постановке задачи на месяц командир определяет количество полетов, ориентировочное время их проведения, учебную цель и одновременно ставит задачу руководящему составу на подготовку к ним. План целевых полетов разрабатывается начальником штаба совместно с начальниками служб.

В зависимости от учебной цели, степени подготовки летного состава теоретические занятия могут проходить как в дни командирской учебы, так и в день предварительной подготовки. Однако, на наш взгляд, их более целесообразно про-

водить накануне дня предварительной подготовки к полетам.

На теоретических занятиях, предшествующих, скажем, полетам на отработку действий по наземным целям, обычно изучают такие вопросы, которые способствуют углублению знаний летного состава по боевому применению стрелкового, ракетного вооружения и прицельной системы самолета, а также тактики и практической аэродинамики.

Примерный перечень вопросов для изучения при подготовке целевых полетов на стрельбу по наземным целям может выглядеть так: эксплуатация прицела, ракетного и стрелкового вооружения; характеристики управляемости и устойчивости самолета при выполнении стрельб с различными видами маневра в зависимости от вариантов внешних подвесок; методика стрельб на полигоне одиночно и в составе группы с различных видов маневра; методика прицеливания по малоразмерным наземным целям в зависимости от применяемого оружия, скорости и направления ветра; ошибки, допускаемые летчиками при стрельбе на полигоне, и методика их исправления; демаскирующие признаки, уязвимые места типовых наземных объектов, их ПВО и способы ее преодоления; тактические приемы нанесения ударов различными группами и потребный наряд сил для подавления (уничтожения) объектов; боеприпасы, применяемые для поражения наземных целей; нормативы по оценке данного вида стрельб; характерные примеры успешных ударов нашей авиации по наземным целям из опыта Великой Отечественной войны.

На теоретических занятиях могут изучаться и другие вопросы, от знания которых будет зависеть успех решения конкретной задачи.

Тренижи летного состава на специальной аппаратуре и в кабинах самолетов проводятся на предварительной и предполетной подготовках под руководством опытных командиров звеньев и эскадрилий. Основное внимание при этом уделяется отработке действий летчиков по управлению оружием и прицелом на различных этапах полета.

В период подготовки к целевым полетам проверяются инструкторские навыки командиров звеньев и эскадрилий, их готовность к вывозным и контрольным полетам на стрельбу по наземным целям с заднего сиденья.

Командиры звеньев перед предварительной подготовкой изучают теорию стрельбы, возможные ошибки и их зависимость от скорости полета, дальности открытия огня, от угла пикирования, скорости и направления ветра, методики прицеливания и делают необходимые расчеты. Под руководством опытного специалиста они изучают методику де-

шифрования данных, которые получают с помощью средств объективного контроля.

Особое значение имеет разбор целевых полетов. Подготовка к нему начинается еще с постановки задачи на полеты, когда командир указывает, кто, по каким вопросам, в какой форме и к какому сроку готовит материал для разбора.

При частном разборе итогов одного летного дня (необходимость в котором возникает при интенсивных целевых полетах) надо подробно рассмотреть ошибки летчиков, допущенные при выполнении полетов в этот день, проанализировав материалы объективного контроля выполнения заданий одним-двумя летчиками, допустившими ошибки, особенно типовые, и летчиками, получившими отличные оценки.

На основании строгого анализа данных объективного контроля следует показать всему летному составу, в чем заключалась ошибка летчика, приведшая к снижению оценки или невыполнению полетного задания, а на примере летчиков, отлично выполнивших стрельбу, разъяснить, как лучше действовать в конкретной обстановке.

В результате частного разбора командир определяет возможность отдельных летчиков самостоятельно устранить допущенные в предыдущих полетах ошибки или принимает решение дать им дополнительно пролетные полеты на учебно-боевом самолете и лишь после этого разрешить тренировочные полеты на боевой машине.

Данные объективного контроля действий остального летного состава изучаются для определения возможных отклонений и ошибок в технике пилотирования и боевом применении, а также нарушений мер безопасности полетов.

Общий разбор полетов, материалы к которому готовят начальник штаба и начальники служб, проводит командир части. Командиры звеньев анализируют данные объективного контроля полетов вместе с летчиками и на этом основании выставляют каждому из них оценку за выполненное упражнение.

На общем разборе по результатам оценок определяются лучшие экипажи, звенья и эскадрильи. Наряду с оценкой действий летного состава по данному виду подготовки командир разбирает и оценивает работу инженерно-технического состава, расчета командного пункта и РСП, подразделений обслуживания и группы руководства полетами.

В заключение разбора командир намечает пути и методы совершенствования достигнутых результатов.

Целевые полеты — это важное средство авиационного командира в обучении личного состава. Надо лишь научиться правильно владеть им. При умелой организации и правильном проведении целевые полеты позволяют улучшать технику пилотирования и огневое мастерство летного состава, повышать боевую выучку экипажей и подразделений, еще выше поднять их боеготовность.

Полковник И. ЯНГАЕВ,
военный летчик первого класса.



БОЕВОЕ ВОЗМУЖАНИЕ

Холодный ветер свободно гуляет над летным полем, собирает в стаи свинцовые облака и гонит их куда-то к далекому горизонту. Порой они опускаются совсем низко. Небо становится хмурым, неприветливым... Но летчикам нужна именно такая погода — «устойчивый минимум».

Воздух оглашается металлически звенящим запевом двигателей, и истребители-бомбардировщики один за другим вырываются на старт... Взлетает молодой летчик лейтенант Виктор Чеснов. Проходят какие-то секунды, и самолет исчезает в непроницаемой серой пелене.

Шагая в темень на земле, человек невольно сбавляет шаг, напряженно всматривается вперед, осторожнее идет по знакомой ему дороге. В воздухе же этого не сделаешь. Чтобы вести скоростной самолет в сплошной облачности, надо отлично знать технику и владеть ею в совершенстве.

Виктор Чеснов уверенно пилотирует в облаках. Но вот задание выполнено. Когда летчик приземлился, его инструктор, заместитель командира эскадрильи капитан Л. Гонтаренко, рассказал, как шло становление этого воздушного бойца.

— Случай этот, — начал он, — относится к тому времени, когда вместе с другими молодыми летчиками Чеснов приступал к самостоятельным полетам в сложных условиях. Заходил он на посадку. И вдруг «завалил» самолет. Отвлекся от приборов и «завалил»... А когда взглянул на стрелки и увидел, как они разбежались в разные стороны, тут же усомнился в правильности показаний приборов.

Объяснил ему существо его ошибки. Но чувствую: не убедил. Что делать? «Пусть отдохнет, придет в себя», — сказал командир, — а потом надо снова дать ему тренировку в облаках, провезти на спарке».

Дня через три поднялись мы с Чесновым в облака. Сделали над аэродромом «коробочку», начали снижаться. «Начнем», говорю, и преданно «заваливаю» самолет влево. Чувствую, насторожился Чеснов. Спрашиваю: «В таком положении тогда была машина?» Молчит. Но раз волнуется, значит, в таком... «Смотрите на приборы». А сам вывожу самолет. «Порядок? Ну, вот. Попробуем еще раз...» Командую: «Выводите». Чеснов отклонил ручку в обратную сторону: хорошо, значит, по приборам работает. Вышел. Интересно: «Ну, как? Можно верить авиагоризонту?»

«Можно», — отвечает.

Сели. «Теперь понятно, что произошло в самостоятельном полете?» — «Понят-

но... Левый крен был, а мне показалось, что правый». — «А когда кажется, куда надо смотреть?» — «На авиагоризонт...» — «И не просто смотреть. Верить ему надо, как самому себе». — «Согласен», — улыбается. Вижу, ободрился лейтенант. Даю ему вводную: «Ну, а если авиагоризонт откажет, тогда как?..» — «По дублирующим приборам пилотировать буду, таким-то и таким-то».

Взлетели. Отключили авиагоризонт, и Чеснов справился. Действовал уверенно... Наконец, убедившись, что устранил ошибку, доложил командиру эскадрильи майору Л. Ивановскому. Проверил тот его основательно на земле, а затем в воздухе. Остался доволен и разрешил самостоятельный полет. И начал, как мы говорим, влетываться человек... Хороший истребитель-бомбардировщик «вырисовывается».

«Вырисовываются» из летной молодежи и другие воздушные бойцы. Это лейтенанты коммунисты Борис Булгаков и Владимир Макаров, комсомольцы Николай Мищенко и Григорий Горбунов. Большое желание летать, стремление стать ровнем с мастерами летного дела, которых немало в эскадрилье, упорная учеба под руководством опытных командиров помогли молодым в короткий срок освоить истребитель-бомбардировщик, научиться управлять собой.

...В небо стартовал лейтенант Мищенко. Взлетел — погода была сносной. А стал возвращаться на аэродром — подул ветер, принес облака. Самолет обложилось, словно ватой. Горизонт исчез. «Действуйте спокойно, заходите на посадку», — поступила на борт команда.

В таких сложных условиях лейтенанту еще не приходилось летать. Тревожно забилась на виске жилка... Но двигатель работает ровно, приборы чутко реагируют на малейшее отклонение рулей управления, и летчик успокоился, начал действовать, как учили... Самолет снижался. Облака быстро таяли, расступались, но тут неожиданно для себя он увидел, что вышел в стороне от взлетно-посадочной полосы.

Как поступит летчик? Правда, руководитель полетов уже передал ему по радио: «Заходите на полосу двумя разворотами...» Но для этого надо было уйти на второй круг, снова лететь в облаках: хватит ли на это у лейтенанта умения, выдержки?

Усилием воли, преодолев волнение, которое — чего кривить душой — на какое-то мгновение опять охватило летчика, Мищенко перевел самолет в набор высоты, уверенно выполнил в облаках необходимый маневр, вышел на дальний привод и начал снижаться.

Наконец в репродукторе раздался его спокойный голос, доклад руководителю полетов.

— Идете правильно! Перед вами — полоса, — так же спокойно ответил руководитель полетов.

Когда истребитель-бомбардировщик, пилотируемый Мищенко, пробил облака и мягко коснулся бетонки, все с облегчением вздохнули.

— Трудно было? — спросил его после посадки командир эскадрильи.

— Трудно, — чистосердечно признался лейтенант.

— Знаю, потому и хвалю...

Он крепко пожал лейтенанту руку, затем приказал собрать эскадрилью. Не спеша, всматриваясь в еще возбужденные от переживаний за своего товарища лица молодых летчиков, прошелся вдоль строя и сказал:

— Летчиком становится тот, кто умеет управлять собой. Сегодня лейтенант Мищенко продемонстрировал это. Но чтобы в любой момент хватило силы преодолеть в полете ту или иную трудность, летчику необходимо постоянно готовиться к этому на земле, нельзя пренебрегать тренировками, что замечается, например, за лейтенантом Грумбергсом. И еще один совет: настоящий воздушный боец должен дружить со спортом. Вижу, догадывается кое-кто...

Майор Ивановский сделал небольшую паузу.

— Мы приступаем, — продолжал он, — к полетам на боевое применение. Они потребуют от каждого хорошей физической закалки и, конечно, прочных знаний техники, аэродинамики, тактики...

Все было именно так, как говорил командир. В первых же полетах на боевое применение лейтенантам, особенно тем из них, кто порой с холодком относился к теоретическим занятиям, к тренажам, физкультуре и спорту, пришлось убедиться в справедливости командирского напутствия.

Многое пришлось пересмотреть тогда молодым летчикам в своей подготовке. Все они как-то сразу повзрослели, стали серьезнее относиться к летной учебе. Наступала пора боевого возмужания, пора зрелости, когда летчик начинает создавать себя воздушным бойцом, на которого возложена великая честь оберегать рубежи Родины.

Пора боевого возмужания... По времени она совпала для молодых летчиков с подготовкой к XXIV съезду партии. И каждый из них дал слово добиться к его открытию высоких результатов в боевой и политической подготовке. В эскадрилье развернулось соревнование между экипажами, парами и звеньями.



Высокими достижениями в совершенствовании боевого мастерства встречают XXIV съезд партии летчики отличного звена, которым командует военный летчик первого класса коммунист капитан Виктор Башков. На с ним к е: капитан В. Башков (слева) и его ведомый лейтенант П. Шаринов.

Фото майора Ф. БОГДАНОВА.

Руководили им комэск майор Л. Ивановский и его заместитель по политической части летчик офицер Г. Игонин. Вместе с другими коммунистами, опытными летчиками-инструкторами, они своим примером увлекли молодежь на достижение новых успехов в боевом совершенствовании.

Это была очень сложная, кропотливая работа. Командир, замполит, как и другие летчики-инструкторы, буквально не вылезали из кабин учебно-тренировочных самолетов. Одни из молодых быстрее осваивали программу и допускались к самостоятельным полетам, другим нужно было давать гораздо больший налет, большую тренировку.

Никак не получалось с прицельной стрельбой по наземным целям у лейтенантов Грумберга и Барчана. Что ни заход, то мимо.

— Как вы строили маневр? — спросил на одном из разборов командир у лейтенанта Барчана.

Летчик начал докладывать. Он был убежден в правильности своих расчетов и искренне удивлялся тому, что снаряды ложились с недолетом.

— Попробуем еще раз проверить ваши расчеты, — сказал командир. — Возьмите мел и подойдите к доске.

Барчан начал уверенно вычерчивать схему атаки цели. Но вдруг заколебался, и левая рука его потянулась к тряпке.

— Кажется, не тот угол пикирования держал, да и огонь открывал слишком рано...

— Вот, видите... Придется сделать несколько «полетов» на тренажере. А затем посмотрим.

— Товарищ командир, мы же отстаем, — взмолились лейтенанты.

Командир улыбнулся, но решения своего не отменил. А лейтенанты со следующего дня поменяли кабины боевых самолетов на кабину тренажера.

Увидев их насупленные лица, Игонин ободрил:

— Не расстраивайтесь. Это для того, чтобы одолеть укрепившийся старый на-

вык и выработать новый... Тогда и товарищей быстро нагоните.

Итак — снова тренажер. Еще несколько контрольных с инструктором на фотострельбу, на боевую стрельбу. И только потом уже — самостоятельные полеты...

А разве мало промашек допускали молодые летчики в свободных воздушных боях! Правда, теперь уже не стоит называть фамилию летчика, участвовавшего в первом поединке с капитаном Л. Гонтаренко. Главное в том, что каждую секунду этого боя лейтенант, да и не только он, а все, кто наблюдал тогда за ними с земли, запомнили надолго.

Гонтаренко с самого начала перешел к «обороне», и лейтенанту показалось, что он взял бога за бороду. Не поняв, что это была лишь уловка, хитрость опытного «противника», лейтенант погнался за ним. Но Гонтаренко вдруг стремительно выполнил вертикальный маневр, а вскоре самолет его неожиданно для лейтенанта оказался у него в «хвосте». Правда, молодой летчик тоже не дремал. И все же, чтобы выиграть бой, лейтенанту, прямо скажем, не хватило тактического мастерства.

Урок, преподанный капитаном Гонтаренко, не пропал даром. Прошло какое-то время, и он к большому своему удовлетворению убедился, как выросли бойцовские качества у молодежи... Лейтенант Диденко атаковал своего инструктора напористо и внезапно. Сначала Гонтаренко не придал этому серьезного значения: действуй, мол, лейтенант, посмотрим, что будет дальше... Усиливая темп маневренного боя, он был уверен, что Диденко отстанет, не выдержит перегрузки. Но тот «тянул» не менее энергично. И вот его истребитель, сбросив с крыла сноп солнечных лучей, устремился за самолетом инструктора. Ближе, ближе... Гонтаренко уже ничего не смог изменить. Он почувствовал, что теперь Диденко цель не упустит.

После полета к Гонтаренко подошел Игонин. Поинтересовался:

— Как, будет толк из Диденко?

— А я разве говорил, что не будет...

— Ну, не обижайся... Хорошо, коль так думаешь. Я тоже уверен в нем.

Они не ошиблись. Спустя некоторое время воздушную выучку лейтенанта Диденко высоко оценил и опытный летчик-инспектор. Лейтенант точно по времени вышел на цель и атаковал ее с ходу. Маневр и удар по цели были выполнены мастерски.

Выдержку и самообладание проявил лейтенант, возвращаясь с полигона, при заходе на посадку. На третьем развороте он заметил дым в кабине. Доложил.

И не успел руководитель полетов поднести к губам микрофон, чтобы успокоить летчика и напомнить ему, как надо действовать, как Диденко сообщил о принятых мерах. Открыл вентиляцию кабины, включил подачу кислорода.

Руководитель полетов обеспечил медленную посадку. На земле, отметив, что летчик действовал хладнокровно, правильно, без подсказки, командир поощрил его, поставил в пример молодым лейтенантам.

От полета к полету под руководством опытных наставников-коммунистов мучает летная молодежь, набирается знаний и опыта, приобретает бойцовские качества. Как далеко ушли они за какой-нибудь год! Вот коммунист лейтенант Борис Булгаков. Командует звеном. Допущен к инструкторской работе. У ведущего и его ведомого комсомольца лейтенанта Григория Горбунова самый высокий балл по стрельбе и бомбометанию. Заметно шагнул в боевой выучке Владимир Макаров, Николай Мищенко, Виктор Чеснов. Сейчас они закончили программу подготовки для летчика второго класса — успешно выполнили свои социалистические обязательства к XXIV съезду партии.

Молодежная эскадрилья уверенно набирает высоту, все ощутимее ее успехи в боевой и политической подготовке. Несомненно, в этом большая заслуга и ее командира коммуниста Л. Ивановского, и его заместителя по политической части старшего лейтенанта Г. Игонина, и летчиков-инструкторов, и, конечно же, самих лейтенантов.

Недавно, в преддверии партийного съезда, эскадрилья держала экзамен на боевую зрелость.

...Сигнал тревоги прозвучал неожиданно. Техники и авиаспециалисты в короткий срок подготовили боевые машины. Эскадрилья поднялась в воздух. Ведущим шел комэск майор Ивановский, за ним — Гонтаренко, Чеснов, Булгаков, Горбунов, Макаров и другие. Летели на малой высоте. Внизу мелькали заснеженные озера и перелески. Маршрут не из легких. Требовалось еще преодолеть противодействие «противника». Истребители-бомбардировщики пробились к объекту. Последовал энергичный маневр. Затем доворот, ввод в пикирование, сброс. Бомбы накрыли цель. Еще один заход. Прогрели пушечные залпы. На земле клубились разрывы, а истребители-бомбардировщики находились уже далеко от полигона.

Задание было выполнено отлично.

Полковник В. ВУКОЛОВ.

Контроль ГОТОВНОСТИ

Полковник В. АНДРИАНОВ,
военный летчик первого класса;
полковник А. ДУБОВИЦКИЙ

Контроль проводит командир, чтобы окончательно убедиться, можно ли того или иного летчика выпускать в полет, обеспечивают ли приобретенные им знания, умение и навыки уверенное выполнение всех элементов полетного задания. От обязательного контроля готовности к полетам не может и не должен уклоняться ни один летчик, независимо от его служебного положения и прошлого опыта.

Многолетняя практика летной подготовки позволила из большого многообразия видов и способов контроля готовности выделить наиболее важные, в частности, индивидуальный контроль каждого летчика и групповую проверку летного состава подразделения или части в целом.

В большинстве случаев и индивидуальный контроль, и групповая проверка рассматриваются как некоторый однократный акт, являющийся завершающим этапом предварительной подготовки.

Так ли это? Можно ли ограничиться при контроле готовности летчика к полету неким подобием короткого экзамена? Мы считаем, что нельзя, и стараемся доказать правомерность такого утверждения.

На первый взгляд может показаться, что контроль готовности — это вообще не тема для рассуждений. Задавай летчикам вопросы, ставь перед ними вводные и по ответам или докладам суди о степени их готовности к полетам. Какая же тут проблема? Однако бывают еще случаи выпуска в полет недостаточно подготовленных летчиков, хотя и прошедших контроль и удачно отвечавших на поставленные вопросы. Уже одно это обстоятельство свидетельствует, что не все здесь благополучно, что, по-видимому, в методике контроля есть какие-то слабые места, «зазоры», через которые просачиваются незамеченными отдельные недоработки в подготовке летчика. Пожалуй, наиболее узкое место в сложившейся системе контроля — элемент случайности в оценке знаний летчика. Одноактный, экзаменационный характер индивидуального контроля неизбежно создает для летчика «лотерейные» условия. При вынужденно ограниченном количестве контрольных вопросов, достающихся каждому летчику, су-

ществует достаточно высокая вероятность того, что ему будут заданы вопросы, ответы на которые он хорошо знает, а слабые стороны его подготовки останутся вне контроля.

Конечно, и при экзаменационном методе вероятность «огрехов» можно свести до минимума, однако путь к этому лежит через большую затрату времени. Если командир станет на такой путь, он добьется успеха в решении задачи контроля, но в ущерб самой подготовке, так как будет вынужден уделять ей тем меньше времени, чем продолжительнее будет контроль.

Понятно, что такая погрешность в методике контроля летной подготовки недопустима и прежде всего по соображениям безопасности полета.

Где же выход? Как достичь цели, которую ставит перед собой командир в процессе контроля, не затрачивая на это чрезмерно много времени, а главное, допустить к полету только подготовленного летчика?

Очевидно, для этого необходимо критически осмыслить и пересмотреть привычный подход к контролю готовности летчика, как к специально организуемому «экзамену по билетам». При существующем индивидуальном контроле недостатки могут быть практически устранены только при отказе от самого метода.

Это отнюдь не означает, что мы призываем полностью отказаться от индивидуального контроля. Напротив, мы за контроль, за безусловно надежный контроль, за систему индивидуального контроля, исключающую случайности в оценке готовности летчика, за добросовестную подготовку летчика любого ранга к предстоящему полету.

Основная идея предлагаемого совершенствования системы контроля заключается в использовании мудрого житейского правила, согласно которому нужно съест с человеком пуд соли, чтобы как следует его узнать. Иначе говоря, необходимо опираться на такую систему, которая исключает оценку знаний, навыков и возможностей человека на основании кратковременного и поверхностного знакомства с ним. Только продолжительное общение позволяет составить правильное суждение о качест-

вах обучаемого, и у командира имеются все условия для такого общения с подчиненными летчиками. Их постоянно соединяют служба в одном подразделении и жизнь в одном гарнизоне. Командир видит своего подчиненного в течение всего рабочего дня, начиная с утреннего построения. Они вместе присутствуют в классе, вместе летают на «спарке», взаимно наблюдают за взлетами и посадками, часто летают в составе одной группы, вместе обедают, ходят на один стадион, в один кинотеатр, знакомы семьями и т. п.

Что еще нужно командиру для того, чтобы составить полное представление о своем подчиненном? При достаточной наблюдательности и тем более богатом жизненном и командирском опыте офицер-руководитель просто не может не знать основных качеств подчиненного ему летчика — и профессиональных и свойственных ему как личности: его воли, упорства в достижении цели, добросовестности, любви к летному делу, способности быстро (или, наоборот, медленно) схватывать новое.

Один летчик безотказен и «тянет» в полную силу своих возможностей, другой — при случае старается создать для себя условия полегче, может допустить небрежность при подготовке к полету и в самом полете. Все это командир знает. И не случайно, скажем, при подеме подразделения в воздух по учебной тревоге командир, получив задачу, практически сразу же определяет, кому какое задание дать, кому лететь, а кому оставаться на земле, то есть, не проводя какого-то специального контрольного акта, извлекает из своих впечатлений как бы готовый аттестат на каждого из подчиненных летчиков и быстро выдает безошибочное решение о возможности их участия в тех или иных действиях в воздухе.

Но свидетельствует ли это, что командир вообще не воспользовался своим правом на контроль готовности летчика к полету? Напротив! Ведь он поставил задачу на вылет тем летчикам, во всесторонней подготовке которых к ее успешному решению полностью уверен. И основанием к такой уверенности служат повседневные наблюдения командира за подготовкой летчиков, знание

их индивидуальных качеств и способностей, настроения и стремлений. На наш взгляд, именно целенаправленное, повседневное изучение подчиненных и является для командира лучшей формой индивидуального контроля их готовности к полету, если, конечно, он достаточно искусен в этом деле и владеет методикой текущего, повседневного контроля, сочетания проверки готовности к данному летному дню с глубоким анализом предшествующей деятельности подчиненного. Такое сочетание с наибольшей вероятностью исключает выпуск в полет недостаточно подготовленных летчиков.

В чем же состоят основные черты методического искусства командира при индивидуальном контроле? Попробуем ответить на этот вопрос.

Говоря об анализе летной работы летчика в период до дня предварительной подготовки к полетам, мы имели в виду, конечно, не механическое накопление командиром различных впечатлений о летчике, а организованный, целенаправленный отбор фактических сведений о процессе его профессионального роста от занятия к занятию, от полета к полету. Внимательное наблюдение за этим процессом дает командиру возможность вскрыть слабые места в подготовке летчика, установить наиболее трудноусваиваемые им этапы или элементы полета, определить потребный налет на «спарке» или боевом самолете сначала для освоения новых навыков, а затем для их закрепления. Одновременно командир выясняет, умеет ли летчик работать с литературой, правильно ли он пользуется рабочей тетрадкой при подготовке к полетам, насколько быстро и надежно усваивает рассказ обучающего и т. д.

Все эти данные, а вернее, выводы: командира о многообразных особенностях подготовки летчика фиксируются в специальной командирской тетради, без которой трудно представить себе любого командира или начальника. Разница лишь в том, что записи непосредственного командира о каждом летчике ведутся более подробно, поскольку подчиненных у него меньше, а возможности наблюдать их работу практически не ограничены. Чем выше ранг командира, тем менее подробны записи, относящиеся к отдельным летчикам. Например, записи командира части могут касаться лишь уровня их подготовки, однако о подготовке руководящего состава полка они должны вести столь же подробно, как и записи командира звена о своих подчиненных.

Понятно, что их форма никем не установлена, каждый делает их в соответствии со своими соображениями. Одни ведут нечто вроде дневника, другие предпочитают табличный вариант записей, используя для них различные условные обозначения, известные обычно только им самим. Сюда командир заносит

оценки, полученные летчиками на систематически проводимых зачетных сессиях, а также результаты различных периодических зачетов. При необходимости командир, кроме полученных логичных оценок, отмечает, какие стороны его подготовки нуждаются в дополнительном контроле и на что необходимо обратить внимание при его последующем обучении.

В целом эти записи при умелом их ведении полностью отражают весь процесс обучения.

Таким образом, основной формой повседневного индивидуального контроля готовности летчика к полетам безотносительно к конкретному полетному заданию, по существу, являются наблюдения командира, систематизированные им в записях.

Ну, а как же быть с привычным для нас контролем готовности к полетам, проводимым в день предварительной подготовки? Он нужен и должен остаться, но его цели, задачи и методы нуждаются в уточнении.

Прежде всего хотелось бы заметить, что бесконтрольность создает почву для расслабления воли. Возникает соблазн освободить себя от тяжелого труда «перемалывания гранита науки», воспользоваться старым «багажом». Командир должен противопоставить этому соблазну жесткую требовательность, которая не оставляла бы надежды на безнаказанность за нерадивость при подготовке к полетам. А готовиться к каждому полету все же нужно, независимо от прошлого опыта. Если даже такой полет выполняется не впервые, все равно что-то стерлось в памяти, что-то и раньше было усвоено поверхностно и нуждается в дополнительной проработке и т. д.

Значит, требуется разумное сочетание текущего повседневного анализа готовности летчика к полетам вообще с контролем его готовности к данному частному полету. Как мы представляем себе это сочетание?

Вернемся снова к общей картине предварительной подготовки. Поставлена задача на полеты, старший командир закончил свой рассказ, и летчики звена собрались за одним столом для самостоятельной подготовки. Понятно, что командир звена работает здесь же, вместе с летчиками, наблюдает за ними. Каждый подчиненный имеет свои достоинства и недостатки, сильные и слабые стороны, хорошо известные командиру. И командир звена в ходе самостоятельной работы летчиков имеет возможность, когда сочтет необходимым, обратиться к каждому из них с требованием разъяснить вопросы теории полета или тактики действий, рассказать о порядке и технике выполнения того или иного элемента задания. При этом вопросы должны выбираться с таким расчетом, чтобы касались слабых сторон подготовки летчика. А что у него «болит», в чем именно имеется слабость, командир знает за-

ранее из своих предшествующих наблюдений.

Подобный метод контроля полезен, во-первых, тем, что летчик проверяется не наугад, а, во-вторых, соблюдается направляющее влияние командира, который не ждет, когда летчик «поплывет» на контроле в конце дня предварительной подготовки, а своими вопросами помогает сосредоточить его внимание на выяснении нужных вопросов, недоработка которых командиру звена зачастую более заметна, чем самому летчику.

Нам думается, что на этом индивидуальном контроле летчика практически исчерпывается. Конечно, это вовсе не исключает контроля старшего командира, но методика контроля должна быть примерно такой же, тем более, что старший командир время от времени обязан контролировать и направлять работу командиров звеньев. А это наилучшим образом достигается непосредственным наблюдением за их работой с летчиками в период самоподготовки и тренажа, а также уровнем подготовки к полетам летчиков звена.

Нуждаются ли в индивидуальном контроле командиры эскадрилий и летный состав управления полка? Помня о пагубном влиянии бесконтрольности, — да, нуждаются. Однако эта категория летного состава — наиболее квалифицированная, которой доверено обучение летчиков. Командиры обычно имеют большой жизненный опыт и развитое чувство ответственности. Все это позволяет отказаться от контроля их готовности к полетам в каждый день предварительной подготовки. Но периодический, выборочный и, главное, внезапный для них контроль должен проводиться по личному плану командира полка. Периодичность проверки командир определяет на основании выводов из повседневного изучения личных качеств своих подчиненных и их опыта летной работы.

По отношению к руководящему летному составу важны не столько результаты периодического контроля, сколько сознание его неотвратимости. Каждый знает, что будет подвергнут контролю, но только командиру полка известен срок этой проверки. Эффективность такой организации контроля личной готовности командиров и начальников к полетам не вызывает сомнений. Помимо всего прочего, такая система периодического контроля высвобождает время командира полка, позволяет использовать его для решения других важных задач боевой подготовки личного состава.

Что же касается групповой проверки готовности летного состава к полетам, то наиболее эффективная ее форма — постановка контрольных вопросов и вводных на розыгрыше полета, в том числе при розыгрыше методом «пеший полетному», о чем будет сказано в продолжении этой статьи.

ДЕТЯЩИЙ В СТРОЮ

ние действовать и почти тут же прямо по курсу увидел характерный силуэт цели. Тело напряжилось, как перед броском.

— На боевом!

Сейчас самое главное — не промахнуться. Ветер усложняет прицеливание. Валентин чувствует, что многотонная машина отклоняется от выбранной линии пути. Едва заметным координированным движением он вносит поправку. Нажимает кнопку сброса.

Вниз не смотрит, но уже по тому, как идет самолет, как прицеливался, понял: бомбы попали, долж-

ны попасть точно в цель. Это же подтвердили потом и с земли.

Весть об успехе Короткова быстро дошла до остальных летчиков. Как только капитан зарулил самолет на стоянку, они собрались у его машины.

— Ну, как там погодка?

— Не лучше, чем здесь, — освобождаясь от парашютных лямок, отвечал Валентин. — Но работать можно. Главное, сразу же после ввода в пикирование начинать борьбу со сносом; если упустить момент, исправить будет трудно.

Потом Коротков детально объяснил, какой держать крен, как в таких условиях накладывать марку прицела на цель, когда бросать бомбы или открывать огонь.

Авиаторы разошлись по самолетам. А Коротков направился к спарке, где ждал его молодой летчик...

Умелый воздушный боец, он неизменно сдержан, внешне даже нетороплив, но всегда появляется там, где людям особенно требуется его помощь. Командир эскадрильи говорит: «Раз Коротков здесь, значит, я спокоен».

...После полета спарка зарулила на стоянку. Валентин спустился по стремянке на землю и неторопливо прошелся вдоль самолета, разминая затекшие ноги. На бетонку прыгнул молодой летчик:

— Разрешите получить замечания?

Коротков стал обстоятельно рассказывать о его ошибках. При посадке лейтенант приземлил машину с высоко выравниванием.

— Надо подводить пониже, — заметил капитан. — Потренируйтесь еще на тренажере, в кабине самолета, особенно в определении расстояния до земли.

Не забыл наставник отметить и положительные стороны в технике пилотирования лейтенанта, похвалил за то, что тот избавился от предыдущих ошибок, стал действовать увереннее, энергичнее, более самостоятельно.

— Если и в дальнейшем проявите такое же упорство в боевой учебе, — улыбнулся политработник, — можете добиться хороших результатов.

Конечно, как заместитель командира эскадрильи по политической части основное внимание он уделяет партийно-политической работе, воспитанию людей — делу чрезвычайно емкому и ответственному. Совмещать его с летной работой можно лишь при высокой организованности, умении видеть главное, оперативно решать многочисленные вопросы, которые ставит жизнь.

Одному со всем этим не справиться. Да политработник и не одинок, иначе он просто не был бы политработником. Коротков прочно опирается на партийный актив, на коммунистов и комсомольцев, умело расставляет людей, используя их деловые и политические качества, хорошо известные ему способности подчиненных. И летает он не от случая к случаю, а в полном объеме. Поэтому и в воздухе спокоен за состояние дел в подразделении.

Да, на инструкторские полеты уходит много времени. А надо еще и «на себя» летать, повышать квалификацию. Но где лучше знаешь возможности и способности летчиков, их морально-психологические и летные качества, как не в полете! Это ведь многое дает офицеру и для воспитательной работы с летным составом, помогает определять главные ее направления. Значит, если и возникают при этом трудности, вроде дефицита времени, то окупаются они сторицей.

...По бетонке идет группа летчиков вместе с командиром эскадрильи. Увидев Короткова, все разом, не сговариваясь, замедляют шаг. Политработник подходит, и вот уже они вместе, дружно и широко, шагают к «летному» домику.

Майор А. БИРЮК.

Темнота уходила медленно. В желтом прямоугольнике света, падающего из окна, холодно искрились снежинки. В «высотке» было тихо, тепло и уютно. Капитан В. Коротков, заместитель командира эскадрильи по политической части, задумчиво сидел за столом, вычерчивая на листке бумаги замысловатую схему предстоящего полета. Закончив работу, он облегченно откинулся на спинку стула и только теперь обратил внимание на березку, растущую за окном. Мокрая и тоненькая, она, согнувшись в три погибели, жадно скребла ветвями по наличнику. Коротков покачал головой. «Трудно будет сегодня на полигоне. Ветер-то какой».

В комнату вошел командир.

— Опять на посту, Демьяныч? — поздоровавшись, проговорил он. — Смотри, мало отдыхаешь в последнее время.

Коротков развел руками:

— Ничего не попишешь, командир, дела не отпускают.

Да, у заместителя командира эскадрильи по политической части дел и забот хватает. Его рабочий день не измеришь стрелкой часов «от» и «до». Тем более, что он — летающий политработник; тут, как говорят, только успевай поворачиваться.

Хотя Валентин Коротков — мастер ударов по наземным целям, на подготовку к каждому полету он тратит много времени. Вчера, например, «летал» на тренажере, повторял условия упражнений, а сейчас вот опять чертит схемы, анализирует погоду, просматривает маршрут на карте.

В коридоре послышался шум: пришли летчики. Коротков вышел навстречу. У двери курил молодой летчик, с которым Коротков был запланирован полет на спарке. Капитан поздоровался, спросил о самочувствии и, как бы мимоходом, о предстоящем полете. Лейтенант отвечал бойко. Чувствовалось, что командир звена хорошо его подготовил.

Подшел секретарь партийной организации.

— Думаем организовать выступление капитана Вытова. Он летит первым, ему будет что рассказать молодым. Коротков одобрил решение коммунистов и в то же время посоветовал больше внимания уделять техникам, механикам.

— На прошлых полетах, — сказал он, — многие из них отличились, а эскадрилья узнала об этом только вчера.

После возвращения с полигона первого самолета Коротков поспешил на стоянку. Здесь плотный, широкоплечий летчик уже делился с техником своими впечатлениями о работе двигателя.

— Как ветер? — спросил капитан.

— Крутит вовсю. Просто не знаешь, какую поправку брать...

Летчик выглядел удрученным, и, глядя на него, Коротков понял, что результаты неважные. А через несколько минут на полигон лететь ему, замполиту. И Валентин всем сердцем ощутил свою ответственность. Многие теперь зависят от него: уложит бомбу в цель — люди воспрянут духом, у них появится уверенность, улучшатся результаты; не попадет — трудно будет беседовать с летчиками. Видимо, об этом же думал и командир. Он подошел к замполиту, пожал руку.

— Желаю успеха. Лети, а я соберу людей, поговорю с ними, подскажу кое-что.

Над землей клубилась серая пелена пыли; ветер привольно разгуливал по вспаханым полям. Коротков точно вел самолет. Вот справа показалась змейка дороги, потом небольшое озерцо, окруженное частоколом сосен; немного дальше — огромный квадрат леса. Коротков доложил руководителю полетов о подходе к полигону, получил разреше-

Молодые летчики выполняли очередные упражнения — летели на разгон и на потолок самолета. Полеты шли точно по плановой таблице. Но руководитель полетов знал, что нельзя отвлекаться, расслабляться, пока последний самолет не зарулит на стоянку.

На планшете воздушной обстановки планшетист пунктирной линией прокладывал маршрут полета самолета, пилотируемого старшим лейтенантом Москвичом. Вот летчик закончил разворот и повел машину на приводную радиостанцию аэродрома. Штурман наведения запросил летчика об остатке топлива. Старший лейтенант начал докладывать, но вдруг изменившимся голосом произнес: «Остановился двигатель, высота...»

На КДП повисла тревожная тишина. Все понимали: теперь исход полета зависит только от действий летчика и от помощи руководителя полетов.

Помедлив секунду-другую, офицер Д. Гандер, который в тот день руководил полетами, подал в эфир команду:

— Поставьте РУД в положение «Стоп», выпустите воздушные тормозные щитки и установите скорость... по прибору...

— Вас понял...

Планшетист сообщил удаление самолета от аэродрома.

Затем Гандер по селектору оповестил о случившемся штурмана КП, дежурного инженера, врача и руководителя средств спасения, дал указание привести все необходимые средства в готовность.

Все внимательно смотрели в ту сторону, откуда должен был появиться самолет. Находившиеся в воздухе экипажи замолчали, сейчас радиообмен вели только руководитель полетов и летчик, попавший в трудную обстановку.

Сложность положения усугублялась тем, что в кабине самолета находился малоопытный молодой летчик, который не бывал в подобных ситуациях.

Руководитель полетов давал четкие, лаконичные команды, старший лейтенант докладывал об их выполнении.

Через несколько минут руководитель запросил о работе двигателя и систем. В ответ услышал:

— Все в порядке, отлично!

Напряжение спало. Руководитель полетов устало откинулся на спинку сиденья. Наконец самолет вошел в круг и через несколько минут побежал по полю с выпущенным тормозным парашютом.

Все закончилось благополучно, но руководитель полетов был недоволен собой — слишком волновался, только огромным усилием воли заставлял себя говорить спокойно. В общем, не было должной уверенности.

О действиях руководителя полетов в подобной ситуации он, конечно, знал. Однако, подавая команды, не был убежден, что они доходят до летчика так, как этого требовала ситуация. Очевидно, в подготовке руководителей полетов и

группы руководства был какой-то провал.

Казалось, было сделано все: проведены плановые занятия с группой руководства, семинары, сборы, групповое упражнение по видам полетов, стажировка. Но стоило приступить к руководству полетами, как сразу возник ощутимый разрыв между теоретической подготовкой и практикой. Жизнь настоятельно требовала улучшить подготовку руководителя полетов и группы руководства. Необходимо было усилить морально-психологическую подготовку, научить руководителя полетов владеть собой и управлять летающими экипажами в любой воздушной обстановке.

Использовать для этой цели и тренажер летчика? Но в таких тренировках не

индикация полета самолета по маршруту с заводом его с рубежа и заходом на посадку с прямой со снижением до высоты приземления.

Данные от оператора РЛС по телефону передаются штурману КП и планшетисту общей обстановки.

На канале управления полетами (реально — по селектору, моделирующему стартовый канал управления полетами) руководитель, находясь в классе, связан с летчиком, выполняющим «полет» на тренажере.

Для информации руководителя полетов по телефону выдаются на планшет зонная обстановка, азимуты и удаления целей.

Пользуясь оборудованием класса подготовки группы руководства полетами, можно отрабатывать действия РП по управлению экипажами при полетах в зоны, по маршруту и на перехват; действия РП в особых случаях, а также штурмана КП по перехвату одиночных воздушных целей и контролю за общей воздушной обстановкой; отрабатывать действия руководителя посадки системы РСР по заводу самолетов на посадку и подаче команд летчику; разыгрывать реальную плановую таблицу в период предварительной подготовки; обучать планшетистов

проводке целей; проводить радиотренинги с летным и курсантским составом по запланированному на летный день упражнениям; изучать радиосветотехнические средства аэродрома.

В таком классе командир (руководитель полетов) в период предварительной подготовки может поставить задачу по управлению полетами в конкретную летную смену; изучить характер запланированных упражнений; отработать действия РП и группы руководства по реальной плановой таблице и в особых случаях.

На это отводится не менее полутора часов. В конце занятия командир (руководитель полетов), ставя контрольные вопросы, убеждается в готовности РП и группы руководства к проведению полетов.

Такая методика позволила исключить предпосылки к летным происшествиям по вине РП и группы руководства.

Особенно полезен такой класс для становления руководителя полетов, который, прежде чем приступить к практическим стажировкам в руководстве полетами, обязательно проходит тренировку в классе.

Главное внимание при этом обращается на морально-психологическую подготовку руководителя полетов, его умение ориентироваться в воздушной обстановке, уверенно использовать технические средства для обеспечения безопасности полетов.

Подполковник А. ТАЛАЛАЕВ,
военный летчик-инструктор
первого класса.

ТРЕНАЖЕР ДЛЯ РУКОВОДИТЕЛЯ ПОЛЕТОВ

принимали бы участия лица, привлекаемые к руководству полетами, не отрабатывались бы слаженность в действиях, последовательность, взаимопонимание. И тогда рационализаторы части оборудовали «класс подготовки группы руководства полетами». В нем можно обучать и проверять руководителей полетов, проводя с ними занятия и сборы, а также готовить группу руководства полетами к очередному летному дню (ночи).

Центральное место в классе занимает стол руководителя полетов — копия стола РП на КДП аэродрома. Чтобы создать на занятиях обстановку, близкую к реальной, и необходимый эмоционально-психологический настрой, на противоположной от стола РП стене размещено панно с изображением части аэродрома и воздушного пространства над ним, переходящее в действующий макет аэродрома с размещенными на нем радио- и светотехническими средствами.

Перед столом РП оборудованы рабочие места штурмана КП и руководителя посадки самолетов системы РСР. Рядом с макетом расположен стол помощника РП.

В классе селекторной связью имитирован канал управления полетами. Все соединены внутренним селектором, который можно подключать к классам предварительной подготовки летного состава и курсантов. На стол руководителя полетов выведен динамик канала полетов.

На столе штурмана КП и экране «посадочного радиолокатора» у руководителя посадки с помощью двух временных реле световыми точками имитируется

ДЕВИАЦИОННЫЕ РАБОТЫ НА КУРСОВЫХ СИСТЕМАХ

Курсовые системы типа КС или ТКС различных модификаций имеют по два гироскопа. Основной режим работы курсовой системы в полете — режим гироскопа (ГПК). Он обеспечивает выполнение полета по ортодромии, а следовательно, и более точное счисление пути.

Устанавливается гироскоп на ортодромический курс взлета, а также корректируется в полете от датчиков астрономического или магнитного курса.

Списывание девиации с использованием девиационного пеленгатора занимает много времени, причем в основном из-за определения магнитного курса самолета девиационным пеленгатором. Мы считаем, что при девиационных работах курс самолета лучше определять по датчикам астрономического или гироскопического курса. Методика определения курса с помощью астрономических курсовых приборов затруднений не вызывает, поэтому остановимся на методике определения текущего значения курса самолета с применением гироскопических курсовых приборов.

Для выполнения девиационных работ в один из гироскопов вводится точный курс самолета, и в дальнейшем этот гироскоп работает в режиме ГПК.

При списывании девиации фактический (эталонный) магнитный курс самолета определяется по данным этого гироскопа, а девиация списывается через другой гироскоп, работающий в режиме МК.

Если на самолете установлены ГПК-52 и ДГМК (ГИК), то начальный курс вводится в ГПК-52 и по нему определяется текущий магнитный курс самолета.

Начальный (эталонный) курс самолета можно определять по обычному девиационному пеленгатору или по магнитному пеленгу (дирекционному углу) с девиационной площадки (ВПП) на какой-либо ориентир, удаленный на 5—6 км. Первый способ затруднений не вызывает, но недостаточно точен.

Для определения магнитного курса по магнитному пеленгу МП₀ самолет устанавливается в направлении на ориентир, магнитный пеленг которого известен. Ориентир отыскивается в поле зрения оптического прицела (визира), приведенного к вертикали, и курсовая черта

совмещается с данным ориентиром. По шкале углов сноса определяется курсовой угол ориентира α_0 :

$$\alpha_0 = УС.$$

Магнитный курс самолета рассчитывается по формуле:

$$МК = МП_0 - \alpha_0.$$

Когда девиация списывается на ВПП, ориентиром служит дальний или ближний привод, на мачтах которого включаются ограждающие огни. Самолет в этом случае устанавливается по оси ВПП. За магнитный пеленг ориентира (ДПРМ) принимается магнитный курс ВПП.

Этот же способ определения курса самолета на ВПП целесообразно использовать для уточнения гироскопического курса КС (ТКС) перед взлетом.

При списывании девиации датчиков (основного и резервного) магнитного курса курсовой системы типа ТКС контрольный гироскоп используется в режиме ГПК, а основной — в режиме МК. При списывании девиации датчиков системы КС-6 запасной гироскоп применяется в режиме ГПК (установкой переключателя МК — ГПК в режим ГПК), а основной — в режиме МК.

В таком варианте работы курсовых систем фактический (эталонный) магнитный курс самолета снимается с гироскопа, установленного в режим ГПК, а магнитный курс магнитного датчика — с гироскопа, работающего в режиме МК.

Применение курсовых гироскопических приборов намного повышает возможности списывания девиации в воздухе на тяжелых самолетах и позволяет отказаться от списывания девиации пеленгованием линейного ориентира, магнитный пеленг которого известен, или пеленгованием тени самолета.

При списывании девиации в полете развороты выполняются с креном не более 15°.

Опыт описанных девиационных работ со всей очевидностью показал, что времени на их выполнение уходит в два-три раза меньше, а точность, особенно при списывании ее в воздухе, повышается.

Полковник В. ФЕДОРОВ,
военный штурман первого класса.

Летно-тактическое учение подходило к концу. Один за другим самолеты-ракетоносцы возвращались на свой аэродром и заруливали на стоянки. И вдруг на командный пункт поступила команда: принять «раненых», оказать им первую помощь и направить в лечебные учреждения.

Полковник медицинской службы В. Лобков тотчас отдал распоряжение медикам... Без лишней суеты, спокойно и организованно работали люди в белых халатах. Наблюдая за их действиями, за тем, как они четко выполняют распоряжения офицера В. Лобкова, стоявший рядом со мной военный летчик первого класса с орденомскими планками на тужурке сказал:

— Знаю, что это учение, что летчик, которого осторожно укладывают на носилки, вполне здоров и сегодня вечером его вновь можно увидеть на спортивной площадке, а кажется, будто я на фронтовом аэродроме... Хорошо показали себя на войне медики. И скажу вам, Лобков и его подчиненные под стать им...

Приятно было услышать это от ветерана боев о полковнике Лобкове, с которым несколько лет назад мне довелось служить в одной части. Василий Иванович — участник Великой Отечественной войны. Сначала был рядовым врачом, потом начальником авиационного лазарета, приобрел солидный опыт, награжден многими орденами и медалями.

После войны полковник медицинской службы коммунист В. Лобков за отличную работу награжден знаком «Отличник здравоохранения». А недавно товарищи поздравили его с высоким званием заслуженного врача РСФСР.

Секретарь парткома офицер А. Гиацинтов говорит:

— Если бы было введено звание «Человечный человек», оно очень подо-

С ПЫЛАЮЩЕГО АЭРОДРОМА

Приказ о перебазировании на новый аэродром одного из полков 335-й штурмовой авиационной дивизии, которой я в то время командовал, пришел в конце дня. Вместе с капитаном Лабзуковым — инспектором по технике пилотирования — мы облетали новую взлетно-посадочную полосу, расположенную среди болот и молодого леса, и поставили задачу на перелет командиру полка Герою Советского Союза подполковнику В. Болотову.

Садиться на новом аэродроме было решено после выполнения боевого задания. Предупрежденные капитаном Лабзуковым о состоянии летного поля,

Есть такой доктор

шло бы Василию Ивановичу. Любит он людей. Всегда готов помочь.

Лобков часто можно увидеть в кругу летчиков, техников, авиационных специалистов. То он рассказывает авиаторам о новостях медицины, то заводит разговор о физиологических проблемах, связанных с полетами на малых высотах, или проверяет, как соблюдают летчики предписанный режим труда и отдыха, интересуется качеством питания.

Как-то в одном из гарнизонов Лобков обнаружил, что профилакторий для отдыха летного состава плохо оборудован. На следующий день он доложил об этом командованию и попросил выделить необходимые средства для приведения профилактория в надлежащий вид. Его ходатайство поддержали. Теперь авиаторы довольны. В профилактории созданы все удобства для хорошего отдыха. Здесь есть телевизор, радио с набором пластинок, различные игры, свой спортивный городок.

Постоянно заботясь о здоровье летного состава, Лобков помогает командирам заранее решить вопрос, когда и куда направить отдыхать того или иного офицера во время очередного отпуска. Он сам подбирает для них путевки. Те же, кому необходимо лечение, у него на особом учете, под неослабным контролем.

Много времени отдает офицер Лобков воспитанию и обучению врачей,

работающих в авиационных частях. Он требует от них четкого выполнения функциональных обязанностей, умения применять весь арсенал медицинских средств для обеспечения безаварийной летной работы.

Василий Иванович — человек творческого ума. Он ведет научную работу, экспериментирует, ищет и находит решение многих вопросов, связанных с улучшением медицинского обеспечения авиаторов. Недавно, например, командование поставило перед ним задачу изыскать возможность для определения влияния индивидуальных психологических особенностей курсантов на освоение программы летного обучения. Задача не из легких. Одному с ней не справиться. Поэтому Лобков решил создать для работы специальную группу, в которую включил опытных врачей-специалистов.

В качестве критерия летной успеваемости был взят ряд показателей: оценка за первый самостоятельный полет курсанта, количество ошибочных действий за период обучения, а также случаи отчисления по летной неупеваемости. Медики тщательно изучили уровень и прочность знаний курсантов, индивидуальные особенности будущих летчиков. Все это позволило сделать вывод, что успешно осваивают летную программу те, кто имеет более высокую скорость переработки информации.

Так изо дня в день офицер В. Лоб-

ков помогает командованию решать насущные вопросы летной практики, повышать качество подготовки воздушных бойцов.

И еще хотелось бы привести один пример, характеризующий Василия Ивановича как врача, представителя самой гуманной профессии.

Это случилось на маневрах «Двина». В штаб руководства поступила радиограмма, в которой говорилось, что рядовой подразделения связи Юрий Ивченко тяжело заболел. Требуется срочная медицинская помощь. Что делать?

Над районом маневров глухая ночь. Плотные облака укутали землю. Лететь нельзя, а на машине к больному не добраться и к утру. И все же надо попробовать...

Через несколько минут Лобков уже стоял перед командующим и просил вертолет. И генерала убедили доводы опытного врача. Он поднял телефонную трубку:

— Подполковник Орденос на месте?.. Пусть готовится к вылету.

Распоряжение прибывшему на КП командиру экипажа было самое короткое: срочно вылететь.

Трудно сказать, что помогло тогда боевому летчику Василию Орденосу найти укрытую облаками точку. Его безупречная подготовка, столь необычное распоряжение командующего, а может быть, сила внушения доктора Лобкова, который всем своим видом говорил, как нужен и неотложен этот вылет.

Вертолет с двумя врачами на борту прилетел вовремя. Юрию Ивченко была оказана помощь, а скоро он, окончательно выздоровев, вернулся в строй. Помог ему, как и многим другим военным-авиаторам, полковник медицинской службы Василий Иванович Лобков, заслуженный врач республики, коммунист.

Д. ВАРВАРИНСКИЙ.

летчики приземлились благополучно. Самолеты быстро закатали на заранее подготовленные стоянки. Все работало слаженно, умело, по-боевому. Никому и в голову не пришло, что лес около стоянок представлял собой сплошное минное поле.

Летчики ушли обедать. На аэродроме остались мы с Болотовым и несколько техников. И вдруг, как снег на голову, с большой высоты посыпались фашистские бомбы.

К счастью, гитлеровцы промахнулись. Бомбовый удар пришелся по окраине аэродрома и лесу. Но мы зря радовались. Через несколько секунд лес содрогнулся от взрывов мин и фугасов. Начался пожар. Пламя неумолимо приближалось к стоянкам самолетов. Мы с Болотовым бросились к боевым машинам. За несколько минут нам удалось отрубить почти все самолеты в безопасное место.

Услышав взрывы бомб, увидев зарево пожара, на аэродром прибежали летчики. Они тоже бросились спасать самолеты.

Мины продолжали рваться. Дым застал все вокруг. В такой обстановке ни-

кто не заметил стоявший на краю аэродрома учебно-боевой самолет УИЛ-2. Рядом с ним находился только механик, старшина Николай Абрамов. Он не знал, как ему поступить. А летчик все не появлялся. Тогда Абрамов вскочил в кабину, запустил мотор, дал газ и на большой скорости проскочил через огненное кольцо. Машина спасена.

А пожар не утихал. Порывистый ветер раздувал огонь, бросал снопы искр на взлетно-посадочную полосу.

— Летчики справятся со взлетом? — задаю вопрос командирам эскадрилий.

— Справятся, — за всех ответил командир полка. — На каком аэродроме будем садиться?

— В Бешенковичах! Туда сейчас вылетает капитан Лабзуков.

Комэски переглянулись. Еще утром в Бешенковичах были фашисты.

— Танкисты генерала Буткова, с которыми мы взаимодействуем, — говорю им твердо, — уже вытурили оттуда немецкую авиацию.

— По самолетам!

Первым поднимается в воздух капитан Лабзуков, а за ним — летчики эскадрильи майора Арефьева.

Наконец остается последний самолет. Занимаю место в его кабине. Взлетел благополучно.

Нашей посадкой руководил капитан Лабзуков.

Подлетаю к аэродрому, сверху хорошо видно, как вдоль Западной Двины протянулась аллея вековых лип. Рядом с ней — огромное кладбище. Над каждой могилой березовый крест с фашистской каской.

— Сколько берез погубили, гады, — слышу в наушниках возмущенный голос летчика Николая Платонова, и почему-то вспоминаю некрасовские стихи: «Плакала Саша, как лес вырубали...»

Вскоре на аэродром Бешенковичи приземлился и 683-й полк нашей дивизии. Настроение приподнятое. Враг отступает. Танкисты генерал-лейтенанта В. Буткова рвутся вперед.

С рассветом летчики поднялись в воздух и нанесли по противнику, пытавшемуся вырваться из окружения и соединиться со своими войсками, несколько штурмовых ударов.

С. АЛЕКСАНДРОВ,
генерал-лейтенант авиации запаса.

МАНЕВРИРОВАНИЕ И ПИЛОТАЖ

2. ОСОБЕННОСТИ МАНЕВРЕННЫХ И ПИЛОТАЖНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК

Устойчивость по перегрузке — это свойство самолета, характеризующее способность сохранять свое положение относительно набегающего потока воздуха. Оно в основном зависит от взаимного положения центра тяжести и фокуса. Самолет устойчив по перегрузке тогда, когда фокус находится сзади центра тяжести. В этом случае при воздействии внешнего возмущения, связанного с возмущением внешней среды или отклонением рулей, он стремится сохранить свой исходный угол атаки, так как при изменении угла атаки возникает восстанавливающий аэродинамический момент. Машина становится невосприимчивой к малым возмущениям воздушной среды и «сопротивляется» изменению перегрузки при отклонении стабилизатора.

Следовательно, при создании перегрузки на устойчивом самолете нужно преодолеть его «сопротивляемость», отклоняя ручку управления и прикладывая к ней усилие. Чем больше плечо между центром тяжести и фокусом, тем больше устойчивость по перегрузке, а значит, больше потребные расходы ручки управления и усилия на ней. При чрезмерно большой устойчивости уменьшаются располагаемые перегрузки, становятся большими потребные расходы ручки и усилия управления, что повышает утомляемость летчика. Возникает необходимость в снижении усилий на ручке управления механизмом триммерного эффекта.

Еще труднее управлять самолетом при небольших запасах устойчивости по перегрузке, когда расходы ручки управления и усилия на ней, потребные для создания единичной перегрузки, чрезмерно малы. Самолет слишком чувствителен к перемещениям ручки управления и изменению усилий на ней, реагирует даже на едва заметные возмущения воздушной среды. Он становится чрезмерно строгим в управлении. При малом запасе устойчивости летчику приходится управлять двойными движениями: прямым движением создавать перегрузку, а обратным — стабилизировать заданную величину.

В процессе маневрирования и пилотажа на поведение самолета влияют его динамические свойства, которые характеризуют процесс перехода с одной перегрузки на другую. Известно, что демпфирование продольного движения несколько повышает устойчивость по перегрузке, а, главное, оно ускоряет затухание колебаний угла атаки при нарушении равновесия. На малых и средних высотах, где довольно значительная плотность

воздушной среды, сохраняется высокая степень демпфирования продольного движения, что благоприятно сказывается на устойчивости самолета по перегрузке и его поведении.

Отсюда следует, что наиболее хорошие маневренные и пилотажные характеристики соответствуют запасам устойчивости по перегрузке в пределах 4,0—6,0% САХ.

У сверхзвуковых самолетов минимальный запас устойчивости не должен быть менее 3% САХ на всех эксплуатационных режимах полета. Тогда самолеты невосприимчивы к малым внешним возмущениям, управление сохраняется простым. Они хорошо слушаются ручки управления и имеют высокие располагаемые перегрузки. Но характеристики устойчивости по перегрузке сохраняются далеко не везде такими хорошими в процессе маневрирования и пилотажа (рис. 1).

На сверхзвуковых скоростях, соответствующих числам $M > 1,0$, самолеты имеют чрезмерно большой запас устойчивости по перегрузке, при котором заметно снижаются располагаемые перегрузки и управление становится более тяжелым. Расходы ручки управления на единицу перегрузки возрастают настолько, что даже при полном взятии ручки на себя самолет не выходит на большие углы атаки. При уменьшении или увеличении скорости в околосзвуковом диапазоне, соответствующем числам $M = 0,85 — 1,2$, происходит резкое изменение устойчивости самолета по перегрузке: при разгоне интенсивно растет, при торможении падает, что существенно влияет на поведение самолета.

В дозвуковом диапазоне скоростей устойчивость по перегрузке небольшая, и, кроме того, она существенно меняется в зависимости от центровки самолета и угла атаки. Изменение же центровки в эксплуатационных пределах происходит за счет выработки топлива, расхода боекомплекта, выпуска шасси и закрылков. При определенных остатках топлива, соответствующих задней центровке, запас устойчивости по перегрузке может быть близким к минимально допустимому со всем его неблагоприятным проявлением. При этом отклонения ручки управления для создания перегрузки должны быть более плавными, чтобы исключить большой заброс перегрузки и не допустить выхода самолета на чрезмерно большие углы атаки. Нужно учитывать, что чем резче и на большую величину летчик отклоняет ручку управления, тем больше заброс перегрузки в процессе маневра и больше вероятность выхода на недопустимые режимы.

При маневрировании и пилотаже на предельных по перегрузке режимах выход на большие углы атаки сопровождается уменьшением запаса устойчивости вплоть до возникновения нейтральности и неустойчивости по перегрузке. Заметное уменьшение запаса устойчивости по перегрузке соответствует предупредительным признакам.

Теперь рассмотрим продольную управляемость. Из опыта эксплуатации сверхзвуковых самолетов известно, что существует различие в характеристиках управляемости не только у самолетов отдельных типов, но и у разных модификаций одного типа. Перед выполнением сложных элементов боевого маневрирования летчик должен познать эти особенности.

В летной практике наблюдается значительное различие характеристик продольной управляемости даже у отдельных экземпляров самолетов одного типа. С этим не следует мириться. Инженерно-технический состав на самолете, у которого проявляется большое отличие в управляемости, должен проверить функционирование элементов системы управления и обеспечить соответствие характеристик управляемости эксплуатационным нормам. Так, были случаи, когда из-за отклонения жесткости пружин загрузочного механизма на определенном режиме полета не ощущалось изменения усилий на ручке управления при создании перегрузки, что создавало опасность неправильного дозирования перегрузки.

Вот некоторые характерные особенности продольного управления самолетов при маневрировании и пилотаже.

Управляемость самолета по перегрузке характеризуется расходами ручки управления, потребными для изменения перегрузки на единицу $\frac{\Delta x_p}{\Delta n_y}$, и усилиями, прикладываемыми к ней, $\frac{\Delta P_p}{\Delta n_y}$. Чтобы в

процессе пилотирования обеспечить расходы ручки управления и усилия на ней без чрезмерного увеличения или уменьшения на всех эксплуатационных режимах полета, в системе управления сверхзвуковых самолетов предусмотрена автоматика: АРУ — на истребителе с трехугольным крылом и АРЗ при совместной работе с нелинейным механизмом — на истребителе-бомбардировщике со стреловидным крылом. При всем этом в эксплуатационном диапазоне скоростей и высот пилотажа и боевого маневрирования характеристики управляемости существенно изменяются, и их надо знать.

Одной из особенностей, которую приходится учитывать при пилотировании

Продолжение. Начало см. в № 2 за этот год.

сверхзвуковых самолетов, является уменьшение расходов ручки управления и усилий на ней по мере роста приборной скорости (рис. 2). У истребителя с треугольным крылом при минимальном запасе устойчивости на скоростях по прибору более 700 км/час расходы ручки на единицу перегрузки равны 0,6—0,8 см при нормированной ее величине не менее 1,2—1,5 см, а усилия на ручке управления на единицу перегрузки составляют 0,8—0,9 кг при нормированном градиенте усилия не менее 1,0 кг. На этих режимах затрудняется точное дозирование перегрузки, больше забросы и требуется постоянное уточнение ее величины. Чтобы повысить точность пилотирования, создавать перегрузки на скоростях $V_{пр} > 700$ км/час нужно более плавным отклонением ручки.

Аналогичным образом изменяются эти характеристики и у истребителя-бомбардировщика со стреловидным крылом. Чтобы предотвратить чрезмерное увеличение перегрузки при маневрировании на $V_{пр} > 700$ км/час, потребовалось на таком самолете из-за значительного уменьшения расходов ручки управления на единицу перегрузки ставить в системе продольного управления инерционный груз, повышающий градиент усилия на 1,0 кг. При малых расходах ручки это загрубило управляемость по перегрузке. С учетом этого время увеличения перегрузки до максимальной в процессе маневра должно быть не менее 2—3 сек. Тогда самолет как бы вписывается в траекторию движения. Такой темп создания перегрузки более выгоден и энергетически, так как обеспечивает наименьшую потерю скорости.

Очень важно уметь правильно пользоваться механизмом триммерного эффекта системы продольного управления в процессе маневрирования и пилотажа. Здесь у летного состава нет единого взгляда. Одни считают, что даже в процессе сложного маневра и выполнения фигуры высшего пилотажа следует снимать усилия с ручки перестановкой механизма триммерного эффекта, другие отрицают эту необходимость. Целесообразность в пользовании механизмом триммерного эффекта в процессе маневрирования и пилотажа надо оценивать исходя из характера маневра, натренированности летчика и условий полета.

Существующие методические документы рекомендуют перед вводом в сложный маневр с интенсивным изменением скорости, высоты и перегрузки балансировать самолет до привычных усилий на ручке управления и в дальнейшем, в процессе выполнения маневра, не менять их. Это правильно, так как перестановкой механизма триммерного эффекта можно создать непривычные усилия на ручке управления и несоответствие их характеру маневра. При правильной балансировке самолета перед вводом его в маневр и в процессе маневра усилия на ручке управления у самолета-истребителя обычно остаются в допустимых пределах. Конечно, опытный летчик может снимать усилия на ручке управления триммерным механизмом и в процессе сложного маневра, но недостаточно натренированный летчик может нарушить траекторию маневра. При выполнении длительного установившегося маневра или фигуры высшего пилотажа усилия на ручке нужно

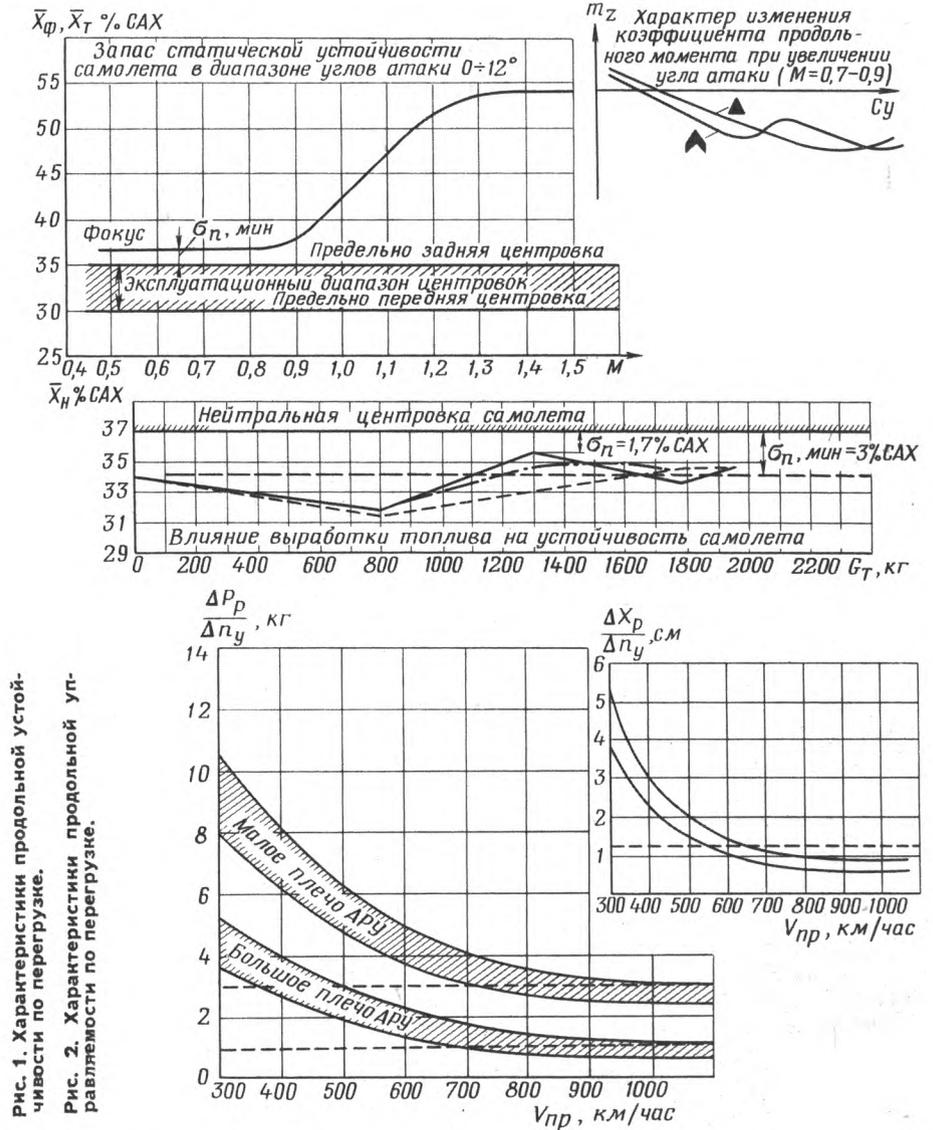


Рис. 1. Характеристики продольной устойчивости по перегрузке.

Рис. 2. Характеристики продольной управляемости по перегрузке.

своевременно снимать, ибо точность поддержания заданного режима полета при больших усилиях на ручке управления снижается.

В процессе маневрирования и пилотажа надо знать особенности управляемости самолета в особых случаях. Так, при падении давления в одной из гидросистем на определенных режимах полета летчик может обнаружить «упор» ручки, то есть при создании перегрузки ручку управления невозможно будет отклонить. Это окажется неожиданным для летчика, ибо в воздушном бою при повреждении гидросистемы падение давления не всегда удастся сразу обнаружить. При нормальном давлении в обеих гидросистемах мощность двухкамерных бустеров обеспечивает преодоление шарнирного момента стабилизатора на всех режимах полета и нормальную управляемость.

При падении давления в одной из гидросистем, в результате которого возник «упор» ручки, летчику рекомендуется перевести самолет в горизонтальный прямой полет, уменьшить скорость. Это позволит сохранить управляемость нормальной на всех режимах полета при возвращении на аэродром посадки.

В случае отказа автоматики или неправильной настройки АРУ (АРЗ) харак-

теристики продольной управляемости ухудшаются. Переход АРУ на уменьшение плеча приводит к затягиванию управления и более вялой реакции самолета на отклонение ручки, а переход АРЗ в направлении «тяжело» сопровождается затягиванием управления. Усилия на ручке управления можно снять механизмом триммерного эффекта.

Наиболее опасен переход АРУ на большое плечо (АРЗ — на «легко») на малых и средних высотах (менее 7000 м) и дозвуковых скоростях, так как в этом случае попытка парировать возникающие продольные колебания вызывает продольную раскачку самолета. При этом интенсивно возрастают нормальные знакопеременные перегрузки. Когда обнаружится необычно резкая реакция на отклонение ручки управления, не следует вводить самолет в маневр, а при возникновении раскачки надо сразу же прекратить парирование колебаний, плавно взяв ручку на себя, перевести самолет в набор и уменьшить скорость. Падение скорости и увеличение высоты восстановит нормальную управляемость. После этого можно изменить положение АРУ (АРЗ) вручную.

Инженер-подполковник
Е. ГАЛАШЕВ.

СТЕРЕОТИП И НОВЫЙ НАВЫК

Случай, о котором пойдет речь, произошёл с опытным летчиком, но один год летавшим на реактивных самолетах. Как наиболее подготовленного офицера в числе первых направили осваивать самолет нового для него типа.

И вот однажды в очередном полете, в обстановке, когда летчику пришлось прибегнуть к аварийному выпуску шасси, он сломал кран.

Чем объяснить это — отказом техники или неумением летчика обращаться с ней? Не будем делать поспешных выводов, разберемся в происшедшем по порядку. Заметим сразу, что на самолете этого типа для перевода крана шасси в положение «Выпуск» необходимо оттянуть фиксатор на себя и перевести кран вниз, а на самолете МиГ-17, на котором летчик летал раньше, при аналогичных действиях фиксатор следовало нажать от себя, то есть операция выполнялась диаметрально противоположно. В результате многолетнего опыта у летчика сформировались прочные навыки работы с арматурой кабины и, в частности, с краном шасси, а формирование нового навыка в процессе переучивания еще не закончилось.

В аварийной обстановке, когда в короткое время потребовалось совершить четкие, рассчитанные действия, команда руководителя полетов на аварийный выпуск шасси оказалась своего рода стимулятором резкого возбуждения ранее сформированного стереотипа в коре головного мозга летчика и вызвала у него ошибочную реакцию.

Каковы причины возникновения данного явления? Во-первых, оно может быть вызвано иным расположением органов управления механизмами, системами, приборами, требующими диаметрально противоположного навыка обращения или действия с ними. Во-вторых, — взаимным перемещением приборов однопорядкового значения. На-

пример, заменой по месту расположению указателей давления в гидросистеме шасси и гидросистеме бустеров, различного рода воздушных, кислородных манометров и т. п.

Кроме того, условия для отрицательного переноса навыков могут возникать в связи с изменением маршрута распределения внимания летчика на ответственных участках полета, внесением каких-либо изменений в последовательность операций, проводимых летчиком при управлении самолетом, а также нарушением ранее отработанных временных интервалов при их выполнении.

Так, в одном авиационном подразделении заканчивались ночные полеты в сложных метеорологических условиях. В воздухе находился опытный летчик — командир звена. Вот он получил разрешение на посадку с прямой. На горизонте ночного неба показались стремительно приближающиеся сигнальные огни самолета. Но лампочки, сигнализирующие о том, что шасси выпущено, не горели. Самолет шел на посадку с убраным шасси. Убедившись в этом, руководитель полетов приказал:

— Уходите на второй круг... Выпустите шасси.

На земле, когда командир спросил летчика, что произошло, он, опустив глаза, ответил:

— Просто забыл выпустить шасси...

Летчик, совершивший в своей жизни более тысячи посадок, «просто» забыл выпустить шасси. Как это могло произойти? А вот как.

Получив разрешение на посадку заходом с прямой, он стал выполнять необходимый маневр. На тридцатисекундной горизонтальной площадке летчик погасил скорость самолета до положенного расчетного значения. Но погасил ее не уменьшением оборотов двигателя (как это положено по инструкции), а выпуском тормозных щитков. То есть в

привычный, отработанный комплекс действий, которые ему приходилось выполнять раньше на этом режиме полета, было внесено новое действие, а именно — действие, связанное с нажатием кнопки воздушных тормозов. Это новое действие как бы восполнило подсознательный количественный и временной пробел в сложившемся динамическом стереотипе и ассоциировалось как замена отсутствующего действия по работе с тумблером крана выпуска шасси.

После работы с кнопкой воздушных тормозных щитков летчик как бы автоматически сразу же перешел к выпуску щитков-закрылков в посадочное положение. Но видя, что скорость растет при данных оборотах двигателя, усомнился в правильности показания указателя скорости и, чтобы убедиться в его исправности, одновременно перевел самолет в набор высоты. Указатель скорости нормально отреагировал на ее уменьшение.

Таким образом, были созданы условия для отрицательного переноса навыка внесением дополнительной операции в отработанную схему последовательности действий. Вина летчика здесь вполне очевидна. Однако результаты психологического анализа причин этой предпосылки заставляют задуматься над необходимостью профилактических мероприятий в методике летного обучения, чтобы не допускать подобных явлений.

Наконец, следует отметить, что отрицательный перенос навыков возможен также и в форме так называемого «ассоциативного переноса». Это особая форма переноса навыков, заключающаяся в привычных действиях летчика по аналогии с теми, которые он привык выполнять раньше на уже освоенном самолете, а также обусловленная отчасти повседневными привычками и темпераментом.

«Ассоциативный перенос» может быть отрицательным и положительным. Здесь

НАЙДИТЕ РЕШЕНИЕ

Задача № 11. Летчику предстояло взлететь с полосы, покрытой льдом. Опасаясь разворота, он решил не применять тормозов перед началом разбега. Летчик знал, что скорость отрыва самолета 360 км/час, а длина разбега при взлете «с тормозов», когда самолет начинает движение после вывода двигателя на

взлетный режим, 1000 м. Выходит же двигатель на взлетный режим после страгивания с места незаторможенного самолета за 10 секунд.

Чтобы рассчитать длину разбега при взлете без применения тормозов, летчик сначала определил среднюю скорость самолета как полусумму скоростей в начале и в конце разбега:

$$V_{\text{ср}} = \frac{0 + 360}{2} = 180 \text{ км/час} = 50 \text{ м/сек.}$$

Далее он рассуждал так: поскольку двигатель выходит на взлетный режим в процессе разбега, то по сравнению со взлетом «с тормозов» время разбега возрастет на величину времени приемистости, то есть на 10 сек, что при сред-

ней скорости 50 м/сек даст увеличение длины разбега на 500 м. Следовательно, искомая длина разбега будет 1500 м.

Командир звена, которому летчик доложил свой расчет, не согласился с ним.

— За 10 сек выхода двигателя на взлетный режим, — сказал он, — самолет успеет набрать такую скорость, какая при взлете «с тормозов» получилась бы через 5 сек после начала разбега, так как при постепенном нарастании ускорения его средняя величина вдвое меньше максимальной. Поэтому время разбега увеличится не на 10, а только на 5 сек, и длина разбега возрастет на $5 \cdot 50 = 250$ м, то есть станет равной 1250 м.

Согласны ли вы с этим мнением?

же речь идет об отрицательном переносе, который вредно сказывается на деятельности летчика, особенно в процессе освоения нового для него самолета.

Сущность подобного переноса можно показать на таком примере.

Известно, что при пилотировании самолета с поршневым двигателем и реактивных самолетов, скорость которых не превышает скорости звука, действия летчика отличаются большей резкостью, амплитудой и меньшими временными интервалами движения ручки управления, в то время как членов этих действий на управление сверхзвуковыми самолетами чреват опасными последствиями. Особенно отчетливо это проявляется при пилотировании на взлете. Физически данное явление объясняется тем, что изменение скорости движения и эффективности рулей у дозвуковых самолетов менее контрастно, чем у сверхзвуковых. У сверхзвуковых самолетов из-за меньшей площади рулей в первой половине разбега эффективность их растет медленно, а во второй, благодаря интенсивному приросту скорости, резко увеличивается. Исходя из этого, при освоении сверхзвуковых самолетов необходима дифференцированная отработка навыков действий рулями. Особой плавностью и определенным временным упреждением должны отличаться действия во второй половине разбега. А практика показывает, что в связи с увеличением внимания и ростом психологической напряженности на этом этапе у многих летчиков, ранее летавших на дозвуковых самолетах, подсознательно проявляется перенос более резких действий. Нередко это становится причиной опасного продольного раскачивания самолета на взлете. Специальные исследования говорят о том, что даже у летчика, хорошо знающего теоретически, как надо действовать рулями на взлете, при незначительных осложнениях начинает проявляться старый навык, то есть возникает «ассоциативный перенос».

На действия летчика может оказать влияние также его темперамент или, как говорят, реактивность его психики. Например, у отдельных летчиков с холерическим темпераментом действия в усложнившихся условиях полета отличаются повышенной скоростью, резкостью, что отрицательно сказывается на управлении самолетом и нередко приводит к возникновению предпосылок к летным

происшествиям. У летчиков с флегматичным типом нервной системы, напротив, в подобных случаях наблюдается повышенная инертность, усиление тормозных процессов в коре головного мозга и, как следствие, слабая восприимчивость к командам с земли, замедление сенсомоторных реакций, несвоевременное реагирование на опасные отклонения самолета в полете.

Поэтому при подготовке к полетам, при отработке действий экипажа в особых случаях необходимо тщательное прогнозирование поведения летчиков, а также заблаговременное продумывание и выработка специальных мер и рекомендаций для руководителя полетов. Для этого требуется специальное изучение личности и психологических особенностей поведения каждого летчика всеми командирами, принимающими участие в организации и проведении полетов. Более того, знание индивидуальных психологических особенностей летчика предполагает также целенаправленное исправление и приспособление его психики к этим условиям в ходе летной учебы на земле и в воздухе.

Так, молодой летчик старший лейтенант В. Миронов успешно летал на дозвуковом реактивном истребителе и за короткое время стал классным летчиком. Но при переучивании на сверхзвуковой истребитель у него возникли большие затруднения. В частности, никак не ладилось с распределением внимания на ответственных участках полета, ориентировкой при больших скоростях и на малой высоте. Особенно давали о себе знать эти ошибки в сложных условиях. В целом причины их, как правило, сводились к запаздыванию реакций при выполнении необходимых действий. Продление сроков вывозной программы и занятий на тренажере ощутимых результатов не дали. Встал вопрос об отстранении летчика от полетов на сверхзвуковом самолете. А летчику очень хотелось летать.

Командир эскадрильи и авиационный врач, пристально изучая состояние Миронова, обратили внимание на одно обстоятельство. Летчик, стремясь стать закаленным и сильным, в течение 10 лет усиленно занимался штангой, получил 1-й спортивный разряд. А из практики физической подготовки известно, что увлечение каким-нибудь одним видом спорта, таким, например, как тяжелая

атлетика, может привести к адаптации организма, в частности нервной системы, к размеренным циклическим действиям и даже иногда к усилению тормозных процессов в коре головного мозга. Поэтому не случайно флегматичным, медлительным людям рекомендуется больше заниматься игровыми видами спорта, а людям подвижным, с легко возбудимой нервной системой — ритмичными видами спорта: греблей, плаванием, лыжами и т. д. Именно эту особенность и учли командир и врач при дальнейшей подготовке летчика. Ему рекомендовали временно прекратить тренировки в секции тяжелой атлетики, переключиться на систематические занятия в баскетбольной и волейбольной секциях.

Регулярные занятия волейболом, баскетболом в сочетании с тренировками на специальной аппаратуре в течение трех месяцев оказали эффективное воздействие на развитие навыков быстрого переключения внимания и других психических процессов летчика, ускорили реакцию на изменение условий деятельности. Старший лейтенант стал успешно выполнять полеты на новом для него самолете и закончил программу переучивания с высокой оценкой.

Говоря о проблеме отрицательного переноса навыков, не следует также забывать еще об одной разновидности «ассоциативного переноса», имеющей в основном отношение к навыкам в действиях, связанных с определенным темпом движения. Это касается главным образом двигательных реакций и действий с арматурой кабины, где необходима асинхронность начала и конца движения. Например, быстро открыть кран, но медленно закрыть. Сделать резкое и быстрое движение руками и в то же время плавное движение ногами и т. п.

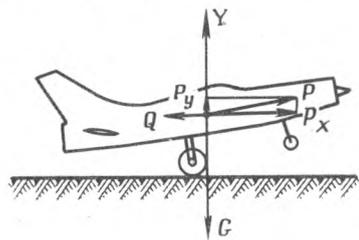
Таковы в общих чертах сущность, особенности и основные причины проявления отрицательного переноса навыков в летной деятельности. Все это требует тщательного предварительного анализа и учета в методике летной и технической подготовки всех категорий личного состава, а также разработки и использования специальных психолого-педагогических приемов и методов их предупреждения.

Подполковник И. ВЫДРИН,
кандидат педагогических наук.

Ответ на задачу № 10

(см. «Авиация и космонавтика» № 1)

Действительно, в схеме есть ошибки и противоречия. При отрыве самолета силы нормальной реакции земли N и трения $F_{тр}$ отсутствуют, а на схеме они по-



казаны. Следовательно, на рисунке, который дан в задаче, изображена схема сил, действующих на самолет не при отрыве, а на разбеге.

Однако и для разбега эта схема не совсем верна. По-видимому, летчики обратили внимание на неправильное изображение силы N . Она должна быть направлена не вниз, а вверх: ведь на схеме показываются силы, действующие на самолет, а не на ВПП.

Уравнение равновесия вертикальных сил в момент отрыва $Y + P_y = G$ можно считать правильным, если под Y понимать подъемную силу самолета в целом. Но на схеме сил показана отдельно от Y еще и подъемная сила горизонтального оперения $Y_{г.о.}$. Следовательно,

здесь под Y понимается подъемная сила самолета без горизонтального оперения. Как видим, между схемой сил и уравнением имеется противоречие.

Чтобы избежать его, нужно на схеме убрать силу $Y_{г.о.}$, имея в виду, что наряду с подъемными силами крыла, фюзеляжа и воздухозаборника она вошла в суммарную подъемную силу Y . Иначе говоря, следует поступить так же, как при изображении сил, действующих на самолет в горизонтальном полете, при наборе высоты и т. д., когда сила $Y_{г.о.}$ отдельно не показывается.

Таким образом, схема сил, действующих на самолет при отрыве, будет выглядеть так, как показано на приведенном здесь рисунке.

З А Б О Т А И Н Ж Е Н Е Р А О Б Э К О Н О М И И

Инженер-полковник
Е. САВЧЕНКОВ

Факты, как говорят, — самая документальная вещь, поэтому разговор начнем прямо с них. Однажды пришлось услышать мнение летчика, будто самолет, на котором он летает, не позволяет достигнуть максимальной дальности, указанной в технических данных. Это насторожило инженеров Б. Иванова и И. Ковальчука. Проверка внешнего состояния планера, замеры расходов топлива на земле — все говорило о том, что характеристики самолета не должны измениться. Решили проанализировать, как выполнялся полет. Для этого были использованы бортовой журнал, контрольно-записывающая аппаратура, беседы с экипажем.

И что выяснилось? Летчик выполнял маршрутный полет на несколько увеличенных скоростях; всего лишь на 25—50 км/час, а в отдельных случаях на 100 км/час, превышавших наиболее выгодные.

Летчик, конечно, считал, что такое превышение скорости даст и небольшое увеличение километрового расхода топлива. Однако расчеты инженеров и проверка в полетах показали, что если превышение скорости на 25 км/час приводит к возрастанию километрового расхода всего на 2—2,5%, то с увеличением скорости на 50 км/час он возрастает уже на 7%, а на 100 км/час — более чем на 35%.

Эти расчеты заинтересовали командира. По его указанию были проведены занятия с летным составом о наиболее выгодных режимах полетов. На занятиях инженеры объяснили причины

резкого возрастания расходов топлива в случае превышения наиболее выгодной скорости полета. Были рассчитаны и изготовлены простые номограммы, позволяющие быстро и достаточно точно рассчитать наиболее выгодные режимы полетов и оценить увеличение расходов горючего при изменении наиболее выгодной скорости или высоты полета. Режимы маршрутных полетов стали строго контролировать.

В результате план летной подготовки был выполнен со значительной экономией топлива, а летный состав практически убедился, что характеристики самолета не изменились за время эксплуатации и на нем можно летать даже несколько дальше, чем указано в технических данных.

А вот еще пример. Инженеру А. Шельдяшову доложили, что на одном из самолетов издается неустойчивая работа двигателя (помпаж). Дефект серьезный. В полете он мог привести к самовыключению двигателя. Направлялось простое решение: снять двигатель и направить его в ремонт. И никто бы не упрекнул инженера: ведь он сделал бы это в интересах безопасности полетов. Но, зная теоретическую основу, физическую сущность неустойчивой работы двигателя, характер ее проявления и условия, в которых она проявляется, коммунист Шельдяшов нашел другой выход. Хорошо поставленный учет неисправностей и тщательный анализ каждого случая их проявления (осмотр компрессора и турбины, проверка расхода топлива и оборотов и т. п.) позволили инженеру ус-

тановить, что дефект проявляется на определенных режимах, но обязательно при отклонениях расходов топлива или оборотов от регулировочных. Величину последних не всегда можно определить по бортовым приборам. Направлялся вывод: необходимо уменьшить допуски на регулировку топлива и оборотов и с большей точностью их регулировать. Но тут столкнулись с трудностью: по бортовым приборам можно регулировать обороты двигателя с точностью до ± 50 об/мин, а расход топлива — с точностью 3,5—4%. К решению задачи инженер привлек рационализаторов. Вскоре была создана наземная установка, с помощью которой можно регулировать расход топлива с точностью до 1,7%, а обороты — с точностью до ± 15 об/мин. Двигатель стали периодически проверять по расходу топлива и оборотам. И неисправность с тех пор не проявлялась. Так были сэкономлены значительные государственные средства.

Начался разговор с этих фактов не случайно. Еще приходится слышать в среде инженерно-технического состава такие рассуждения: «Ну что мы можем сэкономить? Ведро керосина, килограммы смазочных материалов, немного ветоши». А все потому, что некоторые инженеры не придают значения экономической работе.

Государству далеко не безразлично, во что обходится эксплуатация авиационной техники. Из двух инженерных решений, обеспечивающих подготовку самолетов к вылету, на мой взгляд, предпочтение должно быть отдано то-



«ХОЧУ ЛЕТАТЬ»

Так называется брошюра*, выпущенная Военным издательством для тех, кто решил посвятить свою жизнь службе в авиации.

* Е. Е. Смирнов. Хочу летать. М., Воениздат, 1970, 56 стр., цена 9 коп.

Ее автор кратко знакомит юношей, мечтающих о небе, с историей нашей авиации, с Военно-Воздушными Силами сегодняшнего дня. Он рассказывает о романтике летного труда, о людях, в совершенстве владеющих грозными крылатыми машинами. Каждая летная специальность по-своему интересна. Выбери ту, которая тебя больше влечет.

В книжке содержатся ответы на многочисленные вопросы, которые обычно волнуют абитуриентов летных училищ. Например, каким здоровьем надо обладать, чтобы стать летчиком; как готовить себя к поступлению в летное училище; что и как изучают в учебных заведениях ВВС и многое другое.

В конце брошюры сообщаются условия приема и адреса военных авиационных училищ.

Полковник **Е. ПОРФИРЬЕВ**,
военный летчик-инструктор
первого класса.

СПРАВОЧНИК ПО ЭЛЕКТРО- ОБОРУДОВАНИЮ

Электробоорудование современного самолета органически связано со всем комплексом бортового оборудования и представляет собой сложную систему с большим количеством автоматических устройств и дистанционных передач (источники электроэнергии, ее потребители, бортовая сеть).

Разнообразен круг вопросов, с которыми повседневно приходится сталкиваться специалисту по электрооборудованию. Возьмем, к примеру, генераторы постоянного тока. Разнообразны их модификации и серии. Чем они отличаются друг от друга? Каковы причины той или иной неис-

му, которое предполагает меньшие материальные затраты.

Экономический анализ, технико-экономический расчет, эффективность общественного производства. Из заповедей хозяйственников и финансистов эти понятия и категории должны превратиться в «рабочий инструмент» авиационного инженера. Он может находить резервы экономии в большом и малом.

Кстати, о ведре керосина. Представим себе, что завтра полеты. Заместитель командира части по ИАС подписывает заявку на средства наземного обеспечения. И вот на следующий день к аэродрому устремляется поток специальных машин — топливо-заправщиков, электроагрегатов для запуска двигателей и проверки оборудования, газозаправщиков, гидроагрегатов, тягачей для буксировки самолетов. И если, оформляя заявку, инженер не произвел расчета фактической потребности в средствах наземного обеспечения, то перерасход горючего будет значительно больше одного ведра. Но дело тут не только в керосине, а и в экономии моторесурса техники, а также сил и средств обслуживающего персонала.

Всемерно беречь военное и народное имущество обязывает нас военная присяга. Работа по воспитанию у инженерно-технического состава таких качеств, как бережливость, забота о народном добре, имеет огромное значение. Ее результаты лишь частично определяются цифрами экономии. Она дает и много такого, что не измеришь цифрами. У инженера, начальника группы, техника самолета, младшего авиаспециалиста развивается чувство хозяина своей страны, а значит, и чувство ответственности за рост ее экономического могущества, за эффективное использование ее богатств.

Между широчайшими замыслами и планами новой пятилетки и лозунгом: «Экономить в большом и малом!» — нет противоречия, наоборот, сочетание этих двух начал — смелого творчества и строгой экономии — отражает суть нынешнего этапа коммунистического строительства, когда на первый план поставлены вопросы повышения эффективности общественного производства.

правности генератора? Как обнаружить неисправность и устранить ее?

Ответы на эти вопросы можно найти в «Справочнике авиационного техника по электрооборудованию», в котором приводится много полезных сведений об источниках электрической энергии постоянного и переменного тока, электроагрегатах оборудования систем запуска авиадвигателей, даются технические характеристики проводов и некоторых устройств бортовой электросети, рассказывается о материалах, применяемых при техническом обслуживании и ремонте авиационного электрооборудования.

Справочник предназначен для техников и других авиационных специалистов по эксплуатации и ремонту электрооборудования самолетов и вертолетов.

* В. Блюгер, В. Бреславец. Справочник авиационного техника по электрооборудованию. М., изд-во «Транспорт», 1970, 308 стр., цена 1 р. 41 к.

С самолетом творилось что-то необычное: под напором воздушного потока по фюзеляжу и оперению ползли причудливые узоры. Казалось, текла, разбегаясь веером, сворачиваясь в спирали, скручиваясь в жгуты, сама металлическая обшивка...

Идет научный эксперимент, цель которого — точно определить спектр обтекания самолета в целом и отдельных элементов его конструкции. А узоры на обшивке «нарисовали» специальная вязкая паста и струи воздуха, нагнетаемые мощными вентиляторами аэродинамической трубы.

Описанное выше лишь небольшой эпизод из учебного фильма «Общие основы аэродинамики», созданного студией «Центрнаучфильм» по заказу Министерства высшего и среднего образования РСФСР. Сценарий фильма написали профессор Н. Я. Фабрикант [он же научный руководитель], доцент С. С. Барков и Б. В. Шубин. Съёмки велись главным образом в аэродинамических лабораториях Московского авиационного технологического института и Института механики Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова.

В семи частях фильма последовательно рассматриваются фундаментальные положения аэродинамики. Законы движения тел в газообразной или жидкой среде, характер их обтекания, действующие на них силы как бы переводятся с сухого языка формул, графиков и схем на наглядный, запоминающийся язык зрительного восприятия.

В фильме девять самостоятельных фрагментов, каждый из которых иллюстрирует соответствующий раздел курса общих основ аэродинамики при его лекционном изложении.

Первые два фрагмента — «Способы наблюдения течения жидкости и газа» и «Безвихревое течение» — относятся к кинематике жидкости и газа. В последующих трех — «Распространение возмущений в газовой среде», «Скачки уплотнения», «Возникновение и развитие скачков уплотнения» — демонстрируются эффекты сжимаемости газовой среды. Шестой и седьмой фрагменты — «Ламинарное и турбулентное течение. Пограничный слой», а также «Управление пограничным слоем. Взлетно-посадочная механизация крыла» — посвящены рассмотрению явлений вязкости жидкости и газов. И наконец, два последних фрагмента — «Подъемная сила крыла. Вихревая система крыла» и «Современные формы крыльев» — дают наглядное представление об аэродинамике крыла.

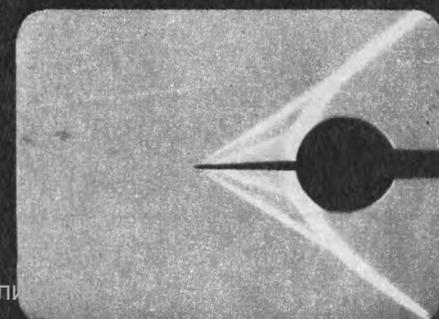
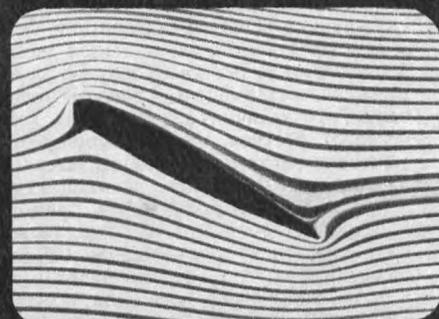
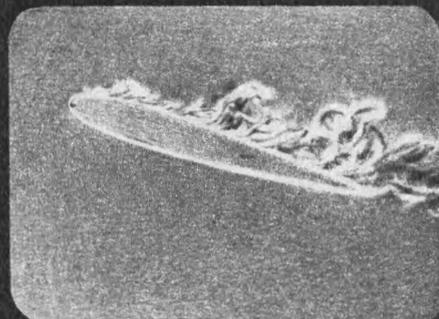
Созданный в основном для студентов авиационных вузов фильм в то же время может стать хорошим дополнением к лекциям по аэродинамике.

Отпечатанный на 16-мм пленке фильм можно демонстрировать в любой учебной аудитории, имеющей соответствующую проекционную аппаратуру.

Т. КОНСТАНТИНОВ.

НАГЛЯДНО О НЕВИДИМОМ

Кадры из учебного кинофильма «Общие основы аэродинамики».



ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ РЕМОНТЫ

В обеспечении длительной и надежной эксплуатации авиатехники трудно переоценить значение средних (профилактических) ремонтов. Выполняют их через определенное количество часов налета или установленный срок эксплуатации.

Инженерно-технический состав, учитывая техническое состояние самолетов-лидеров и разрабатывая на этой основе рекомендации по объему и срокам выполнения профилактических ремонтов, использует в основном качественные методы анализа. Мы считаем, что внедрение в практику количественных методов анализа позволит более обоснованно принимать решение о целесообразных сроках ремонта. Это в свою очередь позволит сократить время простоя (или затраты труда) на осмотры, регламентные работы, ремонты и обеспечит нормативный процент исправности самолетного парка и приемлемую загрузку ТЭЧ. Характер изменения рассматриваемых факторов по межремонтному сроку показан на рисунке.

Что же представляют собой основные количественные характеристики? Начнем с удельного времени на техническое обслуживание. Оно характеризует зависимость времени, приходящегося на один час полета, затрачиваемого на средние ремонты, регламентные работы и подготовки, от величин назначенного (технического) ресурса, сроков выполнения ремонтов и регламентов. Общеизвестно, что на величину удельного времени существенно влияет периодичность ремонтов. Если ремонты проводить чаще, то время на техническое обслуживание в пределах назначенного ресурса будет возрастать за счет простоя самолета, а если реже — то увеличится количество неисправностей, проявляющихся в межремонтный период, и, следовательно, возрастет время простоя на регламентных работах и при всех видах подготовки авиационной техники.

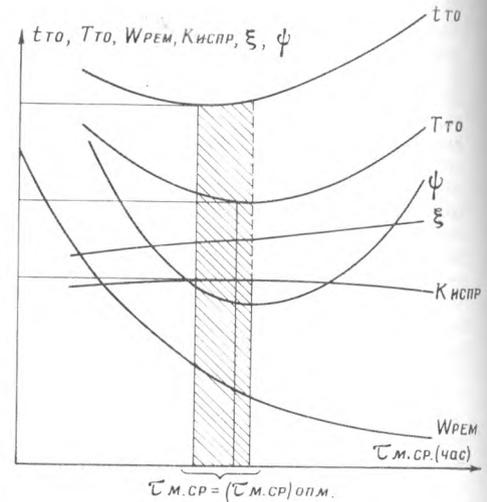
Кроме того, при увеличении межремонтного срока для предупреждения не-

которых видов накапливающихся неисправностей приходится увеличивать объем регламентных работ, а значит, и время на их выполнение. Таким образом, «удельное время» характеризует продолжительность задержек (простоя) авиационной техники на различных видах технического обслуживания.

Характеристика «удельные трудозатраты» $T_{т.о}$ по математическому виду функции похожа на уже рассмотренное «удельное время». Однако между ними есть существенные различия. Так, если «удельное время» характеризует простой авиатехники, то «удельные трудозатраты» — своего рода мера затрат труда. И не всегда снижение общих затрат труда на обслуживание ведет к пропорциональному снижению времени простоя авиатехники.

$T_{т.о}$ характеризует зависимость затрат труда на выполнение средних ремонтов, регламентных работ и подготовок от величины назначенного (технического) ресурса, а также периодичности ремонта и регламентов. Удельные затраты труда могут существенно меняться в зависимости от межремонтного срока. При малой периодичности общие затраты труда на техническое обслуживание резко возрастают из-за частых ремонтов и связанного с ними увеличения объема демонтажных, проверочных и монтажных работ. Большая периодичность дает существенное снижение общих затрат труда за счет меньшего, в пределах технического ресурса, количества ремонтов. Но с другой стороны, могут возрасти затраты труда на регламентные работы и все виды подготовки, так как необходимо устранять большое количество неисправностей, проявляющихся в межремонтный период.

Важный показатель, характеризующий боеготовность авиационной техники, — коэффициент исправности. Он представляет собой отношение времени нахождения самолета в исправном состоянии на земле и в полетах к общему времени эксплуатации (включая время на



Система характеристик, используемая при назначении сроков профилактических ремонтов:

$$\bar{T}_{т.о} (t_{подг}, t_{р.р}, t_{рем}, \lambda, d_{подг}, d_{р.р}, d_{рем}, \tau_{р.р}, \tau_{рес}, \tau_{м.ср})$$

— удельное время на техническое обслуживание;

$$\bar{T}_{т.о} (T_{подг}, T_{р.р}, T_{рем}, \lambda, d_{подг}, d_{р.р}, d_{рем}, \tau_{р.р}, \tau_{рес}, \tau_{м.ср})$$

— удельные затраты труда на техническое обслуживание;

$K_{испр} (\bar{T}_{т.о}, \tau_{рес}, \tau_{м.ср})$ — коэффициент исправности самолетов;

$W_{рем} (\lambda_{итр}, \tau_{рес}, \tau_{м.ср})$ — вероятность непопадения в межремонтный период неисправностей;

$\xi (N, H, \lambda, d_{р.р}, T_{р.р}, T_{тэч}, \tau_{рес}, \tau_{м.ср})$ — коэффициент загрузки ТЭЧ части;

$\phi (N, H, \lambda, d_{рем}, T_{рем}, T_{зр}, \tau_{рес}, \tau_{м.ср})$ — коэффициент загрузки ремзавода;

$t_{подг}$ и $T_{подг}$ — время и трудозатраты на выполнение подготовок в течение назначенного (технического) ресурса $\tau_{рес}$;

$t_{р.р}$ и $T_{р.р}$ — время и трудозатраты на выполнение регламентных работ в течение $\tau_{рес}$;

$t_{рем}$ и $T_{рем}$ — время и трудозатраты на выполнение ремонтов в течение $\tau_{рес}$;

λ — параметр потока неисправностей;

$\lambda_{итр}$ — параметр потока неисправностей, устранение которых возможно только на ремзаводе;

$d_{подг}, d_{р.р}, d_{рем}$ — достоверность контроля при выполнении соответствующих подготовок, регламентных работ и ремонтов;

$\tau_{р.р}$ — время между двумя регламентными работами с максимальным периодом выполнения;

$\tau_{м.ср}$ — межремонтный ресурс (срок).

ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ, ЧТО...

...стоимость обслуживания авиационной техники в ВВС США в десять раз выше ее покупной стоимости; на каждый час полета боевого самолета требуется в среднем 40—50 человеко-часов технического обслуживания.

Сообщают также, что в течение одного года 37 авиатранспортных компаний США израсходовали на ремонт самолетов свыше миллиарда долларов.

При существующих методах технического обслуживания в военной авиации США около 25% рабочего времени затрачивается на выявление неисправной системы или блока радиоэлектронного оборудования, 62% — на определение непосредственно дефектной детали и 13% — на устранение дефекта.

...большинство звезд находится поч-

ти в неизменном состоянии. Но есть и нестационарные звезды. Так, существуют звезды (они называются новыми), испытывающие мощные взрывы. Во много раз более мощные взрывы испытывают звезды, называемые в состоянии взрыва сверхновыми. Сверхновая звезда выделяет за несколько суток такую же энергию, какую Солнце излучает за миллиарды лет.

...звездная система, в которую входят Солнце, Галактика, содержит примерно сто миллиардов звезд. Она делится на быстро вращающуюся дискообразную и медленно вращающуюся сферическую подсистемы. Их массы, по-видимому, близки друг другу. Радиус диска равен приблизительно 15 килопарсекам (парсек равен 30 860 млрд. км). Его толщина около 2,5 килопарсека. Предполагают, что радиус сферической подсистемы близок к радиусу диска.

техническое обслуживание, внеплановые проверки и прочие дополнительные работы).

Влияние ремонтов на надежность авиатехники характеризуется вероятностью появления неисправностей в межремонтный период. Конечно, здесь имеются в виду в первую очередь неисправности, устранение которых не всегда возможно в ТЭЧ. $W_{рем}$ прежде всего зависит от назначаемого межремонтного ресурса при условии высокой достоверности контроля при каждом ремонте.

При определении сроков ремонтов приходится учитывать также и коэффициенты загрузки ТЭЧ. Этот показатель отражает соотношение между потребными затратами труда на выполнение регламентных работ и ремонтов и располагаемыми мощностями. Зная коэффициенты загрузки, можно планировать потребность в ремонтных средствах и обеспечить их рациональную загрузку. Конечно, потребность в ремонтных средствах зависит и от других факторов. Они инженеру известны.

Легко заметить, что четыре из рассмотренных характеристик ($t_{р.о}$, $T_{т.о}$, $K_{испр}$ и ϕ) могут достигать минимальных или максимальных значений. Показатель ξ монотонно возрастает, а $W_{рем}$ убывает при увеличении межремонтного ресурса (см. рис.).

Как же практически инженеру определить сроки ремонтов?

Прежде всего обрабатывают статистические данные о неисправностях, выявленных при эксплуатации, а также при исследованиях технического состояния самолета в процессе ремонта. Затем, чтобы оценить интенсивность накопления неисправностей при длительной эксплуатации без ремонтов, определяют характеристики потоков неисправностей. Вычисляют доли неисправностей (достоверность контроля), выявляемых при различных видах технического обслуживания. Определяют время и затраты труда на контроль, профилактику, устранение неисправностей, демонтижные и монтажные операции в процессе подготовок, регламентных работ и ремонтов. Располагая этими данными, можно легко построить графики всех характеристик (они приведены на рисунке). Межремонтный срок $t_{м.ср}$ целесообразно выбирать в той области наработки (налета), где удельное время на техническое обслуживание и удельные трудозатраты достигают наименьших, а коэффициент исправности самолетов наибольших значений при приемлемых значениях остальных характеристик (см. заштрихованную область).

Применение количественных методов позволит существенно увеличить межремонтные ресурсы самолетов и боеготовность подразделений, не снижая надежности авиационной техники.

Безусловно, правильность и обоснованность высказанных здесь рекомендаций по определению межремонтных ресурсов зависят от полноты и достоверности статистических сведений о работе авиатехники во время эксплуатации. Поэтому необходимы аккуратность и точность в подготовке этих данных.

Инженер-подполковник В. ЛЫСОВ,
кандидат технических наук;
инженер-капитан С. МАГАЦУК.



Эстетика помогает делу

Не правда ли приятно войти в такую лабораторию! Мягкие цвета стен, пола, мебели, светлое покрытие рабочих мест призывают к чистоте, аккуратности, точности. Верхний снимок сделан в лаборатории электронной автоматики ТЭЧ.

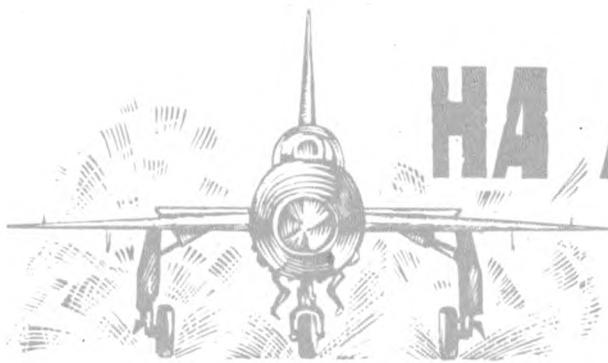
С чего началось внедрение технической эстетики? Когда специалисты ТЭЧ, где начальником инженер-майор В. Андреев, взяли обязательство сделать свою часть отличной, они вместе с решением других вопросов занялись переоборудованием лабораторий. Капитан технической службы В. Шавров побывал на одном из заводов, посоветовался со знающими людьми из бюро НОТ и эстетики. Затем методическим советом ТЭЧ были разработаны рекомендации группам.

Специалисты дружно взялись за дело. Много инициатив, выдумки проявил в ходе работ техник-лейтенант В. Иванов (на снимке справа).

Творческая мысль в коллективе не угасает. Постоянно внедряются новые рационализаторские предложения. Вот члены методического совета инженер-майоры В. Андреев и И. Назаров знакомятся с конструкцией стоек, разработанных капитаном технической службы В. Голубевым (снимок внизу).

Текст и фото В. КУНЬЕВА





НА АЭРОДРОМЕ ВЕСНОЙ



Весна выдвигает свои проблемы перед инженером. Они обусловлены неустойчивой погодой, повышенной влажностью воздуха, обильными осадками. Размокают грунтовые посадочные полосы, заливаются водой и жидкой грязью бетонные полосы, они обледеневают и обмерзают, летательные аппараты обледеневают на земле и в воздухе — вот далеко не полный перечень трудностей, которые приходится преодолевать авиаотрядам весной.

Наибольшее внимания при осмотрах требуют взлетно-посадочные органы и элементы механизации крыла, которые при посадке и взлете часто подвергаются воздействию струй воды, грязи, кусков льда, снега и камней. В пределах так называемого «веера разбрызгивания» не исключено повреждение конструкции, разрушение покрытий, заклинение и повышенный износ кинематических узлов и уплотнений гидравлических цилиндров и амортизаторов. При осмотрах

нужно проверять и другие элементы конструкции, оборудования и вооружения, оптику фотооборудования, прицелы, обтекатели антенн и т. д. Бывали случаи нарушения режима работы оборудования и систем самолета из-за забивания вентиляционных устройств (щели, жалюзи, патрубки) и дренажных отверстий, повреждения лопаток компрессора двигателя посторонними предметами и льдом.

Основные меры борьбы (помимо очистки ВПП): установка грязезащитных щитков на колесах носовой стойки (рис. 1), использование вариантов подвесок, нечувствительных к воздействию струй воды, льда и жидкого снега, а также размещение их вне «веера разбрызгивания» или в закрытых отсеках; применение створок шасси, управляемых системой «Войдите» (закрывающихся сразу после прохода стойки как при выпуске, так и при уборке шасси). Хорошие результаты показало также крепление на подвесках чехлов, которые сбрасываются при уборке шасси (при помощи тросов и шпилек).

Для защиты рабочей поверхности шарниров кинематических элементов от грязи нередко применяют фторопластовые или войлочные обтюраторы (уплотнения).

Конечно, если покрытия обладают гидрофобностью, то грязь, мокрый снег и лед не прилипают к поверхностям и не нарушают нормальной работы систем и механизмов.

Состояние аэродрома влияет на величину и характер нагрузок, действующих на конструкцию и оборудование самолета. Величина этих нагрузок зависит от физико-механических параметров поверхности ВПП, ее микропрофиля, скорости движения, конструкции и характеристик амортизирующих устройств, а также от упругости конструкции самолета.

В частности, повышается уровень нагрузок на шасси и элементы его крепления, особенно на переднюю стойку. Повторяемость нагрузок увеличивается в 3—10 раз, расширяется диапазон частот колебаний конструкции самолета и его оборудования. Работа амортизаторов шасси ухудшается, поскольку амортизатор каждого типа рассчитывается на определенный ограниченный диапазон частот колебаний. При движении же самолета по неровной поверхности пределы этого спектра расширяются (рис. 2).

Довольно тяжелые условия создаются для работы тех агрегатов оборудования, которые наиболее удалены от центра тяжести, особенно в носовой и килевой частях. Поэтому технику самолета нужно тщательно проверять, не появились ли

трещины и разрушения трубопроводов, паяных соединений и сварных швов, не нарушилась ли герметичность кабин, баков и отсеков оборудования. Специалисты групп обслуживания внимательно следят за тем, чтобы не нарушалась регулировка радио- и приборного оборудования, не выходили из строя электро- и радиолампы. Естественно, трудоемкость обслуживания и подготовки самолета к вылету повышается.

Как известно, на самолетах некоторых типов применяется шасси с рычажной подвеской колес, имеющей преимущества по сравнению с телескопической стойкой. В последней наблюдается повышение жесткости амортизатора из-за дополнительных сил трения, возникающих под действием лобовых нагрузок. В амортизаторах же рычажного типа лобовые нагрузки не передаются на амортизатор. Наиболее приспособлены для работы с грунтовыми аэродромами стойки с увеличенным ходом амортизатора и с двухкамерным амортизатором (рис. 3 и 4) повышенной энергоемкости, а также с противоперегрузочными клапанами. Последние отключают гидравлическую часть амортизатора при малых скоростях движения самолета, когда возникают наиболее опасные низкочастотные колебания с большой амплитудой.

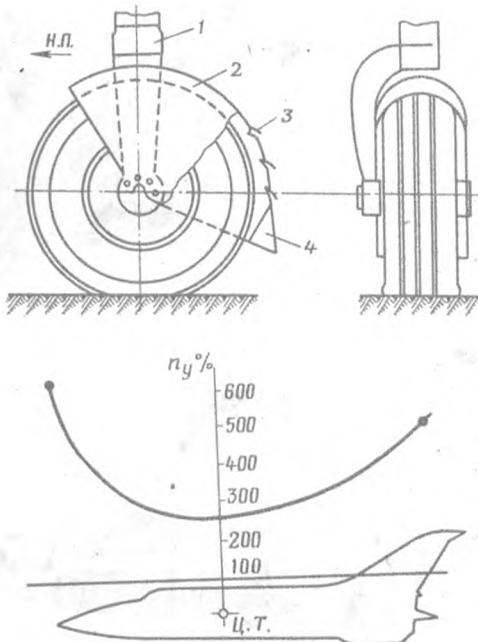
Наиболее чувствительно к виброперегрузкам самолетное оборудование. Резино-металлические амортизаторы не обеспечивают его защиты от воздействия малых частот (менее 10 герц) и больших амплитуд (свыше 0,5 мм). Оборудование, амортизированное устройствами этого типа, в весенний период требует особого внимания. В частности, надо внимательно следить за целостностью резиновых упругих элементов и заменять их при появлении трещин.

Гораздо более надежны демпфируемые пружинные амортизаторы типов АФД, АРДМ, которые хорошо обеспечивают защиту оборудования при частотах, начиная с 5 герц, и амплитудах до 1,5 мм. Упругие элементы этих амортизаторов — пружины конического или экспоненциального профиля — осуществляют демпфирование посредством трения о корпус пластмассовой диафрагмы, фетрового колпачка или металлической ваты. Иногда как демпферы применяются баллончики из морозостойкой резины. Рабочий ресурс таких амортизаторов в несколько раз выше, чем резино-металлических.

Много забот причиняют обильные осадки при температурах, близких к нулю. Переохлажденный дождь и мокрый снег обладают высокой проникающей способностью. Они вызывают заклинивание кинематических узлов и звеньев,

Рис. 1. Установка грязезащитного щитка на передней ноге шасси с телескопической стойкой: 1 — полувилка стойки; 2 — грязезащитный щиток; 3 — жалюзи на наружном контуре щитка; 4 — упругий грязесъемный клин.

Рис. 2. Значение виброперегрузок при движении самолета по неровной ВПП (за 100% принята виброперегрузка в центре тяжести самолета при движении по гладкой ВПП).



пробой изоляции и замыкания в электрических цепях, нарушение работы блоков оборудования и другие серьезные отказы. Поэтому хорошо оправдывают себя обмазка окантовок люков герметиком, оклейка щелей липкой лентой, обшивка блоков дерматином. К самолетным чехлам целесообразно подшивать второй слой баллонной ткани и мягких валиков, как на чехлах фонаря. Такие простые меры предохраняют самолет на стоянке от попадания влаги, препятствуют повреждению лакокрасочного покрытия и примерзанию чехлов к обшивке. Одновременно улучшается проветривание пространства под чехлом, что существенно при резкой смене температур, характерной для весны.

Образование льда и изморози на самолете намного увеличивает трудоемкость его обслуживания. Даже сравнительно незначительное выпадение изморози и инея, ухудшая качество поверхности самолета, может на 30% и более увеличить скорость, потребную для отрыва и удвоить длину разбега. Резко падает эффективность закрылков, нередко возникает явление «валелки» (непроизвольного кренения самолета). Особенно опасно обледенение лопастей винтов, вызывающее их дисбаланс. Не менее опасно обледенение воздухозаборников и лопаток компрессора реактивного двигателя. Естественно, что перед взлетом поверхность самолета необходимо очищать от инея и льда. Обычно это делается с помощью воздухоподогревателя. Одновременно продувают горячим воздухом и те отсеки самолета, где возможно скопление влаги из-за негерметичности конструкции или конденсации при резкой смене температур. Повышенная влажность вредно влияет на многие материалы, вызывая ухудшение физико-механических характеристик пластических материалов, разрушение покрытий, падение сопротивления изоляции, а также резко усиливая коррозию.

Процесс коррозионного разрушения существенно ускоряется, если в полостях самолета начинают развиваться грибки и плесень. Продукты их жизнедеятельности разрушают как пластмассы, так и металлы. Поэтому помимо регулярной очистки отсеки самолета обрабатывают веществами, токсичными для грибков и плесени, например салицилидом, нафтамом и т. д. Следует также иметь в виду, что на поверхности изоляции слой влаги и плесень образуют про-

водящий мостик, через который проскакивает искра, обугливая изоляционный материал. Повторяясь неоднократно, этот процесс выводит изоляцию из строя. Связующие на основе фенольных смол, лаки на основе льняного масла размягчаются, выделяя органические кислоты, которые вызывают коррозию.

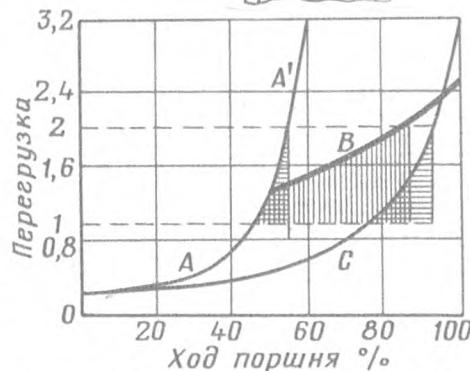
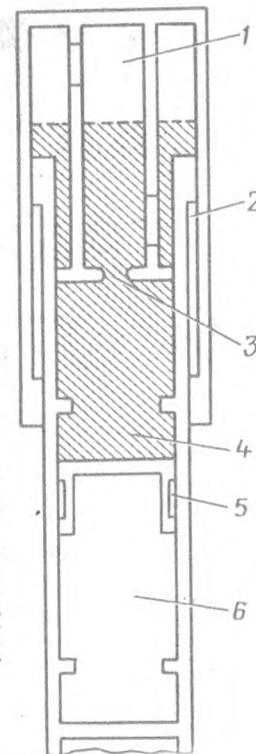
Весной систематически проверяют проводку ПВД, следя за тем, чтобы на ней не скапливалось плесени, которая может вызвать отказ пилотажных приборов или снижение их точности.

Повышенная влажность совместно с низкими температурами вызывает изменение диэлектрических характеристик изоляционных материалов, обледенение и обмерзание электрических контактов, примерзание элементов кинематики (замков, оружия и т. д.), запотевание стекол приборов, увеличение усилий трения в проводке управления. Возможны неисправности электрорадиоборудования вследствие отложения слоя льда при выпадении влаги из воздуха на электрических контактах реле, переключателей, микровыключателей, минусовых точках. Для борьбы с этим явлением можно рекомендовать установку в коробках, блоках и отсеках нагревательных элементов. Включают их перед запуском и тем самым обеспечивают нормальную работу всех электрических контактов. Следует также принять все меры к герметизации корпусов выключателей, реле, блоков, коробок и т. д. (обмазка герметиком, обмотка изоляционной лентой).

Известно, что посадка самолета на обледеневшую полосу нередко приводит к серьезным последствиям. Менее изучено явление так называемого глиссирования, или аквапланирования, заключающееся в том, что при движении по ВПП, покрытой талым снегом, водой или жидкой грязью, особенно при глинистых грунтах, частицы этой массы под действием гидродинамических сил проникают под опорную поверхность пневматика и лишают его непосредственного сцепления с бетоном или грунтом. При достаточно глубоком слое жидкой массы перед пневматиком образуется волна, создающая большое сопротивление движению, и подъемная сила, отрывающая самолет от поверхности ВПП. Силы трения резко уменьшаются, торможение становится неэффективным, самолет теряет устойчивость и управляемость. Крайняя степень такого явления и называется глиссированием. При его

Рис. 3. Схема двухкамерного амортизатора: 1 — воздушная камера первой ступени; 2 — поршень первой ступени; 3 — калиброванное отверстие; 4 — масляный резервуар; 5 — поршень второй ступени; 6 — воздушная камера второй ступени.

Рис. 4. Сравнительные характеристики энергии амортизаторов обычной конструкции, двойного действия и обычной конструкции с увеличенным ходом при увеличении перегрузки от 1 до 2.



возникновении самолет легко может выкатиться с ВПП. Глиссирование при взлете резко понижает ускорение и может даже сделать взлет невозможным.

Таким образом, с наступлением весны проводятся дополнительные работы как на самолетах, так на ВПП и РД.

Генерал-майор ИТС
К. ШПИЛЕВ, доцент,
инженер-подполковник А. КРУГЛОВ,
кандидат технических наук.

ВОЛОКОННАЯ ОПТИКА В АВИАЦИИ

По мнению зарубежных специалистов, в ближайшем будущем ожидается широкое внедрение волоконной оптики в различные области авиационной техники. Принцип действия волоконной оптики, как известно, состоит в способности гибкого жгута, сделанного из стеклянных нитей — волокон, передавать свет и оптические изображения. Световодные

свойства волокон обусловлены явлением полного внутреннего отражения.

Отдельное волокно (моноволокно) состоит из внутренней части — стержня и внешнего покрытия — оболочки (ее материал по сравнению с материалом стержня имеет меньший показатель преломления). Оболочка предназначена для удержания световой связи между соседними волокнами, что необходимо для сохранения контраста передаваемого изображения. Обычно используется одновременно большее количество моноволокон, собранных в жгут, на концах которого моноволокна укладывают строго параллельно

друг другу и склеивают эпоксидной смолой. Жгут заключают в защитную оправу, жесткую на концах и гибкую в средней части. Оба торца жгута полируют.

По свойствам жгуты делятся на два основных типа: когерентные, если на обоих его концах волокна расположены в одинаковом порядке, и некогерентные, если волокна перепутаны. Первый тип используется для передачи изображения, второй — для передачи света.

Волоконная оптика применяется в самых различных устройствах. Так, например, изготовлен фиброскоп для контроля состояния лопаток турбореактив-

ных двигателей на самолете «Боинг-707». Он представляет собой когерентный жгут длиной 91 см, снабженный с одного конца объективом, с другого — окуляром.

Жгут содержит около 100 000 моноволокон, часть которых используется в качестве световода для освещения объекта наблюдения, а остальные — для переноса цветного изображения от объектива к окуляру.

Более сложное устройство — самолетный волоконный стереоскопический перископ. Считают, что он будет предназначен для обзора пространства в передней полусфере во время посадки самолета.

ТЕХНИК ЗВЕНА:

ГРАНИ МАСТЕРСТВА И ОТВЕТСТВЕННОСТИ

В подразделении заканчивалась предполетная подготовка. Техники проверяли, надежно ли закрыты лючки, выключены ли в кабине выключатели и АСЗ, еще и еще раз придирчиво, похозяйски оглядывали свои боевые машины.

У одного из самолетов нам пришлось быть свидетелями разговора инженера эскадрильи с техником звена.

— Я был убежден, товарищ капитан, что он (речь шла о технике самолета) правильно сделает эту работу, — возбужденно оправдывался техник звена. — Он у самолета не первый день, и я не нянька, чтобы ходить за ним следом. Ведь у меня есть и другие самолеты.

— Вроде все верно, — спокойно ответил инженер. — И ваш подчиненный не первый день у самолета, и техник звена не нянька. Но главное, нужно навести порядок в звене, поставить исполнителя в такие рамки, чтобы исключить возможность любого нарушения или ошибки. Все, что делается на самолете, должно делаться с разрешения техника самолета и заканчиваться его контролем.

Вы знаете случай, — продолжал инженер, — когда из-за неплотно закрытых пробок заливных горловин в полете выбивалось топливо и летчик должен был возвратиться, не выполнив задания. Конечно, в первую очередь виновен в этом «хозяин» самолета, но не в меньшей степени и техник звена. В чем ваша вина? В том, что вы или не научили своего подчиненного, техника самолета, правильно выполнять эту работу, или в звене не налажена система контроля.

Действительно, при всех видах подготовки авиационной техники к полетам необходимы координированные усилия широкого круга авиационных специалистов (в том числе и воинов авиационного тыла). Давно прошли те времена, когда техник был вправе сказать: «Я подготовил самолет к полету».

Теперь только при пунктуальном и добросовестном выполнении функциональных обязанностей каждым без исключения исполнителем достигается успех коллективного труда, обеспечиваются полнота и качество выполнения полетного задания с максимальным использованием боевых возможностей авиационной техники. И наоборот, ошибка или недобросовестность одного сводит на нет усилия всего коллектива.

Положим, допустил оплошность механик, ненадежно закрыл крышку лю-

ка заливной горловины топливного бака, или специалист группы обслуживания неправильно установил прокладку герметизации блока радиолокационной станции — и летный экипаж после взлета будет вынужден прекратить выполнение задания, окажется бесцельно выработанным дорогостоящий ресурс техники в районе аэродрома, да к тому же в усложненной обстановке.

Именно поэтому технику звена по долгу службы положено знать, что его подчиненный имеет пробелы в профессиональных знаниях или недостаточно исполнитель. Ведь он его старший товарищ, начальник, непосредственный воспитатель, наставник и инструктор. На него возложен не только контроль за состоянием самолетов звена. Главная его задача — учить подчиненных словом и личным примером. Помощь технику самолета должна сочетаться с высокой требовательностью. Техник звена не только хороший специалист, знаток самолета, ему должны быть присущи еще и командирские задатки.

Совершенно справедливо говорят, что техник звена — должность ответственная. Действительно, от него зависит многое: подготовленность техников и механиков, их культура в работе, дисциплинированность и, конечно, состояние боевых самолетов. Поэтому-то техник звена должен быть и высококвалифицированным специалистом, и воспитателем подчиненных. Можно назвать многих передовых офицеров этой категории, заслуженный авторитет которых основывается на разносторонних знаниях, подлинном мастерстве.

Однако есть еще техники звеньев, которые не умеют установить с подчиненными правильные взаимоотношения. Но как навести порядок в звене, поставить техника и механика в такие рамки, чтобы исключить возможность любого нарушения уставного порядка? Чтобы ответить на этот вопрос, расскажем о работе техника звена коммуниста П. Кузенкова.

Как известно, основная подготовка самолетов к полетам — предварительная. От ее качества зависят полеты. Вот почему офицер Кузенков накануне дня предварительной подготовки продумывает, как расставить силы в звене, поставить подчиненным задачу на день. Это дает возможность каждому технику совместно с механиком правильно спланировать рабочий день и своевременно закончить все работы на самолете.

После полетов Кузенков знакомится с замечаниями летчиков. На этом нам хотелось остановиться более подробно. Иной техник звена ограничивается просмотром замечаний летчиков в контрольных листах. А Кузенков обязательно беседует с летчиками по каждому их замечанию, стремясь получить подробную информацию о работе авиационной техники в воздухе, и особенно в предыдущих полетах.

Как тут не вспомнить случай, о котором нам рассказал инженер — участник Великой Отечественной войны.

Однажды вернулся летчик с боевого задания. На техника смотрит с укором, чувствуется чем-то недоволен: «Во время атаки «обрезал» мотор. Может, заменить свечи?» Что же сделал техник? «Проверим», — ответил и, не теряя времени, начал заменять свечи. Но тут подошел техник звена. Он подробно расспросил летчика о поведении самолета во время воздушного боя. Сопоставив все факты, пришел к выводу, что дело не в свечах. И если самолет вновь выпустить на боевое задание, отказ может повториться. Представляет, что это означает в бою? О своих предположениях техник звена доложил инженеру эскадрильи. Самолет отстранили от полетов. Инженер и техник звена внимательно осмотрели мотор. И что же обнаружили? Обрыв обратного клапана центрального топливного бака. Техник звена оказался прав. В полете из-за дефекта было кратковременное прекращение подачи топлива.

Конечно, при подготовке самолета к повторному вылету такую неисправность вряд ли можно обнаружить. А помогла технику звена успешно решить эту задачу дополнительная информация летчика.

Кузенков использует полученную информацию для уточнения объема работы на самолетах. Это позволяет ему правильно расставить механиков, заранее предвидеть, кому из техников потребуются помощь в устранении неисправностей.

В день предварительной подготовки перед началом работ Кузенков кратко ставит задачу техникам, тщательно проверяет подготовку рабочих мест и осматривает один из самолетов звена в объеме послеполетного осмотра. Но делает это обязательно после того, как техник доложит, что самолет осмотрен и какие при этом обнаружены дефекты. Такой порядок позволяет офицеру Кузенкову определить, насколько внимательно техник осматривает самолет. Затем он знакомится с неисправностями, которые техники обнаружили на своих самолетах, проверяет, как они устраняются. Если на одной из машин выявлен дефект, то на всех самолетах в звене проверяет лично этот участок повторно.

О результатах осмотра техник звена докладывает инженеру эскадрильи.

Офицер Кузенков сочетает высокую требовательность и контроль с доверием. Он поручает подчиненным самостоятельно выполнять сложные регулировочные работы. Это развивает инициативу у техников, заставляет их больше думать самостоятельно, заглядывать в техническую литературу и

как нельзя лучше способствует быстрому вводу в строй молодых специалистов. Кузенков внимательно следит за работой подчиненных, подсказывает, как лучше провести тот или иной вид осмотра, устранить сложную неисправность, когда нужно, сам приходит на помощь.

В конце рабочего дня, после докладов техников о готовности самолетов, Кузенков проверяет состояние стоянок, качество укрытия самолетов чехлами, заземление, наличие инструмента, техническую документацию.

В звене каждый из техников всегда готов помочь соседу. Взаимная помощь и выручка сплачивают коллектив. Особенно это заметно, когда объем работы на самолетах большой: проверка шасси, двигателей, целевые осмотры и т. п.

Как видим, особых секретов в работе техника звена Кузенкова нет. Постоянная забота о качестве подготовки авиационной техники, никакие отступлений от требований инструкций, добросовестность техника и механика — вот правила, которым следует офицер.

Современный боевой самолет имеет весьма разнообразное и довольно сложное оборудование. В его подготовке участвует большой круг специалистов — людей, имеющих разное образование, опыт работы, характеры, привычки. Один, к примеру, рассеян. Другой допустит ошибку, а сознаться мужества не хватает. Третий вообще опасается гласности ошибок — как бы авторитет не пострадал. И в каждом отдельном случае свой подход нужен. Поэтому, чтобы руководить конкретно, надо знать индивидуальные особенности подчиненных. От одного, скажем, можно потребовать, а другому следует разъяснить, показать или помочь. Техника — это главное, но и работа с людьми у коммуниста Кузенкова всегда занимает важное место, так как только люди в состоянии обеспечить постоянную готовность техники.

Не все поначалу ладилось у техника самолета Ткачука. Казалось, недавно окончил училище ГВФ, должен хорошо помнить теорию, иметь все данные, чтобы стать хорошим техником. Но делу вредила самоуверенность, а порой и недостаточная дисциплинированность.

Как тут поставить исполнителя в такие рамки, чтобы исключить возможность нарушения или ошибки? Вроде бы от техника звена не требовалось какого-то особого искусства. Приказал, проверил — и дело с концом. Некоторые сфидеры считают, что достаточно иметь твердый, волевой характер. Но не будем спешить с выводами.

Предполетная подготовка. Кузенков остался недоволен тем, как младший техник-лейтенант Ткачук провел осмотр самолета.

— Почему упало давление в воздушной системе? — спросил техник звена.

— Где-то травит, — спокойно ответил Ткачук. — Сегодня устраню дефект. Ничего особенного. Прослушаем с механиком систему, определим место, где травит, и устраним дефект.

Такая самоуверенность несколько озадачила техника звена. Сумеет ли Ткачук найти неисправность, хорошо ли знает систему шасси? Техник звена прямо спросил об этом.

Ткачук слегка прищурил глаза. Его лицо выразило немой вопрос: «Что, экзамен?» «Да, экзамен», — подтвердил Кузенков.

— Система шасси питается воздухом от сети шасси, — начал бойко Ткачук. — В эту систему входит...

«Рассказывает хорошо. А вот как будет устранять дефект», — подумал техник звена.

— Разберитесь с причиной неисправности. Кстати, эта работа будет для вас полезной.

Ткачук занялся поиском дефекта. Все проверено, все оказалось в порядке. Вновь заряжена система воздухом. И давление не падает. «Вроде и дефекта не было», — подумал Ткачук. Но через некоторое время давление в системе вновь упало.

— Ну как? — спросил техник звена.

От былой самоуверенности Ткачука не осталось и следа.

— Ничего не пойму, товарищ старший лейтенант. Вроде все исправно. Загадка: то есть дефект, то нет его.

Техник звена тщательно осмотрел систему. Его внимание привлек кран шасси на левом пульте летчика. Обычный трехходовой кран золотниковой типа. Кузенков надавил на рукоятку вниз —

она несколько переместилась. Здесь она фиксируется штырем, входящим в паз сектора кронштейна...

— А если перевести рукоятку в одном случае более энергично, а в другом менее энергично? — вслух рассуждал техник звена. Он на минуту задумался, а затем сказал, обращаясь к Ткачуку:

— Неисправен стопор.

«Причем тут стопор», — подумал Ткачук, но спросить не решился. Кран шасси демонтировали с самолета.

— Обратите внимание на стопор. Даже на глаз заметен износ, стопор необходимо заменить. Но я вижу вам еще не все ясно. А дело вот в чем.

По мере рассказа пропадало недоумение на лице Ткачука. Он с восхищением слушал техника звена.

Этот случай послужил Ткачуку хорошим уроком. Он убедился, что знания знаниями рознь. Можно отлично знать конструкцию агрегатов, узлов, взаимодействия частей системы, но не уметь подготовить самолет к полету. Нужно еще умение осматривать самолет, все замечать, по малейшим признакам определять неисправности и вовремя их устранять. Только тогда техник будет настоящим мастером своего дела. И Ткачук им стал. А разве не зарекомендовал себя знающим специалистом техник самолета Зверев? Призванный в ряды Советской Армии из запаса, он полюбил военную службу, технику, свой коллектив и остался в кадрах. И в подготовке молодого авиатора немалая доля труда Кузенкова, который спокойно и настойчиво учил подчиненного.

А теперь вернемся к нашему вопросу. Вывод напрашивается сам: технику звена как руководителю подчиненных нужны помимо волевых качеств еще разносторонние политические и профессиональные знания, методические навыки. Только тогда он сможет стать умелым организатором, настоящим инструктором практического обучения. Таким и является коммунист Кузенков — один из правофланговых предсезонного соревнования.

**Инженер-полковник Н. ДЕМИДОВИЧ,
инженер-полковник Н. КОНЬКОВ.**

● КОРОТКО О РАЗНОМ

● КОРОТКО О РАЗНОМ

● КОРОТКО О РАЗНОМ

● КОРОТКО О РАЗНОМ

СПУТНИКИ ДЛЯ ОСВЕЩЕНИЯ ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ

На научной конференции американских ученых и специалистов в области космонавтики осенью 1970 года было сделано сообщение о возможности сборки на стационарной орбите искусственного спутника Земли зеркала диаметром примерно 1000 метров для освещения земной поверхности в ночное время. По расчетам, с помощью такого зеркала

можно осветить район диаметром около 350 километров. Уровень освещения при этом будет в семь раз выше, чем в период полнолуния.

Целью реализации такого проекта считается облегчение работы транспорта в районах с напряженным ночным движением, а также освещение районов США с высоким уровнем преступности.

Подобную идею американские специалисты пытались использовать и в военных целях. Можно вспомнить небезызвестный проект Пента-

гона, предусматривающий создание спутника Земли с надувной оболочкой, отражающей солнечный свет, для освещения территории Вьетнама в целях военной разведки и слежения за передвижениями воинских подразделений.

НОВЫЙ МЕТОД ОЧИСТКИ ЛИЦЕВЫХ ЩИТКОВ ГЕРМОШЛЕМОВ ДЛЯ КОСМОНАВТОВ

При изготовлении и сборке на щитках образуется

заряд статического электричества, который удерживает пыль. Использовавшиеся до сих пор способы удаления пыли с помощью спирта и воздушной струи не давали нужного результата. Спирт, например, оставляет следы на акриловой пластмассе, а воздушная струя способствует возникновению электростатического заряда. Американские специалисты предложили очищать лицевые щитки струей ионизированного воздуха, в состав которого вводится радиоактивный изотоп полоний-210.

● КОРОТКО О РАЗНОМ

● КОРОТКО О РАЗНОМ

● КОРОТКО О РАЗНОМ

● КОРОТКО О РАЗНОМ

КОЛЕБАНИЯ ОБОРОТОВ ТРД

Шли полеты. В динамике на СКП слышался доклад летчика:

— На максимале колебания оборотов...

В ответ руководитель полетов спокойно предложил снизить на 5—10% обороты, уйти с максимального режима, убедиться в прекращении колебаний оборотов. Когда самолет приземлился, летчик обстоятельно рассказал технику о случившемся.

В чем была причина колебания оборотов, или так называемого самопроизвольного периодического изменения числа оборотов ротора двигателя? Обороты возрастали и уменьшались (рис. 1) при постоянном положении РУД, и летчик наблюдал колебания стрелки прибора, измеряющего обороты двигателя (рис. 2).

Следует различать истинные и ложные колебания оборотов. В первом случае колебания стрелки сопровождаются изменением тяги двигателя и температуры газов. Во втором — этого не наблюдается.

Истинные и ложные колебания оборотов, превышающие допустимые нормы, свидетельствуют о дефекте двигателя или системы измерения его оборотов.

Истинные колебания оборотов могут вызывать в полете самопроизвольное выключение двигателя, помпаж, изменения траектории полета (особенно на взлете) и перегрузки по оси X (n_x).

Конечно, и ложные колебания оборотов отвлекают внимание летчика. Но инженер не должен принимать поспешного решения снимать исправный двигатель с самолета.

Причиной истинных колебаний оборо-

тов могут быть колебания расхода топлива, подаваемого в камеры сгорания. Кроме того, возникают они, как правило, на режимах автоматического регулирования или ограничения оборотов двигателей топливотрегулирующей аппаратурой. Регулируемый фактор при этом — расход топлива, который в зависимости от условий работы двигателя должен соответствовать потребному расходу для обеспечения заданных оборотов.

Если количество подаваемого топлива превысит потребное, то обороты двигателя будут увеличиваться (если окажется меньше, — уменьшаться). Периодические изменения расхода топлива и являются причиной истинных колебаний оборотов.

Стабильность количества топлива, подаваемого в камеры сгорания на установившемся режиме работы, зависит в основном от состояния регуляторов или ограничителей оборотов.

Колебания расхода топлива, а следовательно, и оборотов ротора двигателя обусловлены неисправностью топливотрегулирующей аппаратуры (и в первую очередь центробежных регуляторов и ограничителей оборотов). Если в топливотрегулирующей аппаратуре используется центробежный регулятор, то причиной могут быть воздушные пробки в полостях насоса-регулятора, разрушение уплотнительных резиновых колец дроссельных пакетов обратной связи, неправильный подбор дроссельных пакетов по производительности, заедание или тугой ход некоторых деталей автоматики насоса регулятора.

При установке гидроцентробежного ограничителя максимальных оборотов

возможны увеличение сил трения в узле сервопоршня плунжерного насоса, неблагоприятное сочетание регулировок ограничителя оборотов и баростата, а также дроссельного крана.

Рассмотрим причины ложных колебаний оборотов. Как известно, обороты ротора ТРД измеряются с помощью различных электромеханических устройств. При этом датчик получает вращение от ротора через систему приводов и редукторов с довольно сложной кинематической цепью, которая наглядно показана на рис. 3. Естественно, техническое состояние всех элементов этой большой системы может влиять на положение стрелки прибора измерителя оборотов. Неисправности в этой системе создают колебания стрелки, которые летчик может принять за колебания оборотов ротора. Причиной таких ложных колебаний может быть касание шестерни или валика (рессоры) приводов о детали корпусов и кожухов. Не исключена также неравномерность вращения шестерен приводов из-за неравномерности окружных шагов пары, находящейся в зацеплении. И наконец, возможен неравномерный момент сопротивления вращению привода из-за заедания подшипников качения.

Колебания стрелки измерителя оборотов наблюдаются также при нарушении контактов в штепсельных разъемах датчиков оборотов, измерителей оборотов и в других штепсельных разъемах электрической цепи от датчика к измерителю. Технику следует проверить, нет ли обрыва проводов (особенно в месте их соединения со штырями штепсельных разъемов) и переменного контакта в месте обрыва. Не исключено также переменное короткое замыкание проводов электрической цепи от датчика к измерителю оборотов. Может быть и разрушение подшипников ротора датчика оборотов или заедание его за статор (из-за отворачивания винтов крепления у крышек статора).

Значительные колебания стрелок измерителей оборотов возникают в результате неблагоприятного сочетания динамических характеристик привода к датчику оборотов и электромеханической части системы измерения оборотов. Так, унифицированные системы измерения оборотов (особенно двухстрелочные) могут иметь амплитудно-частотные ха-

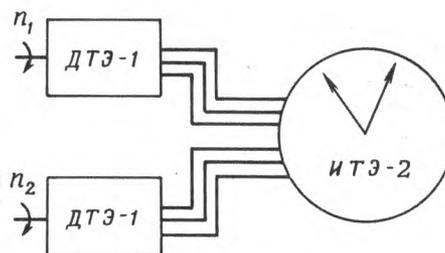
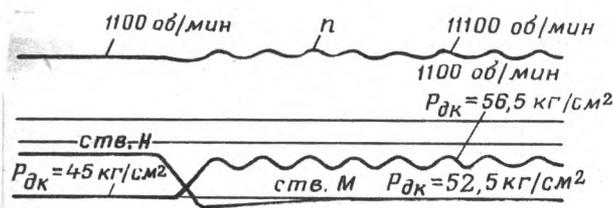


Рис. 1. Осциллограмма изменения параметров однороторного двигателя при возникновении истинных колебаний оборотов: n — обороты двигателя; $P_{д.к}$ — давление топлива в дополнительном коллекторе; ствН, ствМ — положения створок реактивного сопла — соответственно номинальное и максимальное.

Рис. 2. Структурная схема системы измерения оборотов двухроторного двигателя: ДТЭ-1 — датчик оборотов; ИТЭ-2 — двухстрелочный указатель оборотов.

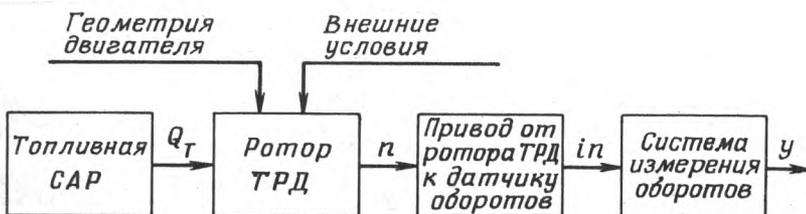


Рис. 3. Структурная схема системы, определяющей положение стрелки измерителя оборотов ротора двигателя: Q_T — количество топлива, поступающего в двигатель; n — обороты ротора двигателя; i — степень редукции привода; i_n — обороты датчика оборотов; y — положение стрелки измерителя оборотов двигателя относительно шкалы.

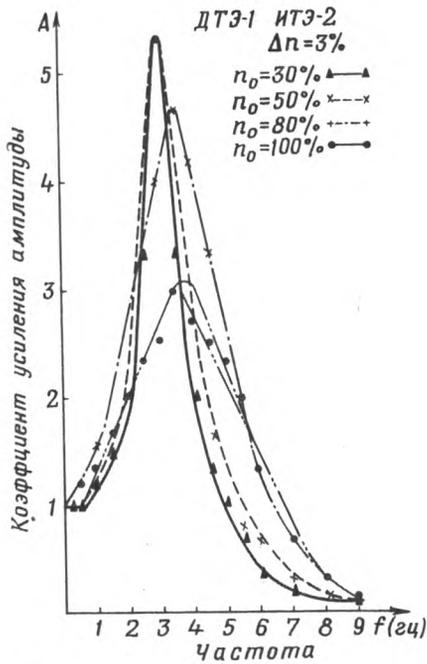


Рис. 4. Типовая амплитудно-частотная характеристика системы измерения оборотов состоящей из датчика оборотов ДТЭ-1 и измерителя оборотов ИТЭ-2; n_0 — обороты, относительно которых создавались колебания; Δn — величина размаха колебаний оборотов на входе в систему измерения оборотов.

характеристики с явно выраженными резонансами при частотах, равных 3—4 гц. Таким частотам при различных номинальных оборотах (рис. 4) соответствуют коэффициенты усиления амплитуды A от 5,3 до 3 (динамические погрешности от 430% до 200%). Следовательно, если частота неравномерности привода двигателя к датчику оборотов равна резонансной частоте системы измерения оборотов, то могут возникнуть значительные колебания стрелок прибора.

Все это усложняет истинную картину проявления и диагностику неисправности.

Для инженера очень важно в короткий срок установить причину и устранить колебания оборотов. А для этого ему надо знать диагностические признаки проявления неисправностей той или иной системы или агрегата.

Каковы диагностические признаки применительно к двухроторным двигателям? Так, в случае неисправностей агрегатов топливотрегулирующей аппаратуры стрелки измерителя оборотов роторов низкого и высокого давления колеблются одновременно. Причем, их колебания обязательно сопровождаются колебанием других параметров двигателя (температуры, давления и т. д.). Колебания гармоничны или почти гармоничны, а частота их не превышает 1 гц.

Иная картина наблюдается при неисправности приводов датчиков оборотов. Колебания стрелок измерителя оборотов

роторов низкого и высокого давления происходят несовместно (или одна из стрелок не колеблется). При этом отсутствуют колебания других параметров двигателя. Стрелки колеблются не гармонично, а отдельными импульсами или всплесками. Частота колебаний составляет 3—4,5 гц. В случае неисправности системы измерения оборотов колебания стрелки гармоничны или почти гармоничны, а остальные признаки такие же, как и в предыдущем случае.

Можно рекомендовать такую последовательность оценки характера и формы колебания стрелок измерителя оборотов. Прежде всего определяют размах колебаний стрелок. Затем сравнивают величину замеренных размахов стрелок с нормами на колебания оборотов двигателя.

Если эта величина (хотя бы одной из стрелок) выходит за допустимые нормы, то приступают к анализу характера и формы колебаний (совместности и синхронности колебаний, периодичности, гармоничности, частоты, характера колебаний других параметров двигателя). Делают это или визуально, наблюдая за движением стрелок, или с помощью оптических самописцев и других специальных приборов.

Инженер-полковник А. СОСУНОВ,
 кандидат технических наук;
 инженер-подполковник В. БУДРИН.

● ДЛЯ АГРЕССИИ, ДЛЯ РАЗБОЯ ● ДЛЯ АГРЕССИИ, ДЛЯ РАЗБОЯ ●

ШАРИКОВЫЕ АВИАБОМБЫ

Американские интервенты применяют во Вьетнаме самые варварские средства уничтожения людей: отравляющие вещества, напалм, шариковые авиабомбы. Что представляют собой шариковые авиабомбы? Американские воздушные пираты используют два вида таких бомб: «ананасные» и шарообразные. И те и другие представляют собой наполненные взрывчатим веществом корпуса, в стенки которых, толщиной 8 мм, заложены 300 металлических шариков диаметром 5—6 мм и весом около одного грамма.

«Ананасная» бомба (по форме она похожа на ананас) имеет длину 250 мм и диаметр корпуса 75 мм. Радиус поражающего действия шариков — 15—20 м. 114 бомб укладывают в касетную пусковую установку, закрепленную на самолете. Для предотвращения проникновения бомбы в грунт и увеличения радиуса поражения в хвостовой ее части закреплены окисные стабилизаторы, которые вращают бомбу и уменьшают скорость ее снижения. В головной части расположен

взрыватель ударного действия.

Шарообразная бомба по величине равна теннисному мячу. Внутри ее расположен чувствительный ударный взрыватель. Радиус поражающего действия шариков — 5—10 м. В сбрасываемой жестяной касете весом от 54 до 79 кг размещаются на алюминиевых рейках 560—640 шарообразных бомб. Кассета имеет дистанционный взрыватель и подрывной заряд. Когда взрыватель срабатывает, то подрывной заряд детонирует и оболочка кассеты распадается на две половины. Шарообразные бомбы разлетаются во все стороны. При этом они вращаются, что приводит к взведению взрывателей. Высота раскрытия кассеты устанавливается в диапазоне от 50 до 1000 м. Размеры полосы сплошного поражения, образованного разлетом 170 000—190 000 шариков, в зависимости от высоты раскрытия меняются в пределах от 200×800 м до 2500×1000 м.

Все продумано для варварского уничтожения беззащитных людей.

Шарики, изготовленные из сравнительно мягкого металла, при попадании в тело человека деформируются, что приводит к их вращению. Поэтому поражающее действие шариковых бомб аналогично действию разрывных пуль,

ОПЫТНЫЙ САМОЛЕТ-РАЗВЕДЧИК

Опытный разведывательный самолет (см. рис.) испытывают американские агрессоры во Вьетнаме. На самолете установлен двигатель Ванкеля мощностью 285 л. с.

Впервые подобный самолет с двигателем Ванкеля совершил полет в сентябре 1969 года на военно-воздушной базе ВМС США близ г. Паттерсон (штат Калифорния). На нем был двигатель мощностью 185 л. с. при 5000 об/мин. Взлетный вес самолета составлял 1400 кг.

Фирма рассчитывает, что благодаря отсутствию в двигателе узлов с возвратно-поступательным движением удастся снизить шум и вибрации, уменьшить износ элементов фюзеляжа и увеличить надежность и продолжительность работы электронного оборудования.

Силовая установка Ванкеля оказалась на 85% мощнее поршневого двигателя, тяжелее его примерно на 6%. Некоторое увеличение веса объясняется применением двухступенчатой или промежуточной редукционной передачи.

Некоторые американские специалисты заявляют, что к 1975 г. более 60% силовых установок летательных аппаратов мощностью менее 500 л. с. будут представлять собой двигатели Ванкеля.



● ДЛЯ АГРЕССИИ, ДЛЯ РАЗБОЯ ● ДЛЯ АГРЕССИИ, ДЛЯ РАЗБОЯ ●

Загадочный случай

дывания цилиндра-амортизатора ноги шасси. Тщательный скрупулезный осмотр конструкции объекта, его рентгеновские снимки, геометрические обмеры и другие меры не помогли определить причину неисправности. Порой возникали бурные споры.

— А если летчик, передвигая кран, проскочил нейтральное положение? — выдвинул новую версию один из инженеров.

Но с ним не согласились остальные:

— Тогда шасси должно было сложиться еще при рулении и постановка крана шасси на выпуск уже ничего бы не дала, так как самолет лежал бы на земле.

— А если сделать это очень быстро, — не сдавался автор версии, — практически сразу же? Что тогда?

— Да ничего, — возразили другие. — Команды поступили бы на гидроцилиндры, но инерция системы не позволила бы привести ее в исполнение.

— Нет, все это не то, — рассуждали специалисты. — Самолет рулил, замки были закрыты и нормально воспринимали усилия. После заруливания самолет еще несколько минут «стоял обесточенным с закрытыми замками шасси, которые не имеют промежуточных устойчивых положений. Между положениями «открыто» и «закрыто» проходят доли секунды. Следовательно, эти доли секунды переходного процесса приходилось еще на полет, а установка крана шасси в нейтральное положение — это только обесточивание гидрокрана управления уборкой и выпуском шасси, и гидросмесь не принимает в этом процессе никакого участия. А она-то и является рабочим телом, которое «открывает» и «закрывает», то есть перемещает исполнительные агрегаты. В данном случае гидросмесь свободного доступа к замку не имела. Правда, некоторое ее количество было слито из полостей. Но давление жидкости настолько мало, что никакого влияния на замок оно оказать не могло. Самолет находился на подъемниках всего около 10—12 минут. Что же оказалось причиной открытия замка? Как он мог открыться? Ведь, после того как самолет опустили, в момент касания колесами бетонки по низкой осадке фюзеляжа обнаружили, что нога не стоит на замке.

Значит, замок открылся скорее всего в то время, когда обесточенный самолет находился на подъемниках. Но этого не могло быть, так как нет давления гидросмеси, кран обесточен. А если возникла каким-то образом паразитная цепь в гидроэлектростанции? Ну и что же? Давления ведь нет — оно в системе сразу после остановки двигателей падает до нуля.

И снова, в который уже раз, инженеры перебирают в памяти все, что предшествовало самопроизвольному складыванию шасси. Анализируют самые невероятные случаи отказов в системах и отбрасывают уже рассмотренные варианты.

Хотя произошло это давно, но случай, о котором хочу рассказать, во многих отношениях поучительный.

Осматривая самолет, техник обнаружил поврежденную покрышку. Самолет подняли на подъемники. Замена колеса не такое уж сложное дело, и специалисты быстро выполнили эту операцию. Проверив автоматику растормаживания, самолет начали опускать с подъемников. Вдруг техник звена увидел, что самолет, плавно опускаясь, стал оседать ниже обычного.

— Стоп! — немедленно последовала команда, но машина все же успела чиркнуть фальшкилем по бетонке. К самолету уже спешил инженер.

В чем дело? Почему сложилась задняя нога? Сразу, разумеется, никто не мог ответить на эти вопросы. Самолет опять подняли на подъемники, а дежурный инженер уже вызвал гидроагрегат.

При осмотре специалисты установили, что цапговый замок оказался незакрытым. Все остальное было совершенно исправно.

Осмотрев узел, они убедились, что вся кинематика системы и гидравлическая схема исправны, смесь в гидробак залита полностью. Проверили все до мельчайших подробностей, но так и не обнаружили никаких признаков отказа. Создали давление в гидравлической системе самолета от наземной гидроустановки — кинематика уборки и выпуска четко работала: задняя нога послушно убиралась и выпускалась, хорошо фиксировалась в убранном и выпущенном положении.

«Странно, очень странно, — думали специалисты. — Дефект не подтверждается, но ведь, когда самолет опустили с подъемников, замок выпущенного положения был открыт». Повторили много раз уборку и выпуск, но неисправность обнаружить не смогли.

Каждый специалист хорошо знает, как неприятны такие каверзы.

Самолет перешел в руки опытных инженеров. Началось исследование по определению причины самопроизвольного скла-

ПРОДОЛЬНАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ И УПРАВЛЯЕМОСТЬ ПРИ МАНЕВРИРОВАНИИ

Причины изменения устойчивости и управляемости в ходе маневра. В процессе маневра характеристики устойчивости и управляемости претерпевают изменения, которые необходимо учитывать при пилотировании самолета. Изменения объясняются тем, что при выполнении маневра не остаются постоянными факторы, оказывающие влияние на устойчивость и управляемость самолета, — угол атаки, скоростной напор, число M . У самолетов, имеющих разные геометрические характеристики и характеристики систем управления, это влияние может быть неодинаковым. Рассмотрим типичные случаи изменения продольной устойчивости и управляемости.

Влияние угла атаки. Известно, что самолет статически устойчив по перегрузке, если его фокус находится позади центра тяжести. На дозвуковых скоростях полета многие самолеты со стреловидными и треугольными крыльями теряют свою устойчивость по перегрузке при переходе с малых углов атаки на боль-

шие. Иначе говоря, фокус таких самолетов, занимающий при малых углах атаки заднее (по отношению к центру тяжести) положение, на больших углах атаки находится в более переднем положении, он оказывается впереди центра тяжести (рис. 1 на 4-й стр. обложки).

Это смещение фокуса объясняется в основном срывом потока с концов крыла (рис. 2). При концевом срыве главную роль в создании прироста подъемной силы, вызываемого увеличением угла атаки, начинает играть центральная (т. е. передняя) часть крыла. А точка приложения этого прироста и есть фокус.

Если скорость полета близка к скорости звука, то концевой срыв влечет за собой влияние сжимаемости воздуха начинается при меньших углах атаки, чем на малых дозвуковых скоростях. Поэтому при увеличении углов атаки раньше наступают и неустойчивость по перегрузке.

Неустойчивость по перегрузке выражается в том, что при увеличении угла атаки возникает дестабилизирующий момент,

НА ЧЕТВЕРТОЙ
СТРАНИЦЕ
ОБЛОЖКИ

Решили исследовать гидравлическую схему самолета. При этом исследователи допустили предположение, что появилась сила, которая открыла замок. Как это могло произойти? Рассматривали самые различные варианты и выяснили очень интересную деталь, на которую не сразу обратили внимание. Все аналогичные случаи складывания задней ноги отмечались на самолетах, где по схеме предусматривалась раздельная уборка шасси.

Чтобы замок открылся, сегменты должны переместиться на определенную величину. Это произойдет только тогда, когда рабочая смесь будет под давлением воздействовать последовательно на гидравлический и сегментный замки. В процессе нормальной работы давление достигает многих десятков атмосфер. Но ведь электрическая цепь была обесточена и давление в системе равнялось нулю. А что говорят материалы исследования? И снова специалисты склоняются над протоколами отчета.

— Обратите внимание, — сказал один из инженеров, — нога снималась с замка при давлении, несколько большем одной атмосферы. А почему? Согласно техническим условиям в момент страгивания давление не должно превышать десяти атмосфер.

Значит, любое давление менее десяти, даже чуть более одной атмосферы, — продолжал он, — гарантирует безотказную работу.

— Но откуда же появилось такое давление? — спросил его коллега. — Что, кроме гидронасоса, который неподвижен, может его создать? Гидроаккумулятор? Нет. Давление в гидросистеме ниже давления зарядки гидроаккумулятора и падает мгновенно.

До смешного простая мысль вдруг родилась у специалиста — всему виной давление наддува гидробака! Ведь его величина достаточна для открытия гидравлического и сегментного замков! Конечно, этим нельзя пренебречь. При отсутствии давления в системе давление наддува гидробака может сохраняться в течение некоторого времени в зависимости от герметичности системы.

И опять инженеры склонились над схемой гидросистемы, изучая возможные последствия остаточного наддува гидробака. Когда техник самолета заинтересовался, в чем причина неисправности, один из специалистов пояснил:

— Дело в том, что давление наддува может достигать величины, в два раза превосходящей максимальное давление открытия замка шасси.

— Да, но давление наддува, сжимающего гидросмесь, образовалось уже у гидронасосов, — возразил техник самолета. — Оно не могло передаться дальше, ибо столь невелико по величине, что не могло повернуть гидронасос и, следовательно, смесь за насосом не испытывала давления.

— Все обстоит несколько сложнее, — пояснил инженер. — Гидробак стал на некоторое время «гидроаккумулятором». Давление не может распространиться в линию нагнетания. Но

ведь есть еще линия слива. Я вижу вы хотите спросить: а какие процессы происходят в ней? Отвечая: в этой системе нет агрегатов, которые бы перекрыли доступ гидросмеси по всей магистрали. Поэтому вся линия слива находилась под небольшим давлением. Таким образом, гидросмесь подходила к агрегатам и останавливалась у их обратных клапанов. Так же она подошла и к крану, упрямляющему раздельной уборкой шасси. Гидрокран, установленный без обратного клапана, пропустил эту смесь.

Вот смотрите на схему! — продолжал инженер. — Дальше смесь направлялась к замку выпущенного положения и при «нейтральном» положении крана шасси или «на выпуск» свободно могла воздействовать на кинематику замков шасси — в положении на уборку замка! Вы ведь знаете, что смесь несжимаема и, чтобы открыть замок, надо слить ее из противоположных полостей замка. Несмотря на герметичность, при отсутствии давления резко ухудшаются уплотняющие свойства системы, приспособленные к работе при больших давлениях. И смесь может свободно перетекать. Небольшое уменьшение объема смеси, ее слив из противоположных полостей замка, незначительная на первый взгляд негерметичность — все это и было причиной того, что под воздействием давления наддува гидробака гидравлический и сегментный замки переместились на 3—4 мм и открылись.

Так в конечном счете была разгадана загадка. Установка электрогидрокрана раздельной уборки шасси была выполнена с одной незначительной ошибкой. В схеме все системы слива соединились с агрегатами через обратные клапаны или же конструкции агрегатов выполняли их функцию. Кран же раздельной уборки шасси был включен в гидросхему без обратного клапана и в обесточенном состоянии мог свободно перепускать смесь в любом направлении. Конечно, это не влияло на работу гидросхемы, когда она находилась под давлением, и тогда, когда самолет стоял или двигался. Вес самолета, воспринимаемый шасси, намертво заклинивал замок и тот выполнял свою основную задачу. А давление наддува гидробака и незначительная внутренняя негерметичность совершенно не влияли на работу кинематики шасси в целом.

Нужно было исключительное стечение обстоятельств, чтобы особенность системы проявилась столь загадочно. Сразу же после заруливания и выключения двигателей и электропитания самолет был поднят на гидроподъемники. Давление наддува превратило гидробак в маломощный, но реальный «гидроаккумулятор». Открытию замка способствовала и внутренняя негерметичность системы. В итоге замок задней ноги шасси открылся, и при опускании самолета с гидроподъемников сложилась нога шасси.

Так был открыт «секрет» еще одного загадочного явления.

Инженер-подполковник Л. КУДРЯШОВ.

стремящийся увеличить этот угол еще больше. Правда, это возрастание не будет безграничным, так как распространение срыва потока на центральную (переднюю) часть крыла вновь смещает фокус вперед. Но к этому моменту может опасно увеличиться перегрузка или произойти сваливание самолета.

При выполнении криволинейных маневров продольная неустойчивость по перегрузке проявляется в виде нарушения нормальной управляемости самолета, так называемого «подхвата».

Если летчик пилотирует самолет при сравнительно небольших перегрузках, то углы атаки невелики, самолет устойчив по перегрузке, «сопротивляется» летчику и никакого «подхвата» нет. Но при более сильном взятии ручки управления «на себя», когда выход самолета на большие углы атаки приводит к неустойчивости по перегрузке, самолет стремится к самопроизвольному дальнейшему увеличению угла атаки и перегрузки. Это и есть «подхват». Для прекращения начинающегося

«подхвата» летчик должен немедленно отклонить ручку управления вперед.

В дозвуковом полете на больших высотах для создания подъемной силы требуются значительные углы атаки. Поэтому «подхват» может возникнуть уже при довольно небольших перегрузках. Но опасность его и здесь не столь велика: при небольшом скоростном напоре даже максимально достижимая (располагаемая) перегрузка меньше допустимой эксплуатационной. Да и нарастает перегрузка относительно медленно.

Гораздо опаснее «подхват» на малых высотах, где самопроизвольное возрастание перегрузки может вызвать разрушение или недопустимую деформацию самолета. Если же увеличение угла атаки при «подхвате» приведет к сваливанию самолета, то справиться с последствиями на малой высоте тоже значительно сложнее, чем на большой.

Конечно, на малой высоте, когда велик скоростной напор, самолет может

выйти на режим «подхвата» лишь при создании очень большой перегрузки. Как правило, подобная ситуация возникает в том случае, если летчик допускает ошибки. Например, при выводе из пикирования летчик вынужден сильно увеличить перегрузку, если он либо запоздал с началом вывода (рис. 3), либо пикировал с увеличенным углом, либо излишне разогнал самолет на пикировании.

Влияние числа M . Изменения числа M в полете влияют на эффективность стабилизатора, продольное демпфирование, характеристики загрузочного механизма. Но главная, определяющая причина влияния числа M на продольную устойчивость и управляемость — зависимость от числа M положения фокуса самолета (рис. 4). При дозвуковом обтекании, соответствующем числам M не выше критического, положение фокуса от числа M почти не зависит. Дальнейшее увеличение числа M приводит к смещению фокуса назад: в сверхзвуковом полете положение фокуса более заднее, чем при до-

КОМАНДИР ПИКИРУЮЩЕГО



Под вечер, когда все экипажи 24-го Краснознаменного бомбардировочного авиационного полка собрались вместе, комиссар И. Бецис объявил, что в полк привезли посылки.

— Это, — сказал он, — подарки молодых работниц одного из казанских заводов. Послушайте, что они пишут:

«Дорогие фронтовики! Мы не знаем вас лично, но читаем в газетах, слышим по радио, как мужественно вы сражаетесь за нашу Родину. И вы нам очень дороги, очень близки. Мы обещаем работать не жалея сил, чтобы к вам на фронт поступало все больше и больше боеприпасов и оружия. Посылая свои скромные подарки, мы просим вручить их войнам, особенно отличившимся в тот день, когда наши посылки придут в вашу часть...»

— А теперь, — продолжал комиссар, — давайте решим, кому вручим подарки. Надо уважить просьбу девушек.

— Разрешите? — поднялся со своего места командир звена Половников. — Считаю, что подарки надо вручить экипажам эскадрильи старшего лейтенанта Дельцова. Они только что хорошо отбомбились и в полном составе вернулись с боевого задания...

Отважно сражался в огненном небе войны Павел Дельцов, проявил незаурядное боевое мастерство, мужество.

Вот один из примеров. Из штаба дивизии поступил приказ: разведать гитлеровский аэродром под Брянском. По имевшимся данным, там отмечалось большое скопление вражеских самолетов.

Два экипажа, посланные один за другим на выполнение этого трудного задания, к назначенному сроку не вернулись. Исполнявший обязанности командира полка капитан Кривцов приказал Павлу Дельцову выслать третий экипаж.

— Полечу сам, товарищ капитан, — заявил Дельцов.

Через несколько минут Пе-2 взял курс на запад. Аэродром обнаружили сравнительно быстро.

— Есть! — радостно крикнул штурман Козленко. — Доворот вправо...

Экипаж приготовился к воздушной фотосъемке. В этот момент прямо по курсу появились грязно-серые разрывы снарядов крупнокалиберных зенитных орудий.

— Взлетают истребители, — доложил стрелок-радист Виталий Попруга.

— Вижу! — ответил Дельцов. — Передайте на КП: на аэродроме более ста самолетов разных типов...

— Слева четыре «мессера»! — внезапно прервал Петр Козленко.

— Отбивайтесь от истребителей, — приказал командир, — а я буду фотографировать аэродром.

Зенитки умолкли, видимо, боялись подбить своих. Пе-2 летел строго по курсу. Фотоаппарат включен, съемка началась, а стрелок-радист и штурман вели огонь по нападавшим слева и справа вражеским истребителям. Какая нужна выдержка, чтобы идти по прямой под огнем врага! Но Дельцов шел не сворачивая.

Внезапно треск и свист на мгновение заглушили гул моторов. Сноп трассирующих пуль и снарядов пролетел рядом с кабиной экипажа, разбил верхнее остекление, сорвал приемник указателя скорости...

Дельцов продолжал удерживать самолет на боевом курсе. До конца аэрофотосъемки оставалось несколько секунд. Ме-109 наседали.

Стрелок-радист Попруга включил световую сигнализацию: «Вышла из строя радиостанция». В это время Петр Козленко метким огнем пулемета прошил

вражеский самолет. Гитлеровец пошел на снижение, оставляя за собой шлейф черно-серого дыма.

— Хорош! — крикнул Дельцов, подбадривая штурмана.

Между тем съемка аэродрома была закончена. Можно возвращаться домой. Но истребители противника вновь пошли в атаку. Павел ввел самолет в глубокий вираж, пытаясь уклониться от прицельного огня. Он еще успел дать одну очередь, и трасса пуль пронеслась совсем рядом с вражеским самолетом.

— Командир, патроны кончились, — доложил штурман. — Надо уходить.

— Ясно, — ответил Дельцов, — но нужен подходящий момент...

Подходящего момента не было. Очередь трассирующих пуль и снарядов попала в правую плоскость. И тут у командира экипажа мелькнула дерзкая мысль... Он отклонил штурвал, а правой ногой подвинул педаль управления до отказа вперед. Многоотонный бомбардировщик перевернулся через крыло, ринулся вниз. Хитрость удалась. Гитлеровцы, решив, что с бомбардировщиком все кончено, на какое-то время оставили его в покое. Но экипаж ждали новые испытания: переднее остекление пилотской кабины мгновенно запотело, ничего не было видно. Штурман Козленко подал летчику сигнал на вывод самолета из пикирования. Дельцов потянул штурвал на себя. Тщетно. Штурвал не трогался с места. А земля все ближе. В кабине стало совсем темно.

На помощь летчику пришел штурман. Четыре руки потянули штурвал. И только после этого «петляков», изрядно просев, вышел из пикирования.

Наконец — горизонтальный полет. Машина почти не слушалась рулей. Чтобы изменить курс полета, пришлось сно-

звуковых скоростях (приблизительно на 20% САХ). Основная причина смещения фокуса заключается в том, что при сверхзвуковом обтекании прирост подъемной силы крыла, вызываемый увеличением угла атаки, создается примерно в равной мере всеми участками крыла, тогда как при дозвуковом обтекании основную роль в этом играет передняя часть профиля.

Повышение устойчивости по перегрузке при переходе от дозвуковой скорости полета к сверхзвуковой заставляет летчика сильнее отклонять «на себя» ручку управления для создания нужной положительной перегрузки (чему способствует еще и уменьшение эффективности про-

дольного управления). Однако практически такой переход при маневрировании в вертикальной плоскости если и возможен (на нисходящих участках траектории при умеренных перегрузках), то осуществляется довольно медленно. Но если бы даже летчик и не успел своевременно увеличить отклонение ручки, то это привело бы лишь к увеличению на короткое время радиуса кривизны траектории.

Более сложная ситуация создается при обратном процессе — переходе от сверхзвуковой (или околозвуковой) скорости к дозвуковой при выполнении маневра с большой перегрузкой (рис. 5). Большое отклонение ручки «на себя», созданное

летчиком для преодоления значительного стабилизирующего момента при сверхзвуковой скорости, становится излишним на дозвуке, когда фокус сильно приближается к центру тяжести. И если летчик своевременно не отдаст ручку, то увеличится угол атаки, а с ним и перегрузка.

Это явление представляет собой другую разновидность «подхвата», на этот раз вызываемого не концевым срывом потока, а перестройкой обтекания при изменении скорости полета. Но если летчик позволит самолету сильно увеличить угол атаки под действием «скоростного подхвата», то может дополнительно возникнуть еще и «срывной подхват». А это

ва звать на помощь штурмана. Так они и танули до своего аэродрома, пилотируя израненную машину в четыре руки.

Как ни трудно было, но Павел Дельцов благополучно совершил посадку.

В жаркие июльские дни 1943 года Павел Дельцов во главе эскадрильи наносил бомбовые удары по танкам врага под Курском. Был случай, когда летчикам пришлось действовать в непосредственной близости от своих войск. Фашисты прорвались в глубь нашей обороны и занимали один ряд домов улицы. На противоположной стороне на расстоянии 30—40 метров находились наши. Тут промаха или ошибки быть не могло. Эскадрилья Дельцова блестяще справилась с задачей. Удар был нанесен снайперский.

В дни Курской битвы Павел написал заявление с просьбой принять его в ряды партии. Комсомольская организация, комиссар полка П. Алимов дали рекомендации. Мужественный летчик, как особо отличившийся в боях, был единодушно принят кандидатом в члены ВКП(б).

13 апреля 1944 года за мужество, проявленное в боях с ненавистным врагом, командиру эскадрильи капитану Павлу Андреевичу Дельцову было присвоено звание Героя Советского Союза. А спустя еще несколько месяцев его эскадрилья нанесла точный удар по переправе через Березину и на какое-то время отрезала путь фашистам к отступлению. Вот как это произошло.

Вылет был назначен с рассветом. Выруливали еще затемно. Восьмерка истребителей Ла-5 пристроилась к группе уже на маршруте. Так было заранее условлено. Погода стояла совсем неподходящая. Видимость казалась беспредельной. А это давало противнику возможность обнаружить наши самолеты задолго до подхода к переправе.

Так оно и случилось. Зенитная артиллерия врага открыла ураганный огонь. Казалось, выйти на прицельное бомбометание не было никакой возможности, но экипажи не дрогнули. «Петляковы» и сопровождавшие их истребители смело нырнули почти в сплошную черноту разрывов. Ведущий выпустил тормозные решетки, и первое звено вошло в пикирование.

Самолет Дельцова быстро теряет высоту: 1800... 1200... 600... Палец жмет на кнопку бомбосбрасывателя — и... рывок! Пе-2 переходит в набор высоты.

Серия 250-килограммовых бомб угодила во второй пролет моста, и он рухнул.

— Радист, — приказывает командир старшине В. Попруге, — передай на землю: мост выведен из строя, идем на колонну мотопехоты!

Вдруг кабина озарилась ослепительным светом. Самолет бросило в сторону. Штурвал вырвался из рук. Дельцов быстро поймал его, потянул на себя со всей силой, но рули не слушались. Машина стремительно проваливалась. До земли чуть больше полутора сот метров.

— Экипаж, прыгать! — командовал Павел и вслед за штурманом покинул неуправляемый самолет.

Когда он раскрыл парашют, то увидел охваченный пламенем свой самолет, а чуть дальше — боевых друзей под белыми куполами парашютов. Снизу к ним потянулись пулеметные трассы. Ветер, как ему показалось, сносил их в сторону своих войск. Это обрадовало. Но вскоре Дельцов с ужасом обнаружил: ошибся...

От шоссе к тому месту, где он должен был приземлиться, бежали солдаты в мундирах мышинного цвета. Рука летчика нащупала вороненую сталь пистолета. Ветер пронес парашют над головами врагов и мягко приземлил Павла позади них, метрах в шестидесяти. Гитлеровцы пока не стреляли, пытались окружить. Но что это? Двое упали. Остальные залегли. Их прижал к земле пулеметный огонь бомбардировщиков, которые, спасая командира, пронеслись над вражескими головами. Воспользовавшись паникой, летчик бросился к опушке леса.

Спустя двое суток Павел Дельцов вернулся в полк. Его боевые товарищи комсомольцы штурман старший лейтенант Анатолий Тимофеев и стрелок-радист старшина Виталий Попруга погибли там, у моста через Березину. Фашисты пулеметной очередью сразили их, когда они спускались на парашютах...

Павел Дельцов участвовал в боях, в последние дни апреля 1945 года водил группы Пе-2 на бомбардировку особо важных военных объектов в самом центре Берлина. А всего за время войны он совершил 289 боевых вылетов и вместе с однополчанами встретил праздник Победы.

А. ФЕДОРОВ, полковник запаса, кандидат исторических наук.

усилит угрозу возникновения недопустимых перегрузок или сваливания.

Влияние скоростного напора. Чем выше скоростной напор в полете, тем сильнее деформируется конструкция самолета, что сказывается на его устойчивости и управляемости. В частности, при увеличении подъемной силы деформация стреловидного крыла (рис. 6), заключающаяся в отгибании кверху его концов и закрутке их на уменьшение угла атаки, ослабляет роль концов крыла в создании прироста подъемной силы, т. е. приводит к смещению фокуса вперед. Это обстоятельство дополнительно повышает вероятность и интенсивность «подхвата» на

малых высотах (см. рис. 3), когда велик скоростной напор.

В дозвуковом полете при большом скоростном напоре некоторые самолеты проявляют склонность к продольной раскачке, которая объясняется малым расходом отклонения ручки на единицу перегрузки. При пониженном скоростном напоре (малой скорости по прибору) этот расход, наоборот, очень велик. Поэтому в верхней части восходящего маневра (рис. 7) для создания даже умеренной перегрузки требуется сильное отклонение ручки управления «на себя».

Г. АРОНИН, доцент, кандидат технических наук.



НА БЕРЕГУ ВСЕЛЕННОЙ

Автору этой книги* в качестве специального корреспондента «Правды» довелось быть свидетелем многих стартов советских космических кораблей, сопровождать космонавтов во время их поездок по странам мира, встречаться с учеными, видными советскими специалистами в области ракетно-космической техники. Его впечатления об этих встречах и событиях, происходивших в 1961—1970 годах, и положены в основу повествования. Автор рассказывает о выдающихся событиях советской космонавтики, о целенаправленности и плановности нашей программы пилотируемых космических полетов.

Рассказ о космонавтах ведется в хронологической последовательности, и поэтому первые страницы книги посвящены Юрию Алексеевичу Гагарину, его полету на корабле «Восток». Хорошо передана атмосфера взволнованности и радости, охватившая всех, кто встречал первого космопроходца на месте его приземления. Рассказано о жизненном пути первого космонавта, приведены отрывки из его бесед с журналистами. С интересом читаются страницы о событиях, происходивших после полета Ю. А. Гагарина, о громадной популярности первого космонавта планеты во всем мире.

Одна из глав названа «Стартовал «Восток-2». Это очерк о жизненном пути паренька из алтайского села Полковниково, ныне известного всему миру космонавта Германа Степановича Титова. Каждому из последующих славных полетов посвящена отдельная глава книги. Достойное место отведено рассказу о выдающемся конструкторе ракетно-космических систем академике С. П. Королеве. Отечественная забота Сергея Павловича о космонавтах, его мысли о будущем науки и космической техники удачно показаны автором.

Есть в книге и еще герои. Это люди в рабочих куртках, многочисленные специалисты служб космодрома. Им посвящено немало теплых, прониннованных строк.

Книга заканчивается раздумьями о будущих победах в космосе. Замыслы ученых, безусловно, станут реальностью, ибо «ни на один день в нашей стране — на берегу Вселенной — не прекращаются работы, направленные на дальнейшее исследование космоса».

Рассказ о космических победах советского народа, несомненно, привлечет внимание широкого круга читателей.

* Н. Н. Денисов. На берегу Вселенной. М., изд-во «Машиностроение», 1970, 384 стр., цена 85 коп.

Искусственные спутники Земли серии «Космос» занимают важное место в большом арсенале средств исследования космического пространства, проводимого в нашей стране. Первый ИСЗ этой серии начал свой полет 16 марта 1962 года. Научная программа спутников широка и разнообразна. Она предусматривает изучение распределения и образования облачных систем в атмосфере Земли; верхних слоев атмосферы, концентрации заряженных частиц в ионосфере с целью исследования распространения радиоволн; радиационных поясов Земли с оценкой радиационной опасности при длительных космических полетах; магнитного поля Земли; коротковолнового излучения Солнца и других космических тел; метеорного вещества в окрестностях Земли и его воздействия на элементы конструкции космических объектов. С помощью спутников «Космос» решаются не только научные, но и многие технические задачи. Так, на них проходила отработка возвращения кабины корабля в атмосферу Земли, систем ориентации, приземления в заданном районе, систем жизнеобеспечения. С помощью таких спутников впервые была осуществлена автоматическая стыковка. Спутники «Космос» успешно трудятся на орбитах в интересах науки и народного хозяйства. Об одном из них рассказывается в публикуемой статье.



Для прогнозов электрической погоды

Исследованию ионосферы в Советском Союзе были посвящены эксперименты на многих спутниках «Космос». Продолжались они и на спутнике «Интеркосмос-2» по программе научного сотрудничества социалистических стран.

Что такое ионосфера и чем вызван интерес к ее изучению? Ионосфера — это область атмосферы, окружающая земной шар на высотах от 50—85 км до 18—25 тысяч километров. Эта среда представляет собой разреженную плазму и состоит из электрически заряженных частиц — электронов и ионов. Концентрация этих частиц неоднородна и изменяется с высотой. Ее максимум приходится на высоты 300—400 километров. Для науки представляет огромный интерес изучение физических характеристик ионосферных слоев и характера их постоянных изменений.

Помимо большого научного значения исследование физических свойств ионосферы исключительно важно для практики. В ней преломляются и отражаются радиоволны. Концентрация заряженных частиц в ионосфере, влияющая на условия распространения радиоволн, меняется в зависимости от высоты, времени, географической широты и долготы, солнечной активности и других факторов. Для того чтобы уверенно прогнозировать условия радиосвязи, необходимы многократные запуски исследовательских спутников на разные высоты, в различные области этой части атмосферы, во

многим определяющей электрическую погоду нашей планеты.

Одним из последних спутников, предназначенных для этой цели, был «Космос-381», названный ионозондом. Его орбита, близкая к круговой, имеет высоту около 1000 километров и наклонение к плоскости экватора 74°.

«Космос-381» — целая лаборатория с аппаратурой для комплексного исследования ионосферы.

Центральное место среди научных приборов спутника занимает малогабаритная ионосферная станция для вертикального импульсного зондирования ионосферы. Зондирование производится импульсами длительностью около 1 сек на ряде фиксированных частот в диапазоне 2—13,4 Мгц. Отраженные от различных уровней ионосферы сигналы (каждой степени ионизации соответствует определенная частота отраженных сигналов) принимаются приемником станции и обрабатываются, в результате чего выделяется информация о высоте отражающих ионизированных слоев. Эта информация вследствие чрезвычайной быстротечности регистрируется в блоке промежуточной памяти. В интервале между двумя сеансами зондирования она переписывается на обычное запоминающее устройство телеметрической системы, а блок промежуточной памяти подготавливается к приему информации следующего сеанса зондирования.

Излучаются и принимаются отраженные сигналы общими для приемника и

передатчика станции антеннами, которые состоят из четырех ленточных штырей. Наибольшая длина их достигает нескольких десятков метров.

При таком зондировании получают данные об ионизации верхней ионосферы в зависимости от высоты по всей трассе полета спутника, то есть почти над всей поверхностью земного шара.

Кроме ионосферной станции на спутнике установлены приборы, измеряющие параметры ионосферы в окрестности спутника различными методами. Важное значение имеет одновременная регистрация интенсивности ультрафиолетового излучения Солнца, которое является основным фактором, влияющим на состояние ионосферы. Поэтому с измерением параметров ионосферы регистрируется и волновое излучение Солнца в некотором диапазоне длин волн от 3 до 1500 ангстрем.

Большой интерес представляет исследование низкочастотного излучения в ионосфере, для чего на спутнике установлен чувствительный приемник.

На спутнике имеются также приборы для регистрации космических лучей и измерения уровня радиации на траектории полета.

Но провести измерения — это еще половина дела. Информацию надо сохранить, если спутник находится вне зоны радиовидимости наземных измерительных пунктов, а затем передать на Землю. Эти задачи, а также контроль за состоянием бортовых систем и конструкции спутников решаются с помощью радиотелеметрической системы.

Телеметрическая аппаратура спутника непрерывно собирает информацию и может хранить ее в течение нескольких десятков часов. В зоне радиовидимости наземных пунктов она передается на Землю. В это же время происходит и непосредственная передача научной информации.

Результаты измерений только тогда представляют ценность, когда они могут быть точно привязаны ко времени и месту измерений. В связи с этим положение спутника на орбите определяется радиосистемой контроля параметров орбиты, а его угловое положение в пространстве — системой контроля углового положения. Последняя включает в себя ряд солнечных датчиков, обеспечивающих обзор всего пространства, и магнитометрический датчик. Обработка информации, поступающей с этих датчиков, позволяет определить ориентацию научной аппаратуры относительно направления на Солнце (для прибора, регистрирующего коротковолновую радиацию Солнца), вектора геомагнитного по-

ля, вектора набегающего разреженного потока плазмы и т. д. Информация маркируется метками бортового времени, которое в сеансах связи сверяется с временем наземной службы единого времени.

Спутник «Космос-381» оборудован системой ориентации. Она основана на свойстве тела, имеющего соответствующую разницу собственных моментов инерции, сохранять достаточно точно неизменным свое положение в орбитальном полете относительно направления на центр Земли.

Использование такой системы, не требующей электроэнергии для поддержания установленной ориентации, имеет определенное преимущество для спутников с длительным временем функционирования.

Для создания необходимой разницы моментов инерции на спутнике смонтировано гравитационное устройство. Оно состоит из ленточного штыря с грузом на конце. Штырь на участке выведения спутника находится в свернутом положении.

Как и на всех спутниках длительного функционирования, в качестве источника электроэнергии на «Космосе-381» используется солнечная батарея. Она представляет собой цилиндр с двумя плоскими крышками. Такая форма батареи обеспечивает примерно одинаковую площадь освещения при любом взаимном положении спутника и Солнца.

При потреблении аппаратурой энергии, превышающей мощность солнечной батареи, например в сеансах связи, а также при движении спутника в тени Земли предусмотрены буферные химические аккумуляторы.

Температуру среды в гермоконтейнере, датчиках и элементах конструкции, установленных на внешних поверхностях спутника, поддерживает в заданных пределах система терморегулирования.

Приборы спутника, потребляющие электроэнергию, могут, однако, перегреваться. Чтобы этого не случилось, на спутнике имеется принудительная конвекция.

Кроме перечисленных систем на борту спутника установлены различные коммутирующие устройства, которые совместно с бортовыми устройствами командной радиолинии обеспечивают управление спутником в полете.

Конструктивно «Космос-381» состоит из герметичного цилиндрического контейнера с полусферическими днищами, жесткой цилиндрической солнечной батареи, опоясывающей контейнер, и трех-

гранной фермы-мачты. Последняя служит для установки различных датчиков и демпфирующего устройства, которое успокаивает колебания спутника, возникающие при отделении от последней ступени ракеты-носителя. Почти вся бортовая аппаратура спутника (электронные блоки научной аппаратуры, радиооборудование, химические батареи и др.) установлена на специальной приборной раме. Эта рама в свою очередь закреплена на шпангоуте нижнего днища герметичного контейнера, образуя приборный блок. Поскольку от полета к полету состав и назначение отдельных научных приборов могут меняться при неизменном составе служебных систем (электропитания, ориентации, терморегулирования), установка приборов на раме строго разграничена. В нижней ее части располагаются научные приборы, в средней — приборы телеметрической системы и выше — аппаратура служебных систем.

Гермоконтейнер заполнен нейтральной газовой смесью, которая служит теплоносителем для выравнивания поля температур в контейнере и отвода избыточного тепла от бортовой аппаратуры. Конструктивная особенность спутника — большое число антенн и других раскрывающихся в полете элементов конструкции. Оптимальное размещение этих элементов, а также датчиков научной аппаратуры — задача довольно сложная.

После того как были получены телеметрические данные о работе бортовых систем ионозонда, стало ясно, что эта задача, как и многие другие, успешно решена инженерами и конструкторами. Результаты макетирования и комплекса наземных испытаний подтверждены работой в условиях космического полета.

...Спутник в полете. Идет очередной сеанс связи. Одна за другой станции слежения докладывают об устойчивом приеме сигналов. Тут же расшифровывается оперативная телеметрическая информация, которая свидетельствует о том, что на борту все системы функционируют нормально.

«Космос-381» поможет в дальнейшем более успешно решать одну из важнейших прикладных задач — прогнозирование электрической погоды нашей планеты.

М. ФЕДОРОВ,
доктор технических наук;
Л. СЕРГЕЕВ,
кандидат технических наук;
инженеры **Р. РАБИНОВИЧ,**
В. МАТАЗОВ.

Представитель главного...

В СОЗДАНИИ СИСТЕМ И УСТРОЙСТВ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ СТЫКОВКИ КОСМИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ ПРИНИМАЛИ УЧАСТИЕ МНОГИЕ КОЛЛЕКТИВЫ УЧЕНЫХ, КОНСТРУКТОРОВ, СПЕЦИАЛИСТОВ РАЗЛИЧНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ. ОБ ОДНОМ ИЗ ЭПИЗОДОВ ЭТОЙ БОЛЬШОЙ РАБОТЫ РАССКАЗЫВАЕТСЯ В ПУБЛИКУЕМОМ НИЖЕ ОЧЕРКЕ.

В научно-исследовательский институт Всеволод прибыл как представитель Главного конструктора для проведения совместной работы.

— Я из КБ, — отрекомендовался он начальнику отдела.

«И с ним предстоят исследования по стыковке космических кораблей, — глядя на молодого взъерошенного инженера, подумал начальник. — Прислали юнца. Придется самим все тянуть».

— Ну что ж, поработаем, — без особого энтузиазма произнес он и вызвал ведущих специалистов отдела.

Сотрудники также с некоторым недоверием поглядывали на Всеволода. Не верилось, что этому пареньку предстоит стать участником ответственной работы. Он скорее походил на выпускника института, прибывшего на предприятие для подготовки дипломной работы, чем на исследователя.

Опытные, многие со степенями кандидатов технических наук, специалисты отдела представляли, какой багаж знаний необходим для того, чтобы проводить такие исследования. Математика, небесная механика, оптика, телемеханика, моделирование на вычислительных машинах, программирование различных ситуаций эксперимента — не много ли для одного, да еще такого молодого человека!

Присутствовавшие в кабинете не знали, что Всеволод давно готовился к этой серьезной и необходимой для дальнейших полетов в космос работе. На совещании он показал высокую эрудицию во многих вопросах обсуждавшейся темы и глубокое знание существа дела.

...После студенческой скамьи Всеволод попал в теоретический отдел конструкторского бюро. Ему поручили часть работы по составлению уравнений движения стыкуемых на околоземной орбите кораблей. Сначала было трудно, приходилось много работать в научно-

технических библиотеках. Однако это благотворно отразилось на расширении кругозора молодого теоретика. Вместе с тем по мере углубления в проблему вставало много вопросов, на которые нужно было ответить. Иногда выручали старшие товарищи. Наконец Всеволод почувствовал, что выведение уравнений ему по плечу. Но это совсем не означало, что завершение работы — дело ближайших дней. Много бессонных ночей провел он за столом. А сколько перепробовал решений! Были дни, когда сомнения рушили все. Но он отбрасывал мысли об отступлении.

Всеволод стал одержимым. Он подчинил работе все. Для него перестали существовать фильмы, неотложные свидания, он отказался даже от отпуска.

И вот работа, представлявшая одну из частиц труда большого коллектива, легла на стол крупного теоретика динамики движения космических объектов, доктора технических наук. Не зря потрудились молодой инженер, хотя полностью избежать ошибок ему не удалось. Посмотрев на его уставшее лицо, руководитель работы приказал отложить на время дела и вернуться к ним только после отдыха.

Поезд несет Всеволода к родному городку. В окне мелькают напоенные зноем поля зреющей пшеницы. Последний полустанок — и за ним открывается безбрежная синь. Море... Оно всегда порождало в нем множество мыслей, безудержные стремления, фантастические мечтания.

Встречи с родными и друзьями, воспоминания юности на время отвлекли его от работы. Но едва он оставался наедине с ночным морем и океаном звезд, как снова в уме начинал проверять уравнения. Часами ходил по берегу моря. Шуршание прибора помогало думать. Иногда останавливался и в свете Луны выводил на мокром песке формулы.

За неделю до окончания отпуска Всеволод вернулся в конструкторское бюро. Отчет пополнился новыми выкладками. Руководитель остался доволен его работой: все было стройно и логично. Можно было начинать эксперименты по моделированию космического полета и проверить правильность теоретических выкладок. Так Всеволод оказался в НИИ.

Предстояло создать исследовательский стенд. Расчет на электронных машинах поручили опытному инженеру Аркадию Андреевичу. За свою жизнь он рассчитал и построил много физических моделей, имитирующих движе-

ние различных летательных аппаратов: от вертолетов до сверхзвуковых самолетов. Эти модели ложились в основу тренажеров, на которых потом обучались летчики.

Новая тема захватила Аркадия Андреевича своей необычностью: космические аппараты летали в иной среде, по иным законам.

В работу включались все новые и новые сотрудники института. Николай Васильевич и Яков Семенович занимались теоретической частью, а золотые руки Виктора, Владимира, Георгия, Александра претворяли замыслы в металл. Молодые инженеры-конструкторы работали с подъемом.

Исследовательский стенд обретал плоть и кровь. Появились уникальные вещи. Из сотен деталей Виктор, умелец тонких и точных устройств, собрал маленькую модель космического корабля. Внутри модели находились миниатюрные электродвигатели, редукторы.

Борис заканчивал монтаж источник питания. Георгий на сложном комбинированном блоке, который сам разработал, набирал характеристики и проверял логику срабатывания двигателей космического корабля. Владимир и Александр отлаживали следящие системы и приводы различных устройств, готовили к работе приборы.

Координировал действия специалистов начальник отдела. Уже немолодой, но полный энергии, он успевал разобраться в сложных теоретических вопросах, побеспокоиться об обеспечении проводимых работ необходимыми материалами и приборами, договориться об изготовлении деталей и узлов стенда на опытном заводе.

Начались эксперименты. Первые успехи и неудачи. Анализы и исправления ошибок. И вот наконец состоялась автоматическая стыковка космических кораблей, правда, пока еще в земных условиях.

После этого решили опробовать вариант пилотирования кораблей вручную. И снова начались неувязки. Ручная стыковка не удавалась. Пришлось ставить под сомнение уравнения, правильность моделирования, надежность работы технических систем — все, кроме умения людей, выполнявших стыковку. Но оказалось, что именно тут и была загвоздка — не было навыка в этом ответственном деле.

Такое знакомо всем, кто стоит у начала больших и сложных научно-технических проблем, кто идет по нехоженой целине. Все нужно было познавать и осваивать самим. И постепенно, по мере накопления опыта, стало расти

число удачных стыковок, пришла радость успеха. Теперь уже неудачные стыковки случались только из-за технических неполадок и сбоев. Работа завершалась. Накапливалась статистика, используя которую можно было дать рекомендации по изменению систем корабля и подготовить инструкцию по пилотированию космического аппарата. Позже был выпущен отчет, из которого конструкторы черпали данные для создания новых устройств, а методисты на его основе разрабатывали документы по подготовке экипажей.

Однажды Всеволод встретил знакомого сотрудника НИИ, где проводились исследования.

— Когда защита диссертации?

— Какой диссертации? — удивился Всеволод.

— Брось скромничать. Материалов проведенного эксперимента хватит с избытком на две диссертации. Да и корабли уже летают.

— До диссертации дело пока не дошло — некогда. На ее подготовку и выполнение всех формальностей нужно время, — ответил Всеволод.

— Это ты зря. Ученая степень, авторитет... Как можно отказываться? — продолжал Николай.

— Да разве все дело в звании? А стремление сделать больше и лучше? У людей появилась возможность побывать на планетах, а ты о звании. Звание никуда не уйдет. Надо успеть сделать как можно больше полезного.

Всеволод не рисовался. Его собеседник вдруг вспомнил: по предложению НИИ, в котором он работал, стенод решили переоборудовать в специальный тренажер, на котором можно было бы

тренироваться по управлению, маневрированию и стыковке космических кораблей «Союз».

Тренажер по частям перевозили в Звездный. В специальных лабораториях собирали отдельные узлы. Отлаживали системы. Надо было проверить соответствие динамики движения модели на тренажере реальным условиям полета.

Работа по его наладке была поручена Всеволоду и группе инженеров и техников Звездного. И тут началось! Специалист предъявил такие жесткие требования к выполняемой работе, что некоторые сгоряча обвинили его в излишней придирчивости к мелочам. Но он с упорством одержимого непреклонно настаивал на своем.

Разбирая как-то вместе с инженером вихор осциллограммы, он сказал:

— Это не придирки. Промехи сейчас могут стоить людям жизни. Надо десятки раз проверять и перепроверять, чтобы исключить возможность малейшей ошибки.

Специалисты Звездного, которым был передан тренажер, стремились предельно приблизить условия тренировок к реальным. Если динамические характеристики тренажера с достаточной точностью имитировали условия полета, то его внутренний интерес и органы управления еще значительно отличались от реальных. Наконец устранили и этот недостаток. Всем хотелось, чтобы космонавты чувствовали себя на тренировке, как в реальном полете. Были радости удачных решений и находок, но были и огорчения. Однако люди все-таки добились своего.

Начались интенсивные тренировки.

Приходили космонавты, чтобы «полетать» на учебном корабле. Тренажер нужно было поддерживать в постоянной готовности. На это тратилось много усилий и времени, но никто и не думал о том, что переработал. Специалисты понимали, что они и другие товарищи, непосредственно готовившие космонавтов к полету, находятся на завершающем этапе, что от их работы зависит успех очередного этапа программы пилотируемых полетов.

Было не раз и так. Субботний день подходит к концу. На тренажере закончены работы, выключены источники питания. И вдруг звонок.

— Нужно организовать тренировку, — говорит инструктор.

Все безоговорочно расходятся по рабочим местам. Быстро готовят системы и устройства, оптическую и телевизионную аппаратуру.

Входят Владимир Александрович Шаталов, Борис Валентинович Волюнов. Они в легких спортивных костюмах. Как всегда, жизнерадостные, улыбаются, шутят с товарищами.

Свет в зале гаснет, и наступает «космическая» темнота. Вновь и вновь отрабатывают космонавты элементы будущего полета. А в это время за стенами зала, где проводится тренировка, напряженно работает небольшой слаженный коллектив людей, увлеченных новым необычным делом.

Потом космонавты уезжали на старт, а они с радостным волнением ждали сообщений с орбиты. И вот оно пришло.

— Все идет, как учили! Совсем как на тренажере!

И. ДАВЫДОВ.

ОТВЕЧАЕМ НА ВОПРОСЫ ЧИТАТЕЛЕЙ

Т Р А С С Ы ОРБИТАЛЬНЫХ СТАНЦИЙ

Полеты орбитальных космических станций и транспортных кораблей, предназначенных для их обслуживания, облетают рядом специфических особенностей.

Как известно, космические трассы при полете космического аппарата (КА) смещаются. В основном смещение трасс определяется соотношением периодов обращения Земли и КА вокруг нее, прецессией орбиты, а также влиянием на движение ИСЗ ряда возмущающих факторов*.

*См. статью «Где встречаются космические корабли». «Авиация и космонавтика», 1970, № 1.

Все возмущения делятся на вековые, непрерывно изменяющие элементы орбиты, и периодические, действие которых повторяется через определенные интервалы времени. Вековым возмущениям подвержены долготы восходящего узла орбиты и аргумент перигея (вращение линии апсид), а периодическим — большая полуось, наклонение и эксцентриситет орбиты.

Для орбит, близких к круговым, основное возмущение — прецессия (превращение) узлов. У прямых спутников долготы узла все время убывает, у обратных — увеличивается (рис. 1). В результате смещаются и трассы полета на поверхности Земли.

Под влиянием сопротивления атмосферы орбита снижается, причем с большей скоростью снижается апогей, так что орбита все более приближается к круговой. Период обращения, монотонно убывая, изменяет характер смещения трасс.

При периоде обращения, кратном звездным суткам (Тзв=23 час 56 мин), в сутки уложится n витков. Витки фиксированной орбиты ИСЗ без учета влияния возмущения будут проходить над одними и теми же пунктами земной поверхности, в одно и то же время звездных суток. Если за первый суточный виток принять, например, пусковой, то при периоде обращения, кратном звездным суткам, на этом же суточном витке спутник пройдет над районом старта на следующие сутки на 4 минуты раньше.

Когда период обращения кратен средним суткам или близок к нему, то последующие суточные витки и их трассы могут повторяться, и те из них, которые проходят через район посадки, будут первым, вторым и т. д. посадочными витками.

Орбитальная станция (ОС) на суточном витке станет проходить выбранную широту района посадки в одно и то же время, но каждый раз на 1° западнее (рис. 2), поскольку Земля относительно фиксированной орбиты (звезд) за 24 ча-

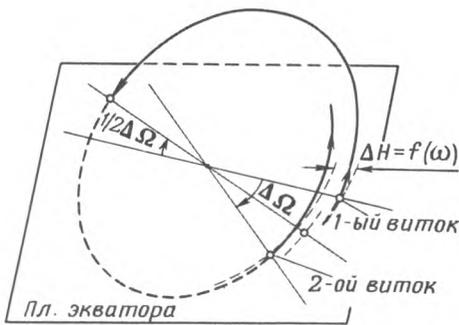


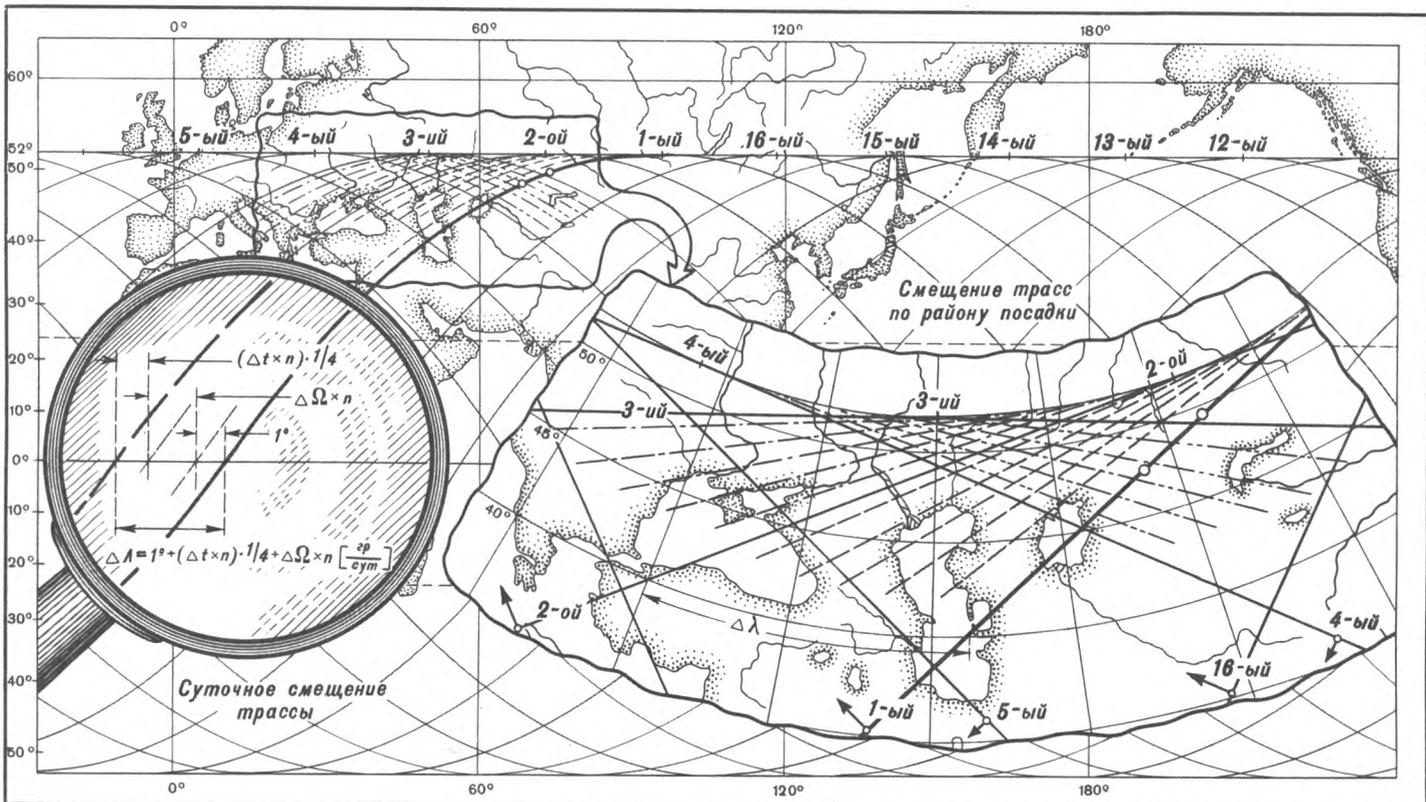
Рис. 1. Возмущения орбиты.

са среднего времени поворачивается на 361° .

Если же период обращения на Δt минут отличается от периода, кратного звездным суткам, то ОС по трассе суточного витка пройдет широту района посадки на $\Delta t \times n$ минут раньше или позже и соответственно на $(\Delta t \times n) \times \frac{1}{4}$ градусов восточнее или западнее (рис. 2), поскольку Земля за одну минуту поворачивается на четверть градуса.

Но в действительности орбиты ИСЗ не остаются фиксированными относительно звезд. Они поворачиваются в пространстве (прецессируют), а вместе с ними трассы полета спутника смещаются за виток на величину $\Delta\Omega$, зависящую от наклона орбиты и периода обращения. За сутки трасса суточного витка прямого спутника смещается по долготе на запад на величину $\Delta\Omega \times n$ градусов.

Рис. 2. Посадочные трассы орбитальной станции.



Таким образом, суммарное смещение трассы суточного витка по району посадки составит величину $\Delta\Delta$ град/сут. Отсюда можно определить положение посадочных трасс в любые сутки полета.

При межвитковом расстоянии $\Delta\lambda$ град. (см. журнал № 12 за 1970 год) трасса первого суточного витка сместится на место трассы второго, а второго — на место третьего и т. д., а трасса последнего витка предыдущих суток — на место трассы первого последующих суток через

$$X = \frac{\Delta\lambda}{\Delta\Lambda} \text{ суток (рис. 2). Теперь уже по}$$

трассе первого посадочного витка над районом посадки ОС пройдет раньше на целый период обращения T , а через m таких смен — раньше на $T \times m$ минут.

Когда ОС на суточном витке проходит выбранную широту ежедневно на $4(1^\circ + \Delta\Omega \times n)$ минуты раньше, то трассы не смещаются, и спутник через N дней появится над районом посадки на

$$\tau = (\Delta t \times n) \cdot N \cdot \frac{1}{60} \text{ часов раньше. Сум-}$$

марное изменение времени посадки на трассе первого посадочного витка в любые сутки полета составит

$$\Delta t_{\text{пос}} = \frac{1}{60} \times T \times m + \tau \text{ [час],}$$

а само время посадки можно определить из выражения

$$t_{\text{пос}} = t_{\text{старт}} \pm \Delta t_{\text{пос}} \text{ [час].}$$

Таким образом, имея расчетные параметры орбиты и задаваясь, допустим, необходимым запасом светлого времени для встречи на земле транспортного корабля, обслуживающего ОС, можно вычислить требуемое для старта время с учетом изменения наступления темноты в районе посадки.

Запасные варианты посадки можно планировать еще на двух-трех последующих витках, трассы которых аналогично основной смещаются по району посадки. Для полтора часовой орбиты на каждом последующем витке запас светлого времени на полтора часа уменьшается. На рис. 2 показана только одна смена трасс суточных посадочных витков. При многосуточном же полете весь район посадки покрывается густой сетью посадочных трасс и ожидать приземления корабля практически можно по всему району.

Наше допущение, что ОС описывает витки по круговой орбите с постоянной высотой, значительно упрощает расчеты и облегчает понимание физической сущности явлений — смещения трасс и, в частности, необходимости запуска ОС ночью, с тем чтобы отделяющийся от нее транспортный корабль мог приземлиться в светлое время.

Во все ли дни полета можно отправить транспортный корабль на Землю, чтобы он сел в выбранном районе, если, допустим, ОС на полтора часовую круговую орбиту аналогично «Союзу-9» выведена в июне в 22 часа ночи?

(Продолжение см. на стр. 48.)

Летный день подходил к концу. Руководитель полетов подполковник В. Бортников смотрел, как выполнял заход на посадку военный летчик второго класса капитан В. Белоцкий.

В динамике послышался очередной доклад: «Четыреста восемнадцать. Закрывки полностью. СПС».

Самолет вышел на прямую над ДПРМ и перешел на снижение. Чувствовалось, что истребителем управляют опытные руки. Но что это? Вместо плавного снижения самолет вдруг увеличил угол планирования. В эфир полетела команда: «Четыреста восемнадцать, не снижайтесь! Прибавьте обороты». В ответ поступил доклад: «Я — четыреста восемнадцать. Падает тяга. Скорость уменьшается. Обороты максимальные...»

Несколько секунд потребовалось руководителю полетов для оценки случившегося. Спокойным голосом он подал команду летчику об уходе на второй круг, кратко напомнил действия с оборудованием кабины.

С земли было видно, как самолет постепенно ускорял движение. И вот уже нос победно поднял вверх. Серебристая стальная птица с грохотом пронеслась над полосой. Все присутствовавшие на старте облегченно вздохнули. Летчик и на этот раз вышел победителем из трудной ситуации. Через несколько минут самолет, сдерживаемый тормозным парашютом, уже бежал по ВПП.

Что же произошло? Общее мнение было одним — отказ системы СПС. А почему это случилось?

Опыт эксплуатации самолетов с применением системы СПС — сдува пограничного слоя — свидетельствует о том, что система надежна, легко осваивается и охотно используется экипажами при посадке на полосу ограниченных размеров. Однако и возможны неполадки не должны заставить врасплох экипаж.

К сожалению, некоторые летчики нечетко представляют физическую сущность работы системы СПС, вследствие чего допускают ошибки в управлении тягой двигателя. А это на посадке чревато неприятностями.

Нам хотелось бы поделиться опытом использования системы СПС и дать несколько советов летному составу на случай неполадок в ее работе.

При правильной оценке возникшей ситуации и своевременных действиях летчика полет безопасен, но требует повышенного внимания к технике пилотирования и к приборам контроля работоспособности различных систем двигателя. Отказ системы СПС, как правило, обнаруживается при заходе на посадку после четвертого разворота, когда летчик выпускает щитки-закрывки в посадочное положение (на 45°).

Во всех случаях отказа системы СПС летчики ощущали энергичное торможение самолета, наблюдали быстрое уменьшение горизонтальной скорости.

Реагируя на энергичное падение горизонтальной скорости и увеличение вертикальной скорости снижения, летчики обычно выводили обороты двигателя вплоть до максимальных (на 100%). И вот здесь-то они обнаруживали понижение температуры газов за турбиной (до 420—450°C) и увеличение разницы в показаниях между оборотами роторов низкого и высокого давлений на 8—10%.

ОТКАЗ СИСТЕМЫ СПС. ОПАСНО ЛИ ЭТО?

Это говорило о том, что реактивное сопло перешло в форсажное положение, в то время как двигатель продолжал работать на бесфорсажном режиме.

Какая связь между системой СПС и форсажными режимами работы реактивного сопла?

При включении системы СПС реактивное сопло двигателя переходит из положения «Максимальное» в положение «Регулируемый максимальный». Это необходимо для того, чтобы при отборе воздуха на систему СПС (воздух отбирается после компрессора) не нарушалась нормальная работа ТРД. Если воздух на систему СПС отбирается при неизменном диаметре реактивного сопла, то уменьшается мощность турбины, падают обороты двигателя и возрастает температура газов перед и за турбиной, так как подача топлива в двигатель остается прежней.

При незначительном увеличении диаметра реактивного сопла перепад давлений на турбине почти не изменяется, поэтому обороты двигателя и температура газов остаются прежними. Реактивное сопло из положения «Максимальное» в положение «Регулируемый максимальный» переходит при помощи электрогидравлической системы управления (ЭГСУ-1А), которой управляет реле $У_2$ (см. рис.).

Анализируя отказы системы СПС, мы обнаружили, что часто это случается из-за обрыва провода от сопротивления «2Ф» блока реостатов Р-1 (на схеме указано кружком и стрелкой), вследствие чего из мостовой схемы отключается сопротивление «2Ф». Мостовая схема разбалансируется, и ток по обмотке РПС-5 начинает протекать все время в одном

направлении (от ползунка ДОС-1А к ДР-ЗА), что ведет к срабатыванию контактов поляризованного реле «Я-Л» РПС-5. Срабатывает реле «б», которое подает питание на форсажную обмотку ГА-164 м(Ф). Реактивное сопло переходит в положение «Полный форсаж», тяга двигателя уменьшается за счет уменьшения скорости выходящих газов. Скорость полета самолета резко падает, уменьшается подъемная сила, и самолет переходит на снижение с большой вертикальной скоростью. Так создается аварийная ситуация.

Перемещение РУД вперед до максимальных оборотов (100%) не выправляет положения, так как тяга двигателя при выпущенных шасси и щитках-закрывках оказывается недостаточной.

У летчика остается единственный выход: немедленно выключить АЗС-15 «Форсаж—Максимальный» на левом борту кабины самолета, то есть перевести его из положения «Форсаж» в положение «Максимальный». Тем самым обесточиваются все реле в коробке автоматики форсажа, а значит, и реле, участвующие в перестройке мостовой схемы при включенной системе СПС. Створки реактивного сопла перейдут в положение «Максимальный», и тяга двигателя станет соответствовать режиму.

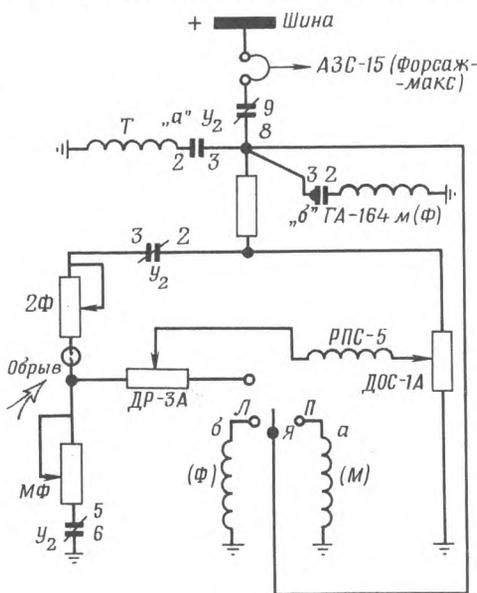
При отказе системы СПС и при ограниченном времени на принятие решения (высота менее 300 м и самолет энергично снижается) летчику целесообразно действовать в такой последовательности: установить двигателю максимальные обороты (100%), выключить АЗС-15 «Форсаж—Максимальный» (перевести из положения «Форсаж» в положение «Максимальный»), убрать шасси и щитки-закрывки (на высоте не менее 100 м), в наборе высоты (на высоте не ниже 300 м) выключить на левом борту самолета тумблер «СПС».

Такая последовательность действий при уходе на второй круг полета не сложна. Летчику не следует забывать, что при работе двигателя на бесфорсажных режимах, но при форсажном положении реактивного сопла газодинамическая устойчивость двигателя снижается. Следовательно, нужно не допускать резких эволюций самолета, так как не исключена возможность самовыключения двигателя.

И еще одно замечание. Убирать закрывки нужно только после увеличения горизонтальной скорости и перевода самолета в набор. Иначе на малой скорости и при продолжающемся за счет нехватки тяги снижении уборка закрывков только усугубит сложность ситуации.

Полковник А. ПОДКОПНИКОВ,
военный летчик-инструктор
первого класса.

Взаимосвязь блоков управления створками реактивного сопла и системой СПС.



В марте исполняется 50 лет монгольской Народной армии. Дружба между советским и монгольским народами, крепость священного союза советской и монгольской армий закалялись в совместной борьбе против общих врагов, скреплены многими славными делами.

Народная память навсегда сохранит события тех героических лет, когда революционные бойцы России и Монголии в едином строю изгнали с монгольской земли белогвардейские банды барона Унгерна. Подлинным символом боевого братства наших народов стал разгром японских захватчиков на Халхин-Голе. Советские люди никогда не забудут помощи братской Монголии, которую она оказала нашей стране в трудные годы Великой Отечественной войны. Советские и монгольские воины плечом к плечу сражались против Квантунской армии японских милитаристов в 1945 году. Мы вместе отстаивали народную власть, вместе были и будем в любых испытаниях.

Выступая на одной из сессий Великого народного хурала, Первый секретарь ЦК МНРП, Председатель Совета Министров МНР Ю. Цеденбал говорил: «...ни в какую сумму, ни в какие миллиарды нельзя оценить те многие тысячи жизней советских людей, которые были отданы за свободу и независимость нашего народа».

Монгольский народ высоко ценит бескорыстную помощь Советского Союза, заботящегося о сохранении независимости и суверенитета Монголии от посягательств иностранных захватчиков.

Недавно советский и монгольский народы торжественно отметили 25-ю годовщину со дня подписания Договора (1946 г.) о дружбе, сотрудничестве и взаимной помощи между СССР и МНР. Новый Договор, заключенный в 1966 г. с учетом сложившейся международной обстановки, направлен на дальнейшее укрепление советско-монгольской дружбы. Он выражает в то же время общую

решимость Советского Союза и МНР вести последовательную и настойчивую борьбу за единство и сплоченность стран социалистического содружества, за упрочение международных позиций социализма, за мир и безопасность на Дальнем Востоке и во всем мире.

Благодаря бескорыстной помощи Советского Союза вооруженные силы Монгольской Народной Республики ныне оснащены современным оружием и техникой. Как подчеркнул в своем выступлении на торжественном заседании в Улан-Баторе, посвященном 30-й годовщине победы на реке Халхин-Гол, министр обороны МНР генерал-полковник Б. Дорж, они готовы выполнить любое задание партии и Родины.

Личный состав Советской Армии и монгольской Народной армии дорожит традиционными интернациональными связями и тесной дружбой, родившейся и закаленной в огне боев против общего врага.

ЗАПИСЬ

В КОНТРОЛЬНОМ

ЛИСТЕ

В тот день один из самолетов был отстранен от полетов. Плановая таблица была выполнена не полностью. А случилось невероятное: на самолете дважды повторился один и тот же отказ.

Во время предыдущего летного дня после выполнения задания летчик записал в контрольном листе о неустойчивой работе радиокompаса. Проверкой прибора занялись специалисты во главе с офицером Поповым. Они осмотрели его, проверили электропроводку, опробовали работоспособность всех блоков под током, но никаких отклонений параметров от норм технических условий не обнаружили и доложили инженеру, что все исправно, самолет можно выпускать в полет.

Так что же случилось? Напрашивается естественный в таких случаях вывод: специалисты халатно отнеслись к проверке прибора. Однако согласиться с этим заключением было бы преждевременно. И вот почему. После

замечания на самолете выполнили большой перечень работ по определению причины неисправности. Техники и механики проверили состояние электропроводки, регулировку блоков. В общем, контролю подверглась вся система радиокompаса. На этом этапе исследования летчик засомневался в правильности своего заключения и поделился сомнениями с инженерно-техническим составом. Только после этого, используя метод исключения и перебирая все возможные варианты, авиаспециалисты пришли к выводу: отказа техники не было, просто летчик неграмотно пользовался прибором.

Когда же машина ушла в очередной полет, отказ повторился. На этот раз в кабине был другой, более опытный летчик — капитан Киселев. Пришлось провести повторное исследование. Им занялся опытный инженер. После длительных и упорных поисков картина наконец прояснилась. Инженер выявил неисправность в электрической цепи питания прибора. Причина ее заключалась в том, что один из штырьков разъема имел дефект пайки и в полете вследствие вибраций иногда возникал переменный контакт, который и приводил к искажению показаний указателя АРК-5.

Следует отметить, что порой проявляется недостаточное внимание к замечаниям летчиков. Иные специалисты, не обнаружив неисправности, пытаются объяснить запись в контрольном листе необъективностью летного состава.

Заметим, что рассмотренный отказ был скрытым, т. е. таким, который проявлялся только в полете и то кратковременно, и для его обнаружения

потребовались кропотливый труд и большие навыки инженера. Тем не менее это отнюдь не снимает ответственности с офицеров, выпустивших на задание самолет с невыявленным дефектом.

Наряду с техниками некоторая доля вины в повторном отказе ложится на первого летчика. Видимо, он в чем-то сомневался и сам точно не знал, все ли делал правильно при использовании прибора в полете. Иначе он сумел бы доказать, что действовал грамотно и нужно искать неисправность техники.

На первый взгляд такая настойчивость может показаться излишней. Но это не совсем так. Дело в том, что хотя и редко, но отдельные летчики ограничиваются поверхностными замечаниями о работе авиатехники в воздухе, а правильно изложить причину отказа не умеют, так как им не хватает для этого знаний. Поэтому в контрольных листах появляются необъективные записи. Они порой настораживают техников или вызывают недоумение. А в выяснении такого скрытого дефекта, о котором, например, шла речь, важно знать все сопутствующие отказу явления, в том числе и условия, вызывающие даже незначительные изменения параметров прибора. Это под силу только грамотным и хорошо подготовленным летчикам.

Современный самолет представляет собой совокупность сложнейших систем, приборов точной механики и электроники. Его кабина насыщена самыми разнообразными переключателями, сигнализаторами, приборами, рычагами и т. д. Грамотная и безошибочная работа с этим оборудованием

ЭСКАДРИЛЬЯ «МОНГОЛЬСКИЙ АРАТ»

На истребителях Ла-5 с бортовой надписью «Монгольский арат» на фронте сражалась эскадрилья. Принимая боевые машины в дар от монгольских друзей, наши летчики поклялись мужественно и смело громить фашистских захватчиков на земле и в воздухе.

Боевой счет открыл заместитель командира эскадрильи гвардии старший лейтенант Н. Зенькович. Вылетев на перехват вражеского разведчика «хейнкель-111» в паре с молодым летчиком Дмитриевским, он на высоте 8000 метров догнал и метким пушечным огнем уничтожил стервятника. Храбро сражались на машинах, подаренных монгольскими друзьями, командир звена Г. Бессоницын, лейтенанты М. Рябцев, А. Калинин, М. Руденко и другие. Только в битве под Курском эскадрилья сбила 21 самолет противника.

В разгар боевой работы во 2-й гвардейский истребительный авиополк, в который вошла эскадрилья, пришло сообщение: правительство Монгольской Народной Республики удостоило нескольких летчиков эскадрильи ордена Красного Знамени МНР, в частности офицеров Зеньковича, Резникова и Тарасенко. В торжественной обстановке командир полка Герой Советского Союза майор Соболев и начальник штаба полка подполковник Гуревич вручили эти награды летчикам.

В 1944 году эскадрилья принимала уча-

стие в боях за освобождение Белоруссии, поддерживая наступление частей 39-й и 33-й армий. Летчики сбили тогда 18 вражеских самолетов. Отличилась эскадрилья и в последующих боях.

Вот один из примеров. Командир эскадрильи со своими боевыми друзьями патрулировал в воздухе. Пунктом наведения восьмерка наших самолетов была нацелена на 12 ФВ-190. Летчики смело вступили в бой. Они энергично атаковали противника сверху. Старший лейтенант Бессоницын и лейтенант Уткин с ходу сбили по одному «фокке-вульф». Гитлеровцы не выдержали натиска и повернули вспять.

В памятные майские дни летчики помогли нашим воинам, сражавшимся в Берлине, сломить сопротивление врага,

надежно прикрывали с воздуха советские части, совершавшие марш-бросок к Дрездену. А когда в эфире прозвучал тревожный призыв о помощи, с которым обратились по радио к воинам Советской Армии чехословацкие патриоты, поднявшие народное восстание против гитлеровцев в Праге, 2-й гвардейский истребительный полк и эскадрилья «Монгольский арат» приняли участие в пражской наступательной операции. Летчики вели разведку в интересах танкистов на направлении Дрезден — Прага, наносили бомбоштурмовые удары по живой силе и технике врага, с помощью авианаводчиков, находившихся в боевых порядках танковых подразделений, обнаруживали воздушного противника, метко разили его.

На рассвете 9 мая 1945 года советские танкисты ворвались в Прагу и вместе с чехословацкими патриотами очистили ее от врага. В тот же день пришла радостная весть: фашистская Германия безоговорочно капитулировала.

Победой Бывшие авиаторы 2-го гвардейского истребительного авиационного полка и эскадрильи «Монгольский арат» горды тем, что в ней есть частица и их ратного труда.

**Генерал-лейтенант авиации
А. СЕМЕНОВ,
Герой Советского Союза.**

немыслима без высокой технической подготовки и твердых навыков. Подавляющее большинство наших летчиков имеют такую подготовку, умело эксплуатируют авиационную технику, и поэтому нет никаких оснований не доверять их замечаниям.

Как известно, одним из решающих условий обеспечения безопасности полетов является повышение эксплуатационной надежности авиационной техники. В связи с этим перед инженерно-авиационной службой стоит важная задача — изыскание приемов и методов работы, позволяющих предупреждать и устранять отказы на земле до появления их в полете, то есть прогнозирование возможных отказов, а не просто регистрация их как свершившихся фактов.

Очень важный элемент прогнозирования — определение надежности авиационной техники после выполнения на ней регламентных, ремонтных и других трудоемких и монтажных работ, а также замены отдельных агрегатов, блоков и приборов. Ведь для начального периода эксплуатации техники характерна обычно большая вероятность отказа. Чтобы выявить неполадки и определить работоспособность бортовых систем, назначаются облеты авиатехники. Результаты облета тем достовернее, чем опытнее и квалифицированнее летчик.

Замечания опытного летчика о работе авиатехники всегда отличаются лаконичностью и предельной точностью. Это дает возможность техническому составу быстро и правильно выработать соответствующие предупредитель-

ные меры. Поэтому к облету самолетов привлекаются летчики самой высокой квалификации. Здесь экипаж дает фактическую оценку летно-технических данных самолета. В зависимости от нее самолет либо получает путевку на дальнейшую эксплуатацию, либо подвергается доводке.

Как в обычных условиях эксплуатации, так и при облете очень важно получить как можно более точные сведения о работе авиационной техники. Такие замечания, как «В воздухе отмечены колебания оборотов двигателя», мало что дают инженерам для определения причины колебаний, тем более что на земле невозможно воссоздать все условия, при которых они возникли. Летчик обязан заметить пределы колебаний, температуру газов двигателя, давление топлива, высоту полета, эволюции самолета и т. д., т. е. по возможности охарактеризовать все сопутствующие колебания условия. Только такие данные помогут техническому составу правильно построить свою работу.

В одном из полетов капитан Серегин заметил кратковременную вспышку лампочки системы сигнализации пожара. Летчик внимательно проверил показания приборов. Дыма в кабине не было. Тогда летчик выполнил вираж с небольшим радиусом, чтобы посмотреть, нет ли шлейфа выходящих из двигателя газов, но ничего подозрительного не заметил.

В практике иногда бывают случаи ложного срабатывания системы. И все же летчик сообщил о случившемся на землю.

Руководитель полетов немедленно приказал ему прекратить выполнение задания и запросил режим полета и параметры работы двигателя. Температура газов на данном режиме была несколько занижена, и руководитель пришел к убеждению, что нормальная работа двигателя нарушена и что следует принять экстренные меры к посадке самолета.

На двигателе заменили форсажный насос. Облет самолета подтвердил правильность вывода инженеров.

На летный состав при выполнении облета ложится большая ответственность по осуществлению постоянного контроля за всеми основными параметрами объектов, установленных на самолете. Кроме того, летчик может оказать неоценимую помощь и в определении мер профилактики.

Как видим, от точной и аргументированной информации летчика о работе авиационной техники в воздухе зависит многое. Поэтому правильно поступают те инженеры и начальники групп обслуживания, которые после посадки самолета стремятся лично встретиться с летчиками и получить от них точные сведения о работе техники. Грамотный же инженерный анализ замечаний о работе авиационной техники в воздухе, полученный от летного состава, — один из важнейших факторов повышения ее надежности и обеспечения безопасности полетов.

Инженер-подполковник В. ФУРСОВ.

Генерал-майор авиации П. Я. Головачев, дважды Герой Советского Союза, в годы Великой Отечественной войны совершил 456 боевых вылетов, провел 125 воздушных боев, сбил 31 вражеский самолет. Сейчас он заканчивает работу над книгой воспоминаний о своем пути в авиацию, о суровых испытаниях, которые пришлось испытать ему и его боевым друзьям во фронтовом небе. Ниже публикуется отрывок из этих воспоминаний.

СУРОВЫЕ ИСПЫТАНИЯ

Генерал-майор авиации П. ГОЛОВАЧЕВ,
дважды Герой Советского Союза

Летчики, разбуженные артиллерийской канонадой, доносившейся со стороны пограничной реки Прут, выскакивали из палаток и бежали на аэродром. Мимо на подножке стартера проехал командир полка подполковник Ярославцев. Вот и стоянка наших И-16.

— Самолеты в пшеницу. Интервал триста метров! — приказал командир.

Мы запустили моторы и начали разруливать свои тупоносые машины. Пропеллеры молотили по колосьям, и зерна сыпались под колеса. «Гибнет добро», — почему-то не мысль о войне, а именно о гибнущей пшенице сверлила мозг.

Мой ведущий, приподнявшись в кабине, махал мне рукой, указывая на запад. Оттуда, вырастая из хмурых утренних сумерек, шла большая группа чужих самолетов. Летчики прибавили газу. И-16 стали быстрее расплзаться по морю вызревающей пшеницы. Вскоре над нами, сотрясая воздух гулом моторов, прошли черные угловатые машины. Это были легкие немецкие бомбардировщики Ю-87, знакомые нам по картинкам, развешанным в классе тактики. А еще через минуту мы разгадали и намерения фашистских летчиков. Они летели бомбить соседнюю железнодорожную станцию.

Достигнув цели, Ю-87 ринулись вниз. Раздались взрывы. К небу поднялись языки пламени... Я держал руку на флажке включения магнето и думал об одном — предстоящей встрече с фашистами.

До сих пор не могу понять, почему нас в те минуты не подняли в воздух. Наверное, Ярославцев решил, что на вы-

руливание мы потеряем время и упустим врага. А может, он опасался, что гитлеровцы нанесут бомбовый удар, который застанет нас на взлетной полосе.

Ю-87 не тронули аэродрома. Но едва они скрылись, как налетели Ю-88. Они с ходу нанесли бомбовый удар по нашим самолетам, палаткам, бензозаправщикам и складу горючего.

Что они наделали! По палаточному горючку будто пронесся огненный смерч. Были убитые и раненые. Но не было струсивших и растерявшихся. Я торопливо отряхивал засыпанного землей механика, когда подъехал командир.

Он приказал готовиться к вылету, а после выполнения задания садиться в Шаргороде...

Поднялись все уцелевшие И-16. Широким фронтом пошли над самой землей. Несколько пар прикрывали нас, летя выше. Пикирующие бомбардировщики и истребители гитлеровцев скрылись где-то далеко в глубине, и небо было пустынным. Далеко впереди показались береговая черта моря. Справа, на проселочной дороге, клубилась пыль от колонны мотоциклистов. Я машинально качнул ведомому крыльями и круто повернул в их сторону.

— Четырнадцатый, на место!

Мы послушно вернулись в строй. Минуту спустя увидели вражеские танки и автомашины. Заход, другой, третий... Я носился на своем «ишачке» над самой землей едва не задевая винтом машины.

— Четырнадцатый, не увлекайтесь! — услышал отрезвляющий голос Ярославцева.

Потом поступила команда:
— Всем на высоту! Идут «мессершмитты»!

Как было не сказать спасибо радиотехникам, которые перед самой войной установили на наших «ишачках» рации. Я перевел самолет в набор высоты, огляделся. Пары прикрытия, приняв бой первыми, втянули немецких летчиков в головокружительную карусель, в которой было трудно различить, где свои, а где чужие.

В одном из своих фронтовых очерков писатель Алексей Толстой рассказывал о боях, которые дерутся с расчетливым восторгом. Признаюсь, не было у меня тогда ни восторга, ни тем более расчета. Меня душила ярость, и я bestолково метался в вихре боя, выбирая цель, чтобы скорей ударить по ней, неважно как: в лобную, снизу ли, сверху.

Вот наконец в прицеле фюзеляж — с черным крестом, нажал на гашетку. Мимо! В ту же секунду кто-то другой попал метко — вражеская машина развалилась пополам. Я скосил глаза: рядом промелькнул И-16 под номером 20. Значит, это стрелял замкомэска старший лейтенант Овсянников. И тут же Овсянников зашел в хвост другому фашистскому самолету. Огонь! Оставляя за собой черные полосы дыма, «мессер» пошел к земле.

Боевой счет полка был открыт. Мы отомстили за вероломную бочбежку на рассвете. Поздно вечером, когда летчики собрались вместе, Ярославцев произнес короткую речь:

— Они не сильнее нас. И воевать мы можем, но нужно, чтобы в действиях каждого была расчетливая дерзость, а не слепое отчаяние. А пока получили приказ передислоцироваться, к сожалению.

Шел пятый день войны. В паре с Филиппом Межуевым я вылетел на разведку. Барражировали над Бугом. Покружились над деревней Чернята, углубились западнее и хотели было возвращаться домой, как вдруг заметили фашистский самолет. Он был чуть ниже нас. Высокая кабина, излом фюзеляжа, обрубленные крылья, торчащее под ними шасси. «Юнкерс!» Вперед! Нарушив строй (я шел ведомым и должен был охранять командира с хвоста), бросился на фашиста. Стрелял, не рассчитывая расстояния, не думая об упреждении при открытии огня...

Вернулись домой. Весь мокрый, возбужденный, дрожащими пальцами пытаюсь вытащить из пачки папиросу. Вижу: самолет в пробоинах. Выходит, и по мне стреляли. Подошел заместитель командира эскадрильи Овсянников, спрашивает:

— Бой принял?

Я еще плохо соображаю, как все было, и невразумительно отвечаю:

— Кажется...

Замкомэска мне укоризненно:

— Слабо знаете, Головачев, теорию. Что такое воздушный бой?

Ответил, как учили в школе летчиков-истребителей.

— Так что у вас было?

— Воздушный бой, товариш старший лейтенант.

Вечером в дверях столовой я столкнулся с подполковником Ярославцевым. Видно, он все уже знал. Усмехнулся, потом нахмурился.

— Ну что, горюшко мое?..

Мы знали — командир употребляет «горюшко мое» в минуты острой досады и обращается с этими словами к тем, от кого многого ждет, но кто не оправдывает его надежд. Вот и я стал «горюшком» любимого командира. Мне было стыдно.

К сожалению, я тогда мало думал о своем месте в боевом строю, об ответственности перед коллективом и самим собой.

И вот что опять произошло со мной. Поднявшись с нового аэродрома, полк сопровождал бомбардировщиков. СБ медленно плыли над степью, а наши верткие истребители кружились вокруг них, как пчелы вокруг маток, высматривая врага. И все же фашистские истребители свалились на нас неожиданно. Я с напарником бросился в контратаку первым. Выполняя резкий маневр, поймал «мессера» в перекрестье прицела, прошил ему очередью крыло до самого фюзеляжа.

Победа! Каким опасным для молодого бойца бывает ее пьянящее ощущение! Я с какой-то яростной радостью следил, как падает на землю враг, и не заметил, что ведомый отстал, а на его месте гитлеровец. Сократив дистанцию, он послал в мой «ястребок» длинную очередь. Strongly ударило по руке, в лицо брызнули осколки от фонаря кабины. Еле удерживая машину, я потянул на свою территорию.

Гитлеровским пилотам не удалось рассеять советских бомбардировщиков, хотя они и сумели сбить несколько наших истребителей прикрытия. Группа отбомбилась по наступающим войскам противника. На пути возвращения, в безопасной зоне, «ястребки» покинули своих подопечных. Они сядились, поднимая пыль, а я стоял с перевязанной рукой рядом со своей подбитой машиной. Мимо прошел подполковник Ярославцев.

— Ну что, допрыгался? — бросил он.

Наконец-то я начинал понимать, что подлинный ас, каким мечтал стать, — это расчетливый, дерзкий и стойкий воздушный боец мгновенной реакции и безошибочных решений, всегда стремительных и точных ударов. Чтобы стать таким, мне предстояло многому научиться, многое осмыслить заново.

С аэродрома на аэродром. И все на

восток, на восток... Полк терял технику и людей. Мало кто улыбался, шутил. Все рвались в бой. Чувство долга перед Родиной, как ток горячей крови и самодыхание, жило в каждом воздушном бойце. Но случалось порой самое неожиданное.

Пара наших истребителей вылетела на разведку. Штаб армии ждал сведений о продвижении колонн мотопехоты противника и переправам через приток Днепра. И вот, когда еще не истекло полетное время, показался самолет. Один. А поднималась пара. Кто же сбит? Истребитель зашел на посадку, приземлился.

Кто же это — ведущий или ведомый? Оба были отличными летчиками, считались мастерами пилотажа. Из кабины вылез лейтенант. Он был ведомым. Развел руками и, не глядя в глаза обступившим его летчикам, произнес:

— Их было восемь. Мы отбивались, как могли. Костя чуть оплошал и попал под очередь. У «мессера» бубновый туз намалеван на фюзеляже. Кости больше нет, ребята. «Мессеры» провожали его до самой земли. Я еле вырвался...

А через пять дней Костя пришел — перевязанный в попутном медсанбате, с суковатой палкой в руках. И тогда открылась горькая и страшная правда: ведомый струсил в бою, оставил своего товарища. Когда восьмерка «мессеров» внезапно свалилась на нашу пару, ведомый не подтянулся к ведущему, не развернулся навстречу опасности, чтобы прикрыть командира, а свечой взмыл вверх и скрылся за облаками. Оттуда он видел, как стервятники клевали Костю, как он отчаянно отбивался. Ведомый мог бы ринуться на «мессеров» с высоты и ударить по тому, кто вел огонь по Косте. Но, смалодушничав в первый момент, он так и не нашел в себе силы включиться в бой.

То, что рассказал вернувшийся с «того света» Костя, потрясло всех... Ведь мы любили и уважали этого лейтенанта, статного красивого парня, всегда уверенного в себе и чем-то, как нам казалось, превосходившего нас. Да и в самом деле, за ним нельзя было не признать первенства. В училище он одним из первых сел на боевой самолет и быстрее многих курсантов овладел техникой высшего пилотажа. В строевом полку выдвинулся среди нас, молодых летчиков, основательной теоретической подготовкой, искусством маневра, победами в учебных воздушных боях. И вот как гром с ясного неба...

Труса ожидало суровое наказание, но от этого нам не становилось легче. Мы чувствовали себя обманутыми в самом великом и светлом чувстве — чувстве доверия к боевому товарищу. Тот, кто жил и спал рядом, делил с нами фронтovou паяк, летал крыло в крыло, внезапно бросил нам грязью в лицо.

Вечером в землянку пришел комиссар полка Кондаленко. Заговорил о положении на фронте, о предстоящих боевых вылетах. Понемногу он втянул нас в разговор о моральной готовности к бою. Начал издали. Мало, мол, быть стройным и подтянутым, блистать эрудицией, отлично владеть самолетом. Надо быть всегда внутренне подготовленным к встрече с опасностью, уметь перебороть страх и заставить себя идти на смертный риск ради самого высшего, на что призван боец, — во имя победы. Одним, тем, у кого крепче нервы, это удастся легче, другим — труднее. Но война есть война, она всех мерит одной мерой — мужеством.

Тот, кто ослабел духом, отступил и растерялся в бою, струсил, предал товарищей, — тот не достоин ни снисхождения, ни пощады. Такую истину вынесли мы из разговора с комиссаром во фронтovou землянке перед рассветом, когда механики прогревали моторы самолетов.

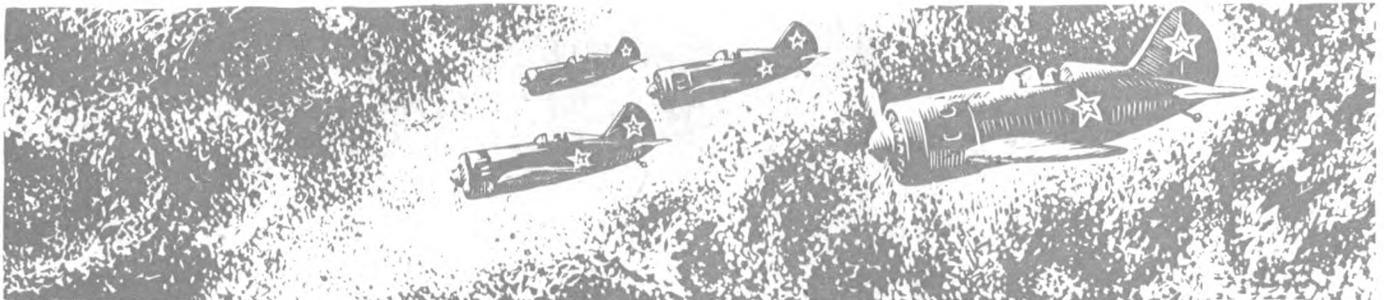
Наступил новый день войны. Но после того что случилось вчера, мы все словно повзрослели на год.

...Аэродром Буденовка. Рядом плещется Азовское море. Летное поле продуто осенними ветрами. Нас тут собралось много летчиков, лишившихся своих машин. Всем тоскливо, холодно, неуютно.

Вдруг слышим: приехал майор Жердев, инспектор ВВС. И еще: в Одессе, которую героически обороняют моряки Черноморского флота и сухопутные войска, дерется шестьдесят девятый истребительный полк. Ему нужны летчики. Мы связываем эти две вести и делаем вывод, что Жердев, у которого на гимнастерке Золотая Звезда Героя Советского Союза, приехал за летчиками. Он действительно отобрал несколько летчиков, в число которых попал и я.

— Поедете в полк майора Шестакова, — сказал он нам. — Полк будет одним из первых переучиваться на новые машины.

Окончание следует.



ЭВОЛЮЦИЯ РАДИОЭЛЕКТРОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

На техническую эволюцию бортовой радиоэлектронной аппаратуры очень большое влияние оказали создание цифровой вычислительной машины и использование кибернетических методов, с одной стороны, а также успехи в области микроминиатюризации, особенно разработка больших интегральных схем, — с другой. На рисунке наглядно показано, как усложнялось радиоэлектронное оборудование самолета, как одно его поколение сменялось другим. В первом поколении использовалась аппаратура специального назначения. Между различными ее видами не существовало связи и соподчинения (иерархии). Можно сказать, что первое поколение характеризовалось применением электронных ламп и автономных подсистем. Обеспечение стабильности и управляемости самолета, различных режимов полета — таковы были главные функции бортовой аппаратуры. Для автоматического полета, связи и решения некоторых задач навигации она использовалась в меньшей степени. В эти годы на самолете появились автопилот и радиолокатор. Аппаратура характеризовалась низкой плотностью монтажа; унифицированные узлы почти не использовались.

В пятидесятых годах появилась аппаратура второго поколения. Обозначились функциональные связи между автономными подсистемами. 1957 год ознаменовался запуском первого искусственного спутника Земли, положившим начало космической технологии. Стали появляться интегральные схемы.

Элементы радиосхем и лампы достигли высокой степени миниатюризации. Плотность монтажа аппаратуры возросла примерно в три раза, значительно увеличилась надежность. В военной авиации находят применение инерциальные навигационные системы и цифровая вычислительная техника. Бортовые системы строятся на автономных подсистемах с применением функциональных блоков. С годами все стремительнее идет вверх кривая (см. рис.), характеризующая увеличение сложности аппаратуры. Уже на третьем поколении заметна тенденция создания комплексных систем, использования интегральных схем, что позволило значительно уменьшить вес и объем аппаратуры. ЭВМ становятся центром бортовых систем. Функции радиоэлектронного оборудования расширяются. Аппаратура применяется для сбора и обработки данных, управления системами во-

оружия, воздушным движением и посадкой, предотвращения столкновений. ЭЦВМ общего назначения успешно вытесняют специальные ЭЦВМ. Растет число выполняемых команд, емкость памяти, быстрдействие.

В начале 70-х годов появилась аппаратура четвертого поколения. Ее основные особенности: комплексные информационные устройства, самодиагностика, самообслуживание. Эту аппаратуру намечено устанавливать на самолетах В-1. Ее предполагаемые особенности: комплексирование самолетной аппаратуры в виде системы информационного типа, использование больших интегральных схем, резервирования.

После 1980 г. ожидают появления аппаратуры пятого поколения. Как сообщается, будет проводиться в широких масштабах стандартизация микрокомпонентов. Основные особенности: самодиагностика, саморемонт, функционально программируемые матрицы из микрокомпонентов. Системы будут главным образом иерархическими, с непрерывно изменяющейся конфигурацией (т. е. функциональной перестройкой в случае частичного отказа). Большинство комплексных систем будут самоорганизующимися. Станут применяться ЭВМ внутри вычислительных машин для управления иерархией радиоэлектронного оборудования. Появятся новые типы индикаторов. С помощью специальных индикаторов будет отображаться степень исправности аппаратуры. Как наиболее важный параметр эффективности вместо коэффициента готовности будет использоваться конструктивная и функциональная универсальность аппаратуры. Считают, что в будущем возможно создание систем с помощью имеющихся функциональных

блоков, а также определение их характеристик и срока службы.

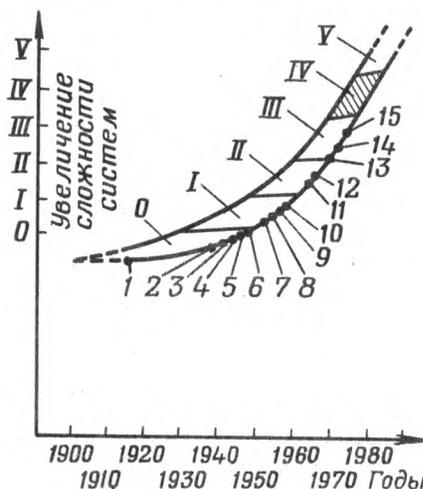
Остановимся более подробно на авиационном бортовом радиоэлектронном оборудовании (РЭО) сегодняшнего дня — четвертом поколении. Каковы основные направления его развития? Зарубежная печать подчеркивает улучшение технических параметров РЭО и его элементов на этапе конструирования. Отмечается также совершенствование собственно процессов конструкторского проектирования (с применением ЦВМ).

Общей тенденцией развития оборудования остается микроминиатюризация. Это стимулируется в первую очередь продолжающимся возрастанием числа электронных элементов на борту самолета. Все более широкое применение находят интегральные и гибридные микросхемы.

Сложность современного авиационного бортового РЭО и важность выполняемых им функций выдвигают повышенные требования к его надежности, ремонтнопригодности, безопасности и удобству в эксплуатации. Эти показатели закладываются на этапе конструирования аппаратуры и характеризуют ее пригодность к эффективному использованию.

В зарубежной периодической печати сообщается, что за последние 10 лет в системах автоматического управления полетом наблюдается совершенствование отдельных элементов и главным образом электронного оборудования на твердых схемах, а также внедрение бортовой вычислительной техники, с помощью которой решаются многочисленные задачи по обработке полетной информации, управлению полетом и др.

Использование достижений в области цифровой вычислительной техники позволяет непрерывно уменьшать вес борто-



Условные графики изменения сложности бортовых радиоэлектронных систем: 0 — самостоятельные компоненты и системы; I — индивидуальные приборы и связанные системы (главным образом аналоговые); II — сложные автономные подсистемы (небольшие аналоговые и цифровые ЭВМ); III — комплексные системы (центральная ЭЦВМ); IV — децентрализованные системы (центральная и управляющая ЭЦВМ); V — строгая иерархия, непрерывно изменяющаяся конфигурация; 1 — радиопеленгатор; 2 — радиолокатор; 3 — система Лоран; 4 — ЦВМ; 5 — инерциальная навигационная система; 6 — миниатюрные компоненты; 7 — летные испытания инерциальной навигационной системы; 8 — начало космической эры; 9 — интегральные схемы; 10 — БЭЦВМ; 11 — схемы с высшим уровнем интеграции; 12 — первая бортовая система на интегральных схемах; 13 — бескарданная инерциальная навигационная система; 14 — системы предотвращения столкновений; 15 — спутниковые навигационные системы.

По материалам иностранной печати.

вых ЭВМ, размеры и потребляемую мощность (с одновременным повышением надежности и быстродействия). Об этом свидетельствуют сравнительные характеристики бортовых ЭВМ (соответственно для 1962, 1967 и 1972 гг.): быстродействие — 200, 10 и 1 мксек; емкость запоминающего устройства — 2000, 8000 и 32 000 слов; средняя обработка на отказ — 550, 8000 и 60 000 ч.

Конструкторы стремятся централизовать автоматическое решение навигационных и тактических задач на единой центральной бортовой цифровой вычислительной машине (БЦВМ). Как известно, в существующих, но отживающих системах навигации и управления первого поколения каждый источник информации (например, приемник системы Лоран, доплеровский приемник, инерциальный блок, датчики воздушных сигналов и т. д.) имеет свою ЭВМ, свой индикатор, свое контрольное устройство. Поэтому члены экипажа вынуждены сами решать вопрос о целесообразности использования того или иного вида информации для управления самолетом. Вместо этого предлагается, чтобы вся информация о состоянии объекта управления и о результатах управления подавалась в единую БЦВМ, а затем поступала на индикаторы членов экипажа и в систему автоматического управления. На обязанности экипажа должен оставаться лишь контроль за этой системой. Таким образом, в комплексных авиационных системах управления все сигналы датчиков и с пульта управления режимом полета подаются на общую ЭВМ, которая управляет приводами, выдает информацию на индикаторы и контролирует датчики.

В одном из зарубежных журналов бортовая радиоэлектроника подразделяется на самолетную и ракетно-космическую. Там же утверждается, что развитию первой в значительной степени способствовало выполнение ракетно-космических программ. Разница между самолетной и ракетно-космической аппаратурой становится все менее ощутимой. Автор утверждает, что в текущем десятилетии будут разработаны универсальные

стандартизованные модули, которые смогут применяться в космических аппаратах и ракетах и в авиации, поскольку оба класса бортового РЭО будут использовать одни и те же узлы и компоненты, интегральные схемы, а также общие принципы организации систем.

Бортовые системы могут быть децентрализованными, комплексными и гибридными.

В децентрализованных используются центральные процессоры, имеющие собственную память и предназначенные для решения определенных задач. Связь с центральным процессором осуществляется с помощью каналов ввода — вывода, каждый из которых можно использовать как резервный для других процессоров в случае частичного отказа системы. Могут применяться два или больше процессоров, а в каждом из них — мультипрограммирование.

Децентрализованная система характеризуется тем, что каждая подсистема выполняет вычисления автономно, имеет собственный источник питания, использует свои устройства самопроверки.

Комплексная система предназначена для решения нескольких несвязанных задач в режиме мультипрограммной работы и состоит из одного (симплексная система) или двух центральных процессоров и общего устройства памяти. Для нее характерны центральная БЦВМ, центральный источник питания, центральное устройство самопроверки.

Гибридная система имеет черты как децентрализованной, так и комплексной систем.

На современных самолетах за рубежом центральные процессоры обычно применяются для обработки данных бортовой РЛС, генерирования символов для индикаторов на электроннолучевой трубке, выделения сигналов и профильного полета. Что же касается таких функций, как управление посадкой, обработка воздушных данных, контроль за работой двигателей, то они выполняются автономными процессорами. Последнее объясняется соображениями обеспечения требуемого уровня надежности и независимости ра-

боты соответствующей аппаратуры от состояния центрального процессора.

Другой важный фактор — степень защищенности от отказов и повреждений, получаемых в боевых условиях. С этой точки зрения предпочтение, естественно, отдается автономным системам. Кроме того, важное значение имеет «мягкость» отказа (постепенное ухудшение рабочих характеристик), что достигается различными видами резервирования. Однако комплексные системы обладают одним важным преимуществом. При оптимальном комплексировании нескольких навигационных подсистем с центральной БЦВМ и использовании методов оптимальной фильтрации можно достичь значительного увеличения точности навигации. Так, в печати указывается, что при оптимальном комплексировании инерциальной системы низкой точности (погрешность 18,5 км/ч) с приемником доплеровской навигационной системы и приемником дальней навигационной системы «Омега» погрешности определения местоположения уменьшаются в 125, полной путевой скорости в 27, углового положения в 5, курса в 19 раз (по сравнению с «чистой» инерциальной навигационной системой). Считают, что в этом десятилетии РЭО будет отличаться высокой степенью комплексирования; строиться аппаратура, вероятнее всего, будет по гибридным схемам.

Большое внимание уделяется автоматизации процессов контроля и поиска неисправностей бортового РЭО перед полетом и в полете, а также созданию автоматизированных бортовых средств регистрации и обработки данных.

Контрольно-проверочные комплексы разделяются на две группы: автономные и встроенные. Последние входят непосредственно в состав контролируемого комплекса авиационного РЭО. К встроенным относятся системы «Мадар» и комплексная система регистрации данных ADDA.

**Кандидаты технических наук
В. ВЛАДИМИРОВ, В. ПЕТРОВ.**

ИНОСТРАННАЯ АВИАЦИОННАЯ И КОСМИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Многоцелевой истребитель. Одной из последних машин французской фирмы Дассо является истребитель «Мираж» F-1. Предполагают, что он заменит самолет «Мираж»-3, находящийся на вооружении французских ВВС. К этому истребителю проявляют также интерес военные круги Бельгии, Канады, Италии, Норвегии и Голландии.

«Мираж» F-1 представляет собой одноместный самолет со стреловидным крылом и хвостовым оперением обычной схемы. Высокораположенное крыло с тонким профилем и отрицательным поперечным V снабжено подвижными предкрылками по всей передней кромке, а также закрылками на две трети задней кромки. Планируется установить спойлеры для управления по углу тангажа.

Цельное горизонтальное оперение расположено ниже крыла. Двигатель «Атар» 9K 50 имеет тягу около 7200 кг (при использовании системы дожигания).

Вооружение состоит из управляемых ракет классов «воздух—воздух» (по две ракеты «Сайдуиндер» и «Матра» R.530) и «воздух—земля» (две AS. 30 и одна AS. 37. «Мартель»), двух встроенных пушек «Дефа» калибра 30 мм. В варианте штурмовика самолет F-1 может нести 3,2 т бомб и до 90 неуправляемых ракет калибра 68 мм.

Система управления огнем «Сирано» IV служит для перехвата воздушных целей на больших и малых высотах, обзора земной поверхности и полета на малых высотах. Предполагаемая дальность обнаружения воздушных целей 40 км.

Самолет F-1 имеет следующие летно-технические характеристики: максимальный взлетный вес 12—14,5 т., максимальная скорость у земли — 1300—1470 км/час, на высоте — 2340 км/час, боевой радиус действия на малой высоте — 430 км, на оптимальной высоте — 1000 км, практический потолок — 20 км.

Правительство Японии решило отказаться от ряда работ по созданию отечественной ракетно-космической техники и в большей степени использовать технику, созданную в США. Прежде всего это означает отказ от разработки собственных твердотопливных ракет-носителей Q и N. Первая вообще не будет создаваться, а вторую предполагается

сделать в жидкотопливном варианте, используя для нее такое же топливо, что и на американской ракете «Торад-Дельта». Ракета N предназначена для вывода на стационарную орбиту «связных» спутников, что, видимо, будет возможно не раньше 1975 года.

Создание индийской ракеты-носителя планируется к 1974 году. Она должна будет выводить на низкие околоземные орбиты полезную нагрузку весом 20—40 кг. Предполагается, что это будет четырехступенчатая ракета с твердотопливными двигателями. Стартовый вес ракеты — 20 т, длина — 21 м. С ее помощью в середине 1974 года намечается вывод на близкую к круговой орбиту высотой 400 км спутника весом 30 кг.

ИНОСТРАННАЯ АВИАЦИОННАЯ И КОСМИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ

ТРАССЫ ОРБИТАЛЬНЫХ СТАНЦИЙ

(Начало см. на стр. 39).

В момент старта пусковая часть орбиты, по которой ОС пересекает экватор с юга на север, находится в тени Земли (рис. 3). Задача состоит в том, чтобы к расчетному моменту посадки транспортного корабля эта часть орбиты, сопряженная с траекторией снижения, была освещена Солнцем.

За 18 суток в нашем случае орбита повернется примерно на 105° , а плоскость терминатора — навстречу ей почти на 18° . Неосвещенная сторона орбиты выйдет из тени (рис. 3), а противоположная сторона зайдет в тень.

Теперь стоит лишь рассчитать, когда наземный район посадки переместится относительно орбиты так, что для приземления в этом районе можно будет включать ТДУ с определенным опережением на время спуска и с учетом местонахождения корабля на орбите.

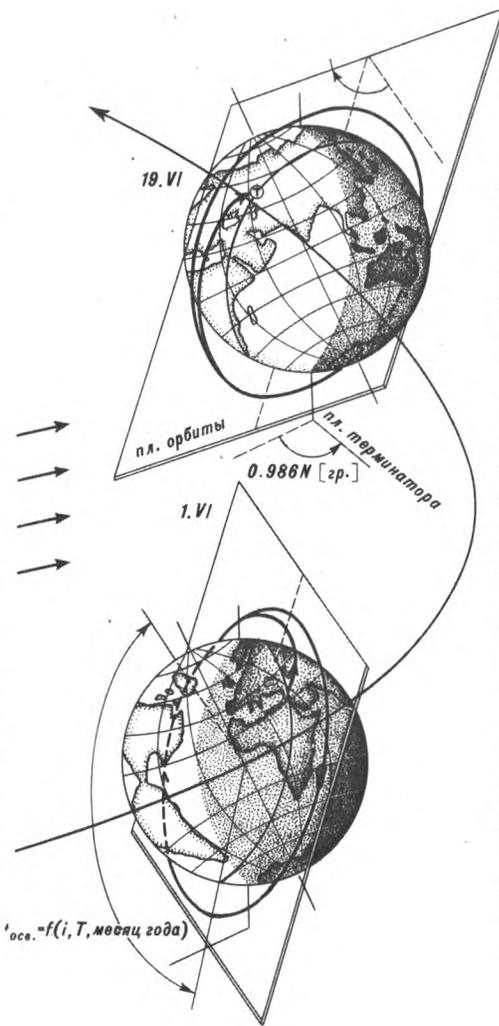


Рис. 3. Прецессия и освещенность орбиты.

У прямых спутников орбита из ночи выходит к полудню через вечер, у обратных — от вечерней зари через ночь к восходу Солнца.

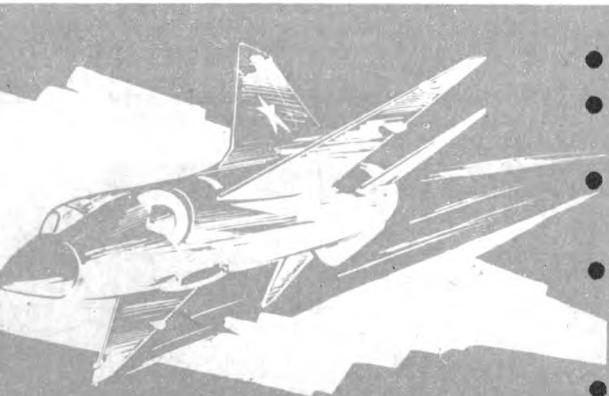
Несложно рассчитать, в течение какой части периода обращения по орбите ОС освещается Солнцем в день пуска и на посадочном витке. В нашем примере в начале полета будет освещаться около 40% орбиты, а перед посадкой на 18-е сутки — почти 60%.

Стремление увеличить запас светлого времени для организации встречи корабля на Земле может затруднить выполнение программы спуска. Дело в том, что после выхода корабля из тени остается меньше времени на предпосадочную ориентацию корабля (если она осуществляется по Солнцу).

Допустим, от начала ориентации до раскрытия парашюта проходит 40 минут. За это время корабль пролетает 45% полуторачасовой орбиты (это должна быть ее освещенная посадочная часть). В нашем примере такая часть орбиты должна освещаться только на пятые сутки полета. В конце полета из освещенных 60% орбиты ОС примерно пятнадцать будут за расчетной точкой посадки транспортного корабля и только необходимые 45% — до нее.

Следовательно, не всегда можно отправлять корабль на Землю и из-за недостаточности освещенной части орбиты на посадочных витках.

И. ОСОКИН.



В НОМЕРЕ:

- Передовая — Под знаменем Ленина, под водительством Партии.
- Навстречу XXIV съезду КПСС: Наши успехи — тебе, Родина! На высоком эшелоне.
- Воздушная выучка. Боевая готовность: Самодисциплина летчика; Контроль готовности; Летящий в строю; Тренажер для руководителя полетов.
- Передовой опыт — в практику ИАС: Забота инженера об экономии; Профилактические ремонты; На аэродроме весной; Техник звена: грани мастерства и ответственности.
- Космонавтика: «Космосы» — спутники Земли, спутники науки; Представитель Главного; Трассы орбитальных станций.

- Морально-психологическая закладка: Стереотип и новый навык.
- Безопасности полетов — постоянное внимание: Отказ системы СПС. Опасно ли это? Запись в контрольном листе.
- Годы. Люди. Подвиги: Суровые испытания; Командир пикирующего.
- Иностранная авиационная и космическая информация.

НА ОБЛОЖКЕ:

1 стр. — Самолет с изменяемой стреловидностью крыла. Фотомаж Г. ТОВСТУХИ;

4 стр. — Рис. худ. А. МИНЕНКОВА.

Редакционная коллегия: П. Т. АСТАШЕНКОВ (главный редактор), Ю. Н. АРТАМОШИН, С. К. БИРЮКОВ, Н. П. КАМАНИН, С. И. КОВАЛЕВ (зам. главного редактора), А. А. МАТВЕЕВ, М. Н. МИШУК, Н. Н. ОСТРОУМОВ, И. И. ПСТЫГО, В. С. ПЫШНОВ, Г. С. ТИТОВ (зам. главного редактора), С. Ф. УШАКОВ, С. Г. ФРОЛОВ, И. И. ЮДИН (ответственный секретарь).

Художественный редактор Г. Товстуха
Технический редактор Н. Кокина

Издатель: Воениздат. Адрес редакции: Москва, К-160.
Телефоны: 247-65-46; 244-53-67

Г-83020 Сдано в набор 7.1.71 г. Подписано к печати 2.2.71 г.
Бумага 60×90%. Печ. л. 6. Цена 30 коп. Зак. 537
Изд. № П/4676

3-я типография Воениздата

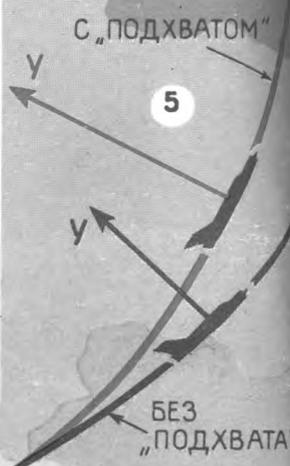
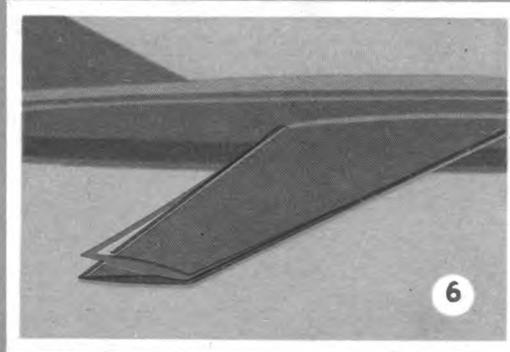
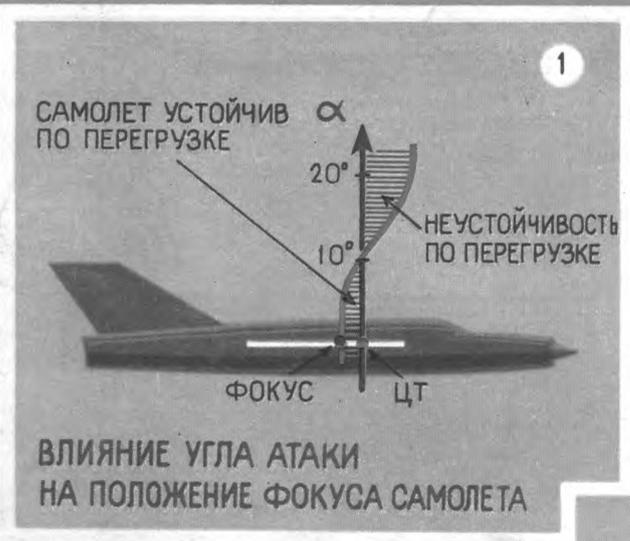
Фото Б. ЛЕБЕДЕВА.

Почерк асов



ПРОДОЛЬНАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ И УПРАВЛЯЕМОСТЬ ПРИ МАНЕВРИРОВАНИИ

См. статью в этом номере журнала.



70000