

STAT

CENTRAL INTELLIGENCE AGENCY

INFORMATION REPORT

This Document contains information affecting the National Defense of the United States, within the meaning of Title 18, Sections 793 and 794, of the U.S. Code, as amended. Its transmission or revelation of its contents to or receipt by an unauthorized person is prohibited by law. The reproduction of this form is prohibited.

RESTRICTED/CONTROL-US OFFICIALS ONLY
SECURITY INFORMATION

STAT

COUNTRY	USSR	REPORT	
SUBJECT	Copy of the Soviet Ministry of Defense Publication <u>Vestnik Vozdushnogo Flota</u>	DATE DISTR.	23 June 1953
DATE OF INFO.		NO. OF PAGES	1
PLACE ACQUIRED		REQUIREMENT NO.	RD
		REFERENCES	

STAT

THE SOURCE EVALUATIONS IN THIS REPORT ARE DEFINITIVE.
THE APPRAISAL OF CONTENT IS TENTATIVE.

STAT

Soviet Ministry of Defense publication
Vestnik Vozdushnogo Flota.

RESTRICTED/CONTROL-US OFFICIALS ONLY

STATE	ARMY	NAVY	AIR	FBI	SEC	OGD	X		
-------	------	------	-----	-----	-----	-----	---	--	--

(Note: Washington Distribution Designated by "X", Field Distribution by "#") Form # 52-51 January 1953

STAT

ВЕСТНИК ВОЗДУШНОГО ФЛОТА

10



1 9 5 2

CONTROL U. S. OFFICIALS ONLY RESTRICTED

За нашу Советскую Родину!

ВЕСТНИК ВОЗДУШНОГО ФЛОТА



ЖУРНАЛ
ВОЕННО-ВОЗДУШНЫХ СИЛ
СОВЕТСКОЙ АРМИИ

ГОД ИЗДАНИЯ
XXXV

10

О К Т Я Б Р Ъ

ВОЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
ВОЕННОГО МИНИСТЕРСТВА СОЮЗА ССР
МОСКВА—1952

СОДЕРЖАНИЕ		<i>Стр.</i>
Передовая — Под знаменем Великого Октября		3
В БОЯХ ЗА НАШУ СОВЕТСКУЮ РОДИНУ		
Н. Вакуль — Шестой удар		12
Действия штурмовиков по железнодорожному эшелону и автоколонне (Боевые примеры)		20
ОБУЧЕНИЕ И ВОСПИТАНИЕ		
И. Кравченко — Осадки и их влияние на полет самолета		23
И. Зимин — Опрос слушателей		28
Г. Бабай — О комплексном применении технических средств самолетовождения		33
Н. Носов — Визуальная ориентировка на различных высотах и скоростях полета		37
ТЕХНИКА И ЭКСПЛУАТАЦИЯ		
Э. Микиртумов, Н. Лысенко — Скоростные свойства современных самолетов		43
В. Касторский — Особенности аэродинамики вертолета		54
Ф. Флегонтов — О сбережении двигателей		65
Г. Мазур — Борьба с помехами радиоприему		68
ЧИТАТЕЛИ ПРЕДЛАГАЮТ		
Способ компенсации радиодeviации		73
Определение момента пролета радиостанции		75
ВАШЕ РЕШЕНИЕ?		
Прокладка маршрута. Какова минимальная высота бросания бомбы? и др.		77
Я РЕШИЛ...		
Рассчитайте угол упреждения. Попадут ли снаряды в центр щита? и др.		78
КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ		
А. Гришин — „День Воздушного Флота СССР“		82
АВИАЦИЯ ЗА РУБЕЖОМ		
А. Семенов — Героическая борьба корейской Народной армии и китайских народных добровольцев против американской авиации		85
АВИАЦИОННЫЙ КАЛЕНДАРЬ		
Выдающийся ученый нашей Советской Родины		93
Спортивные самолеты В. Писаренко		95



Под знаменем Великого Октября

Исполняется тридцать пять лет с того памятного дня, когда исторический выстрел с крейсера «Авроры» возвестил миру о победе в России Великой Октябрьской социалистической революции.

Это событие имело и продолжает иметь огромное значение для судеб нашей Родины, для судеб всего человечества.

Великий Октябрь открыл новую эпоху в развитии общества, указал конкретные пути его преобразования на коммунистических основах.

Самой характерной чертой нашей революции является то, что она не ограничилась сменой одной эксплуататорской группы другой группой эксплуататоров, как обычно оканчивались все революции в прошлом, а уничтожила всех эксплуататоров, всякую эксплуатацию человека человеком, передав власть в руки самих трудящихся. Ранее угнетенные и обездоленные классы стали господствующими. На смену фальшивой буржуазной демократии пришла подлинная социалистическая демократия. Экономической основой советского общества стала социалистическая собственность.

Величайшее международное значение Октябрьской социалистической революции состоит в том, что она впервые в истории открыла трудящимся и угнетенным всего мира путь освобождения от ига капитализма, показала образец нового общественного и государственного строя, создала все предпосылки для построения социализма в нашей стране.

Все это оказывает могучее воздействие на развитие революционного движения во всем мире. «...Октябрьская революция,— учит товарищ Сталин,— открыла новую эпоху, эпоху пролетарских революций в странах империализма».

Выврав из цепи империализма такую крупную страну, как Россия, занимающую одну шестую часть всей земной суши, Октябрьская социалистическая революция прорвала тем самым фронт империализма и нанесла мировой буржуазии непоправимый урон, от которого она уже не в состоянии оправиться. Всеобщий кризис капитализма, разъедающий все устои буржуазного общества, еще больше углубился после второй мировой войны, когда от капитализма откололись такие страны, как Китай, Польша, Чехословакия, Румыния, Болгария, Венгрия, Албания, ставшие на путь социализма и демократии. В лагере социализма и демократии насчитывается ныне более 800 миллионов населения. Значительно сузилась экономическая база мирового империализма; давно уже нет того единого мирового рынка, где безраздельно орудовали империалисты. Капитализм все более разлагается и гнивает.

Но Октябрьская революция нанесла могучий удар империализму не только в его центрах. Она значительно ослабила и его тылы, разбудив могучее освободительное движение в колониях и зависимых странах. Успешное разрешение национального вопроса в СССР, подлинный триумф ленинско-сталинской дружбы народов нашей страны показали всем угнетенным нациям путь избавления от империалистического ига. Во многих странах Востока идет упорная борьба народов за свое национальное освобождение. В такой огромной стране, как Китай, эта борьба завершилась полной победой. Нет сомнения в том, что революционно-освободительное движение приведет к окончательному освобождению и

народы Кореи, Вьетнама, Индонезии, Малайи и других стран, поднявшихся на борьбу против империалистического рабства. Октябрьская революция открыла новую эпоху колониальных революций, проводимых под флагом коммунистических партий, под их испытанным руководством.

«Бросив семена революции как в центры империализма, так и в его тылы, ослабив мощь империализма в «метрополиях» и расшатав его господство в колониях, — Октябрьская революция поставила тем самым под вопрос самое существование мирового капитализма **в целом**» (И. Сталин).

И как бы ни бесновались империалисты всех стран, как бы ни злобствовали они против Советского Союза и стран народной демократии, им не остановить исторического развития, не повернуть вспять колесо истории. Коммунизм побеждает и неизбежно победит во всех странах. В наш век все дороги ведут к коммунизму.

Величайшую роль сыграла Октябрьская социалистическая революция в истории нашей Родины. Она спасла Россию от неминуемой утраты своей национальной независимости, от иноземной кабалы, от той неизбежной катастрофы, к которой толкали ее обанкротившиеся деятели буржуазно-помещичьего Временного правительства. Разрушив до основания все устои старого буржуазно-помещичьего строя, Октябрьская революция создала новый государственный аппарат, новые органы управления народным хозяйством, при помощи которых трудящиеся массы, руководимые славной партией Ленина — Сталина, сумели победить капитализм политически и экономически и вывести отсталую в прошлом Россию в разряд самых передовых стран мира. Огромное историческое значение Октябрьской революции состоит в том, что она сумела дать народу не только политические свободы, но и коренное улучшение его материального и культурного положения.

«Наша революция, — говорит товарищ Сталин, — является единственной, которая не только разбила оковы капитализма и дала народу свободу, но успела еще дать народу материальные условия для зажиточной жизни. В этом сила и непобедимость нашей революции».

Сразу же после победы Великой Октябрьской социалистической революции наши вожди Ленин и Сталин поставили перед партией и советским народом задачу в короткий исторический срок преодолеть доставшуюся нам от старого строя технико-экономическую отсталость страны, создать современную тяжелую индустрию и осуществить коллективизацию сельского хозяйства. Это был единственно правильный путь развития, дающий гарантию независимого существования нашего государства, дающий возможность отразить нападение империалистических хищников. Под руководством славной коммунистической партии советский народ за короткий исторический срок коренным образом преобразовал нашу страну, добился огромных успехов в области хозяйственного и культурного развития. За годы сталинских пятилеток были введены в строй тысячи фабрик, заводов, шахт, электростанций. Были созданы заново такие отрасли промышленности, как автомобильная, тракторная, станкостроение, химическое производство, самолетостроение, моторостроение, освоено производство комбайнов, мощных турбин и генераторов, качественных сталей, ферросплавов, синтетического каучука, искусственного шелка и много других видов промышленной продукции. Уже в конце второй пятилетки Советский Союз по объему промышленного производства вышел на первое место в Европе и на второе в мире, а по ряду отраслей занял первое место в мире. По технике производства и темпам роста социалистической промышленности СССР оставил далеко позади себя все главные капиталистические страны.

Социалистическая индустриализация дала возможность успешно осуществить социалистическую перестройку сельского хозяйства. Создание в стране крупных коллективных хозяйств, имеющих возможность приме-

нить новую технику, использовать все агрономические достижения и дать стране больше товарной продукции, явилось весьма важным событием. Без политики коллективизации мы не смогли бы покончить в такой короткий срок с вековой отсталостью нашего сельского хозяйства. На базе коллективизации была успешно решена задача ликвидации кулачества как класса. Победа колхозного строя имела всемирно-историческое значение. Это был глубочайший революционный переворот, равнозначный по своим последствиям революционному перевороту в октябре 1917 года.

В результате индустриализации страны и коллективизации сельского хозяйства Советский Союз из страны слабой и неподготовленной к обороне превратился в страну могучую в смысле обороноспособности, в страну, готовую ко всяким случайностям, в страну, способную производить в массовом масштабе все современные орудия обороны и снабдить ими свою армию в случае нападения извне.

Победа социализма в нашей стране знаменовала собой создание прочного морально-политического единства общества, небывалый подъем культуры трудящихся. Неизмеримо возросли духовные богатства нашего народа. Огромные успехи были достигнуты в развитии науки, литературы, искусства. И все это поставлено на службу народу. В результате проведения ленинско-сталинской национальной политики в стране сложилось нерушимое содружество социалистических наций, выросла крепкая дружба народов. Великая партия Ленина — Сталина воспитала в советском народе пламенный советский патриотизм, ставший могучей движущей силой нашего общества. Сила советского патриотизма состоит в том, что он основан не на расовых или националистических предрассудках, а на глубокой преданности и верности народа своей Советской Родине. В нем гармонически сочетаются национальные традиции народов СССР и общие жизненные интересы трудящихся нашей страны.

За годы советской власти в нашей стране вырос новый советский человек, являющийся носителем самой передовой советской культуры, самой передовой коммунистической морали. Одухотворенный великими идеями бессмертного учения Ленина — Сталина, уверенный в своих силах, не боящийся никаких препятствий, готовый преодолеть любые трудности, советский человек верой и правдой служит интересам Родины, делу коммунизма.

Огромная созидательная работа большевистской партии, подготовившей нашу страну к активной обороне, дала свои замечательные результаты в годы Великой Отечественной войны. Любая другая страна не смогла бы выдержать такого удара, который обрушила на нас гитлеровская Германия, опираемая американо-английскими империалистами. Великая Отечественная война явилась для нашего государства всесторонним испытанием, и это испытание мы выдержали с честью. Советский Союз в мигнувшей войне одержал экономическую, военную и морально-политическую победу над врагом.

Во всем своем блеске раскрылись преимущества рожденного Великой Октябрьской социалистической революцией советского государственного и общественного строя, оказавшегося лучшей формой организации общества, наиболее прочным строем по сравнению с любым не советским строем.

Перед всем миром были наглядно показаны преимущества рожденной Октябрем могучей Советской Армии, вооруженной самой передовой сталинской военной наукой, самой современной боевой техникой.

Враги вновь испытали могучую силу советского воина, беззаветно преданного своей социалистической Родине и партии Ленина — Сталина, обладающего непревзойденными морально-боевыми качествами.

Одержав победу над германским фашизмом и японским империализмом, советский народ с честью отстоял в боях великие завоевания Октября, спас свою Родину от фашистского закабаления, спас европей-

скую цивилизацию от фашистского варварства. Советский Союз вышел из войны не ослабленным, не обескровленным, как этого хотели американско-английские империалисты, а еще более окрепшим, еще более могучим. Неизмеримо поднялся его международный авторитет. Вокруг него сложился могучий лагерь демократии и социализма.

Великие преимущества социалистического строя с новой силой раскрылись в послевоенные годы. За короткий срок Советский Союз сумел залечить нанесенные войной тяжелые раны, восстановить пострадавшие районы страны и намного превзойти довоенный уровень развития народного хозяйства. Некоторые капиталистические государства, хозяйство которых в значительно меньших размерах пострадало от войны, до сих пор не могут оправиться, не могут достигнуть довоенного уровня. За это же время наше Советское государство по многим видам промышленности превзошло уровень 1940 года более чем в два раза. За годы первой послевоенной пятилетки восстановлено, построено и введено в действие свыше 6000 промышленных предприятий. Объем промышленной продукции уже в 1950 году увеличился по сравнению с довоенным уровнем на 73 процента. В 1950 году был превзойден довоенный уровень и по сбору валового урожая зерна, который за последние несколько лет ежегодно превышает 7 миллиардов пудов. Значительно возросла техническая база сельского хозяйства. За все годы послевоенной пятилетки промышленность дала сельскому хозяйству 536 тысяч тракторов (в переводе на пятнадцатисильные), 93 тысячи зерновых комбайнов и много других машин.

Одной из самых ярких черт послевоенного подъема социалистической промышленности и других отраслей народного хозяйства является быстрый технический прогресс, планомерное внедрение в производство новейших достижений передовой науки и техники. Механизация трудоемких и тяжелых работ, автоматизация ряда производственных процессов в металлургии, поточные и автоматические линии станков, штамповка, скоростное резание металла на машиностроительных заводах, новые высокопроизводительные станки и рост электровооруженности во всех отраслях промышленности — все это свидетельствует о том, что наша страна успешно решает задачу создания той высокой техники, которая необходима для перехода к коммунизму. Наряду с техническим прогрессом в народном хозяйстве неуклонно повышались квалификация и мастерство наших кадров, овладевших новой, современной техникой. Увеличился удельный вес интеллигенции в составе населения: за годы послевоенной пятилетки народное хозяйство получило 652 тысячи специалистов с высшим образованием и 1 миллион 278 тысяч — со средним образованием. В 1950 году число специалистов, работающих в народном хозяйстве, возросло по сравнению с 1940 годом на 84 процента.

Последующие 1951 и 1952 годы дают дальнейший значительный прирост всех отраслей промышленности и сельского хозяйства. Этот прирост по промышленности в 1951 году составил более 15 процентов.

Мощный подъем социалистического производства является прочной основой непрерывного повышения благосостояния и культуры советского народа.

В противоположность капиталистическому строю, где основным экономическим законом является стремление империалистов к получению максимальной прибыли за счет ограбления трудящихся масс, в нашей стране основным экономическим законом является обеспечение максимального удовлетворения постоянно растущих материальных и культурных потребностей всего общества путем непрерывного роста и совершенствования социалистического производства на базе высшей техники. Социалистический строй обеспечивает систематическое повышение жизненного уровня трудящихся и рост народного потребления. Ярким показателем неуклонного улучшения благосостояния трудящихся нашей

страны является рост национального дохода СССР. В капиталистических странах больше половины национального дохода присваивается классом капиталистов. В Советском Союзе весь национальный доход принадлежит трудящимся. В 1950 году национальный доход превысил довоенный на 64 процента. В 1951 году он возрос еще на 12 процентов по сравнению с 1950 годом. Интересно проследить распределение у нас национального дохода: 74 процента его получили трудящиеся для удовлетворения своих личных материальных и культурных потребностей, а 26 процентов оставить в распоряжении государства, колхозов и кооперативных организаций для расширения социалистического производства и на другие общегосударственные и общественные нужды, т. е. опять же на благо народа.

В то время как в капиталистических странах из года в год растут нищета и безработица, страна социализма уже давно и навсегда покончила с этим злом. Плановое социалистическое производство исключает безработицу. Количество рабочих и служащих возрастает у нас из года в год. В 1950 году количество рабочих и служащих увеличилось по сравнению с 1940 годом на 7 миллионов 700 тысяч человек и составило 39 миллионов 200 тысяч человек.

Забота о человеке является кровным делом нашего государства. Советское правительство проводит политику систематического снижения цен на товары массового потребления. В послевоенные годы пять раз снижались государственные розничные цены на продовольственные и промышленные товары. Это обеспечило дальнейший рост реальной заработной платы рабочих и служащих и сокращение расходов крестьян на покупку промышленных товаров.

Огромные достижения имеются в развитии советской науки. Наши ученые успешно решили ряд важнейших проблем народнохозяйственного и оборонного значения. Все больше укрепляется содружество советских ученых с работниками производства. Это способствует быстрейшему внедрению достижений науки в производство.

Достигнутые в послевоенные годы огромные успехи в области развития народного хозяйства позволили нашему народу приступить к решению новых, еще более грандиозных задач коммунистического строительства. По инициативе товарища Сталина Советское правительство приняло исторические постановления о строительстве Куйбышевской и Сталинградской гидроэлектростанций на Волге, Каховской гидроэлектростанции на Днепре, Главного Туркменского, Южно-Украинского, Северо-Крымского и Волго-Донского каналов. Строительство Волго-Донского канала уже закончено в этом году.

Завершение этих великих строек явится огромным вкладом в дело развития производительных сил Советской страны, в дело создания материально-технической базы коммунизма. Недаром наш народ назвал их стройками коммунизма.

Великий Ленин еще в 1920 году провозгласил: *«Коммунизм — это есть Советская власть плюс электрификация всей страны... Только тогда, когда страна будет электрифицирована, когда под промышленность, сельское хозяйство и транспорт будет подведена техническая база современной крупной промышленности, только тогда мы победим окончательно»*. Выполняя этот завет великого Ленина, наша страна, направляемая гением Сталина, далеко продвинулась вперед. За годы первых сталинских пятилеток она совершила исторический скачок от отсталости к прогрессу, превратилась в могучую социалистическую державу. Ныне советский народ успешно строит коммунизм.

В своей исторической речи 9 февраля 1946 года великий Сталин начертал грандиозную программу экономического строительства в СССР, осуществление которой гарантирует нашу страну от всяких случайностей. Выполнение четвертой пятилетки явилось значительным шагом по пути осуществления этой программы.

Еще более грандиозные успехи будут достигнуты страной в результате выполнения нового пятилетнего плана развития СССР. В проекте директив XIX съезда ВКП(б) по пятому пятилетнему плану развития СССР на 1951—1955 годы намечается дальнейшее повышение уровня промышленного производства на 70 процентов. Главное внимание по-прежнему уделяется развитию тяжелой промышленности, являющейся основой непрерывного движения вперед всех отраслей народного хозяйства. Ежегодный прирост производства средств производства (группа «А») составит 13 процентов и производства средств потребления (группа «Б») — 11 процентов.

В пятой пятилетке намечаются высокие темпы роста производства черных и цветных металлов, угля и нефти, электроэнергии и продукции машиностроения, химической, лесной, строительной и других отраслей промышленности, дальнейший подъем транспорта и связи, значительное увеличение выпуска продовольственных и промышленных товаров для населения. Так, производство чугуна в 1955 году возрастет по сравнению с 1950 годом примерно на 76 процентов, стали — на 62, проката — на 64, угля — на 43, нефти — на 85 и электроэнергии — на 80 процентов. Войдет в строй ряд крупнейших гидроэлектростанций, в том числе Куйбышевская мощностью на 2 миллиона 100 тысяч киловатт, равной которой нет в мире, а также Камская, Горьковская, Усть-Каменогорская и другие общей мощностью 1 миллион 916 тысяч киловатт. Будет развернуто строительство Сталинградской и Каховской гидроэлектростанций и начато строительство новых крупных гидроэлектростанций: Чебоксарской на Волге, Воткинской на Каме, Бухтарминской на Иртыше и ряда других. Начнутся работы по использованию энергетических ресурсов реки Ангары. За пятилетие в два раза увеличится производство продукции машиностроения и металлообработки, что явится основой нового мощного технического прогресса во всех отраслях народного хозяйства СССР.

Не менее чем на 70 процентов увеличится производство продукции легкой и пищевой промышленности.

На новую ступень поднимется уровень развития нашего социалистического земледелия, значительно возрастет урожайность всех культур. Валовой урожай зерна поднимется на 40—50 процентов, хлопка-сырца — на 55—65 процентов, сахарной свеклы — на 65—70 процентов. Увеличится поголовье крупного рогатого скота. Еще выше поднимется уровень механизации сельского хозяйства. К концу пятой пятилетки мощность тракторного парка МТС возрастет на 50 процентов. Одной из важнейших задач пятилетнего плана явится внедрение электротракторов и сельскохозяйственных машин, работающих на базе использования электроэнергии, особенно в районах крупных гидроэлектростанций.

Новый пятилетний план проникнут дальнейшей заботой Советского государства о материальном и культурном благосостоянии народа. Розничный товароборот государственной и кооперативной торговли возрастет примерно на 70 процентов. Реальная заработная плата рабочих и служащих с учетом снижения розничных цен поднимется не менее чем на 35 процентов. Денежные и натуральные доходы колхозников возрастут на 40 процентов. Значительно расширится сеть учреждений науки и культуры, здравоохранения и просвещения. В крупных городах и промышленных центрах будет завершён переход к всеобщему среднему образованию.

«Настоящий (пятый) пятилетний план, — говорится в проекте директив XIX съезда партии по пятилетнему плану, — вновь демонстрирует перед всем миром великую жизненную силу социализма, коренные преимущества социалистической системы хозяйства перед капиталистической системой. Этот пятилетний план является планом мирного хозяйственного и культурного строительства. Он будет содействовать даль-

нейшему упрочению и расширению экономического сотрудничества Советского Союза и стран народной демократии и развитию экономических сношений со всеми странами, желающими развивать торговлю на началах равноправия и взаимной выгоды.

Мирное развитие советской экономики, намечаемое пятилетним планом, противостоит экономике капиталистических стран, идущих по пути милитаризации народного хозяйства, получения наивысших прибылей для капиталистов и дальнейшего обнищания трудящихся».

Великие исторические победы советского народа на фронте социалистического строительства не пришли сами собой. Они завоеваны советским народом под руководством великой партии Ленина — Сталина.

Наша партия является руководящей и направляющей силой советского общества. Под ее испытанным руководством трудящиеся отстояли великие завоевания Октябрьской социалистической революции в годы гражданской войны, наголову разгромили многочисленные полчища интервентов и белогвардейцев. Под ее испытанным руководством советский народ приступил к строительству социализма в нашей стране и в короткий срок добился невиданных успехов. Осуществив ленинско-сталинскую политику индустриализации страны и коллективизации сельского хозяйства, наша партия сумела поднять на огромную высоту оборонное могущество Советского государства, в результате чего советский народ сумел во всеоружии встретить нападение гитлеровской Германии и дать врагу сокрушительный отпор.

Партия Ленина — Сталина явилась создателем и организатором наших могучих вооруженных сил, надежного защитника государственных интересов советского народа. Советские вооруженные силы превосходят по своим морально-боевым качествам любую капиталистическую армию. Вдохновленные великими идеями советского патриотизма, вооруженные самой передовой сталинской военной наукой, советские воины показали непревзойденные образцы мужества и отваги в боях за нашу Советскую Родину.

В послевоенные годы партия является организатором и вдохновителем всенародной борьбы за успешное выполнение народнохозяйственных планов. Она неуклонно идет с массами и во главе масс, опирается на их творческую активность. Она умело организует всенародное социалистическое соревнование, любовно поддерживает каждое патриотическое начинание, все новое, передовое, прогрессивное, что рождает творческая инициатива масс. Она сумела широко использовать все возможности и резервы, заложенные в недрах нашего строя, для успешного решения хозяйственных задач.

Руководствуясь учением марксизма-ленинизма о великой мобилизующей и организующей роли передовых идей в развитии общества, наша партия ведет огромную работу по коммунистическому воспитанию трудящихся, по преодолению пережитков капитализма в сознании людей. Всепообеждающие идеи Ленина — Сталина вдохновляют наших людей на неустанную борьбу за победу коммунизма.

Большевистская партия прививает трудящимся чувство беспредельной любви к нашей социалистической Родине, чувство советской национальной гордости. Под руководством партии советские люди ведут решительную борьбу против низкопоклонства перед растреленной буржуазной «культурой», против безродного космополитизма, глубоко враждебного нашей социалистической идеологии.

Великая партия Ленина — Сталина сплотила в своих рядах самую передовую, лучшую часть нашего народа. Она является боевым союзом единомышленников-коммунистов, организованным из людей рабочего класса, трудящихся крестьян и трудовой интеллигенции. Высокое звание члена партии является самым почетным званием в нашей стране. Любовь народа к партии беспредельна.

Свои главные задачи наша партия видит в том, чтобы построить коммунистическое общество путем постепенного перехода от социализма к коммунизму, непрерывно повышать материальный и культурный уровень общества, воспитывать членов общества в духе интернационализма и установления братских связей с трудящимися всех стран, всемерно укреплять активную оборону Советской Родины от агрессивных действий ее врагов. Нет сомнения в том, что, закаленная в жестокой борьбе за счастье трудящихся, вооруженная бессмертным учением Ленина — Сталина, ведомая непревзойденным гением великого Сталина, наша мудрая коммунистическая партия сумеет с честью выполнить свое историческое назначение. Вот почему с таким огромным воодушевлением советские люди приветствуют XIX съезд ВКП(б), являющийся выдающимся событием современности.

Еще не так давно наша страна была единственным в мире социалистическим государством. Теперь рядом с ней строят социализм страны народной демократии. При бескорыстной братской помощи со стороны Советского Союза народы этих стран под руководством своих коммунистических и рабочих партий добились значительных успехов. В короткие сроки трудящиеся Польши, Венгрии, Чехословакии, Румынии, Болгарии, Албании сумели полностью восстановить разрушенное войной народное хозяйство и ныне успешно осуществляют социалистическую индустриализацию своих стран. Серьезные сдвиги происходят в деревне. Под сельское хозяйство подводится прочная техническая база, создаются машино-тракторные и машинопрокатные станции. Повсеместно растут сельскохозяйственные и производственные кооперативы. Значительно повысился жизненный уровень народных масс. Идеи марксизма-ленинизма прочно входят в сознание народов.

Серьезные успехи в укреплении своего экономического и политического положения достигнуты Китайской Народной Республикой. Китайский народ, руководимый коммунистической партией, успешно развивает народное хозяйство, проводит в жизнь большие культурные мероприятия. Ликвидация в деревне феодально-крепостнических форм эксплуатации, осуществление демократической земельной реформы содействуют значительному подъему и расширению сельскохозяйственного производства. Крепнущая дружба двух великих народов — СССР и Китая, — братская помощь и поддержка, оказываемая Китаю всем лагерем демократии и социализма, являются надежной гарантией укрепления могущества демократического Китая.

Большое политическое значение имеет факт образования и демократического развития Германской Демократической Республики.

Великий пример братского содружества, взаимопомощи, равноправия и солидарности стран демократии и социализма являет собой неоспоримое доказательство того, что только социализм несет с собой нерушимое содружество наций, прочный мир и процветание народов.

Тридцать пятую годовщину Великой Октябрьской социалистической революции советский народ встречает в обстановке нового трудового и политического подъема в стране, вызванного созывом XIX съезда ВКП(б). Огромные успехи, достигнутые во всех отраслях хозяйства и культуры, радуют советских людей и вдохновляют их на новые трудовые подвиги.

Но наши успехи не дают покоя империалистическим хищникам, которые смертельно ненавидят нашу страну и не перестают мечтать о покорении нашего народа. Много раз они пытались осуществить эти бредовые мечты, но каждый раз получали жестокий отпор. Но, забыв уроки истории, ныне империалисты снова стремятся развязать войну против Советского Союза и стран народной демократии. Теперь этот агрессивный лагерь возглавляют американо-английские империалисты. Сколачивая различные военные блоки, развертывая гонку вооружений,

сооружая повсюду военные базы, американские империалисты перешли к актам прямой агрессии. В течение двух с лишним лет они ведут разбойничью войну в Корее, применяя варварское бактериологическое и химическое оружие, зверски расправляясь с мирным населением и с пленными.

Всячески затягивая войну в Корее, американские империалисты стремятся тем самым развязать третью мировую войну.

Советский народ зорко следит за всеми проделками поджигателей войны и не позволит застигнуть себя врасплох. Последовательно и упорно он отстаивает дело мира. Борьба за мир отвечает жизненным интересам народов всех стран. Всемерно укрепляя могущество своей страны, советский народ тем самым вносит огромный вклад в дело укрепления мира во всем мире. Советский Союз — самый надежный оплот мира. Вместе с советским народом борьбу за мир ведут все честные люди земного шара. Матерь сторонников мира представляет сейчас внушительную силу. Сотни миллионов людей доброй воли возвышают свой голос в защиту мира. Борцов за мир вдохновляют слова великого знаменосца мира товарища Сталина: «Мир будет сохранен и упрочен, если народы возьмут дело сохранения мира в свои руки и будут отстаивать его до конца».

Стремление советского народа к миру вытекает из всего существа нашей внешней политики. Советским людям не нужна война, всякую агрессивную войну они считают тяжчайшим преступлением против человечества, величайшим бедствием для трудящихся. Но миролюбивая политика Советского Союза отнюдь не является выражением слабости нашего народа, неуверенности в своих силах. Советские люди не раз показали всему миру, что они умеют постоять за свою Родину с оружием в руках.

На защите мирного созидательного труда советского народа, на страже великих завоеваний Октябрьской социалистической революции зорко стоят Советская Армия и Военно-Морской Флот. Являясь детищем Великого Октября, советские вооруженные силы призваны служить самым возвышенным, самым благородным целям. Вера в правоту своей миссии придает советским воинам исполинские силы, рождает в рядах нашей армии и флота массовый героизм.

Ныне, в мирных условиях, советские воины с огромным энтузиазмом продолжают совершенствовать свое боевое мастерство, неустанно повышают свою боевую и политическую подготовку.

Верные своему воинскому долгу, бдительно несут свою службу наши советские летчики. В упорном труде они стремятся еще выше поднять могущество Советского Воздушного Флота, в совершенстве овладеть сложной боевой техникой.

Под знаменем Великой Октябрьской социалистической революции, под водительством гениального вождя и учителя товарища Сталина советский народ уверенно идет к вершинам человеческого счастья, к коммунизму. И в мире нет такой силы, которая смогла бы остановить это победное шествие народа-богатыря, народа-исполина.

В БОЯХ ЗА НАШУ СОВЕТСКУЮ РОДИНУ

*«Советский народ, народ-победитель законно
гордится боевой славой своих летчиков».*

И. СТАЛИН.

Полковник Н. ВАКУЛЬ

Шестой удар

В июле 1944 г., в то время, когда победоносные советские войска добивали центральную группировку немецко-фашистской армии в Белоруссии, войска 1-го Украинского фронта под командованием Маршала Советского Союза Конева нанесли по врагу новый сокрушающий удар в районе Западной Украины. Это был шестой сталинский удар по гитлеровским захватчикам в 1944 г.

«Шестой удар был нанесен в июле — августе этого года в районе Западной Украины, когда Красная Армия разбила немецкие войска под Львовом и отбросила их за Сан и Вислу. В результате этого удара: а) была освобождена Западная Украина; б) наши войска форсировали Вислу и образовали за Вислой мощный плацдарм западнее Сандомира» (И. Сталин).

Шестой сталинский удар являлся продолжением и развитием второго удара, проведенного войсками 1-го, 2-го и 3-го Украинских фронтов в феврале — марте 1944 г. В результате операций этих фронтов была полностью освобождена от немецко-фашистских захватчиков Правобережная Украина и Советская Армия вышла в предгорья Карпат. 1-й Украинский фронт глубоко врезался в расположение противника и к апрелю вышел на линию Торчин, Броды, Коломыя.

В результате фронт противника оказался рассеченным на две части, Советская Армия заняла охватывающее положение по отношению к центральной и южной группировкам фашистских войск. Такое глубокое вклинение в расположение войск противника создало угрозу его общей системе обороны, поставило под удар его фланговые группировки.

Опасаясь последующих ударов советских войск на этом направлении, немецко-фашистское командование спешно предприняло всевозможные меры для укрепления своей обороны. За три с половиной месяца, прошедшие с момента окончания второго удара, гитлеровцы создали на Львовском направлении мощную оборону, построив три оборонительных рубежа. Кроме того, большое число населенных пунктов было превращено в сильные узлы сопротивления. Особенно прочно были укреплены: Владимир-Волынский, Сокаль, Броды, Золочев, Рава-Русская, Львов, Станислав, Дрогобыч и крепость Перемышль. Центром фашистской оборонительной системы являлся треугольник Броды, Рава-Русская, Львов. В глубине расположения вражеских войск находились мощные водные рубежи — Днестр, Сан и Висла, которые также были подготовлены для

обороны. Особенно сильно укреплялся западный берег Вислы, которую гитлеровское командование считало последним стратегическим рубежом на подступах к Германии.

Перед войсками 1-го Украинского фронта оборонялась группа армий «Северная Украина» в составе 1-й и 4-й танковых армий гитлеровцев, 1-й венгеро-фашистской армии. Авиационная группировка противника, насчитывавшая более 700 самолетов, состояла из 4-го и 8-го авиационных корпусов, входивших в состав 6-го воздушного флота. Авиация врага располагала разветвленной сетью аэродромов, большинство которых было стационарного типа. Это позволяло ему применять широкий маневр авиации как по фронту, так и в глубину. Кроме того, аэродромная сеть позволяла усилить авиационную группировку новыми формированиями, перебросив их с других направлений.

Следует отметить, что успешное наступление Советской Армии в Белоруссии в ходе пятого сталинского удара и разгром центральной группировки немецко-фашистских войск вынудили гитлеровское командование в первой половине июля перебросить 3 пехотных и 4 танковых дивизии из группы армий «Северная Украина» в группу армий «Центр», чтобы закрыть огромные бреши в своем фронте на центральном направлении. Это значительно ослабило группировку фашистских войск в Западной Украине и создало благоприятные условия для перехода в наступление 1-го Украинского фронта.

Войска 1-го Украинского фронта перед наступлением проделали большую подготовительную работу для организации четкого взаимодействия всех родов наземных войск и авиации.

В авиационных частях проходила напряженная боевая подготовка, направленная на выполнение указаний товарища Сталина, данных им в приказе № 16 от 23 февраля 1944 г. В этом приказе товарищ Сталин от воинов всех родов войск, в том числе от летчиков, требовал: «...продолжать неустанно совершенствовать свое боевое мастерство, полностью использовать нашу прекрасную боевую технику, бить врага, как бьют его наши славные гвардейцы, точно выполнять приказы командиров, укреплять дисциплину и порядок, повышать организованность».

От офицеров и генералов товарищ Сталин требовал «...совершенствовать искусство вождения войск, тактику маневрирования, дело взаимодействия всех родов войск в ходе боя...»

Учитывая сильную оборону противника и глубокое эшелонирование ее в глубину, командование фронта возлагало на авиацию ответственные задачи. В составе войск фронта были значительные авиационные силы, способные успешно решить стоящие перед ними сложные задачи. Известно, что к этому времени количественное и качественное превосходство в авиации, благодаря заботам большевистской партии, правительства и лично товарища Сталина, было полностью на стороне советской авиации. Это позволяло Советскому Верховному Главнокомандованию сосредоточивать в направлении наступления наземных войск крупные авиационные силы, превосходящие силы противника. От авиационных командиров требовалось с максимальным эффектом использовать грозную авиационную технику, которой снабдила Родина нашу армию. С этой задачей советские авиационные генералы и офицеры успешно справились.

Наша авиация действовала в тесном взаимодействии с наземными войсками. Авиационные командиры искусно управляли своими частями и соединениями, массируя их усилия в направлении главных ударов наземных войск.

Для действий авиации в этой операции характерны участие большого количества сил (самолетов), искусный маневр, удары по контратакующим группировкам противника.

В период подготовки операции в авиационных частях проводилась большая партийно-политическая работа, направленная на разъяснение всему личному составу задач, стоявших перед войсками фронта: освободить от немецко-фашистских захватчиков Западную Украину, перенести боевые действия за пределы нашей Родины с целью окончательного разгрома немецко-фашистских захватчиков. В основе всей партийно-политической работы лежали указания товарища Сталина, данные им в приказе № 70 от 1 мая 1944 г. «Дело состоит теперь в том, — указывал товарищ Сталин, — чтобы очистить от фашистских захватчиков **всю** нашу землю и восстановить государственные границы Советского Союза **по всей линии**, от Черного моря до Баренцева моря.

Но наши задачи не могут ограничиваться изгнанием вражеских войск из пределов нашей Родины... мы должны вызволить из немецкой неволи наших братьев поляков, чехословаков и другие союзные с нами народы Западной Европы, находящиеся под нятой гитлеровской Германией».

В системе партийно-политической работы широко использовался богатый опыт, накопленный в частях за прошедшие три года Великой Отечественной войны. Перед наступлением во многих частях прошли митинги, на которых летчики выступали с короткими, пламенными речами, призывая своих товарищей по оружию приложить все силы для точного выполнения приказов командиров. Летчики давали клятву изгнать врага из пределов нашей Родины и вызволить из фашистской неволи свободолюбивые народы стран Европы.

В авиационной армейской печати в ходе наступления широко популяризировались подвиги отличившихся летчиков, освещался богатый боевой опыт частей и подразделений.

В ходе подготовки наступления большое внимание было уделено организации воздушной разведки. Летчики-разведчики систематически появлялись над расположением врага. Они помогли вскрыть группировку войск противника. Разведка обнаружила, что гитлеровское командование намеревалось на этом участке фронта за несколько дней до нашего наступления отвести свои войска с первого оборонительного рубежа на второй.

Гитлеровцы также попытались активизировать свою воздушную разведку, но советские истребители сорвали эти попытки врага. Фашистскому командованию не удалось установить сроки начала нашего наступления.

Для обеспечения предстоящих полетов, создания наилучших условий выхода на цель, а также возвращения на свои аэродромы большую и трудоемкую работу выполняли штурманы соединений и частей. Была создана целая система искусственных ориентиров. Учитывая трудность ориентировки на местности, бедной характерными ориентирами, на земле были выложены дополнительные знаки — цифры, буквы и стрелы, которые хорошо наблюдались с воздуха и значительно облегчали ориентировку, особенно молодым экипажам.

К началу операции каждый командир, каждый рядовой летчик имел четкое представление о своей роли в предстоящих боях.

* * *

Наступление войск 1-го Украинского фронта началось в ночь на 13 июля на Рава-Русском направлении. Непосредственному удару основных сил предшествовали действия передовых отрядов, поддержанных артиллерией и авиацией.

Преодолевая упорное сопротивление, за три дня боев наши войска продвинулись здесь на запад на 30 км. Успех общевойсковых соединений развивали подвижные войска.

14 июля, во второй половине дня, в наступление на Львовском направлении перешли главные силы фронта, поддержанные мощными ударами артиллерии и авиации. За два дня боев оборона противника была прорвана и в прорыв вошли советские танки.

Результат первого дня наступления позволил противнику определить направление главного удара наших войск. Опасаясь окружения своей бродской группировки, гитлеровское командование сосредоточило на южном крыле участка прорыва танковые и пехотные дивизии с целью нанести контрудар во фланг наших войск. Перегруппировав свои силы и создав кулак из бронетанковых соединений, противник с утра 15 июля предпринял контрудар по левому флангу наступающих частей фронта, намереваясь отрезать наши танковые войска, действовавшие в глубине его обороны.

Разгадав замысел противника, Верховное Главное Командование поставило задачу перед авиационными командирами — в кратчайший срок разгромить танковую группировку противника и сорвать его контрудар.

Выполняя поставленную задачу, авиационное командование нацелило против этой группировки свои силы авиации. Произведя предварительную тщательную разведку с воздуха и определив расположение танковых частей врага, советские бомбардировщики в течение дня 15 июля нанесли два мощных удара. В промежутки между ними штурмовики эшелонированными ударами громили танковые и пехотные группировки гитлеровцев.

Эффективность этих ударов была настолько велика, что отдельные танковые части противника перестали существовать. Так, пленные 113-го мотомеханизированного полка на допросе заявили: «Наш полк, переброшенный 14 июля в этот район, насчитывал в своем составе 50 новых танков, которые еще не принимали участия в бою. Полк был сосредоточен в оврагах севернее Плугов и имел задачу поддержать успех контратаки первых эшелонов танковой дивизии. В 15 часов, когда наша бомбардировочная авиация нанесла повторный удар, в расположении нашей стоянки начался кошмар, в течение 10—15 минут все танки были объяты пламенем, кругом рвались боеприпасы, горели бензозаправщики и автомашины, в живых осталось не более 80 человек, которые с приближением наших войск предпочли сдаться в плен».

Такая же участь постигла и многие другие части гитлеровских войск.

Командование 1-го Украинского фронта высоко оценило действия летчиков, мастерски решивших сложную задачу разгрома крупной танковой группировки врага, что обеспечило успех дальнейшего наступления наземных войск.

В ходе продвижения подвижных соединений наша авиация наносила точные бомбардировочные удары по контратакующим войскам противника, одновременно надежно прикрывая боевые порядки своих войск. Стремительно продвигаясь вперед, советские подвижные соединения 18 июля замкнули кольцо окружения вокруг бродской группировки противника. К этому времени оборона гитлеровцев была прорвана уже на 200-километровом фронте.

18 июля Верховный Главнокомандующий товарищ Сталин в своем приказе отметил:

«Войска 1-го Украинского фронта, перейдя в наступление, при поддержке массированных ударов артиллерии и авиации, прорвали сильную, глубоко эшелонированную оборону немцев на Львовском направлении и за три дня наступательных боев продвинулись в глубину до 50 километров, расширив прорыв до 200 километров по фронту».

Как отличившиеся, в приказе товарища Сталина были отмечены летчики генералов Красовского, Полбина, Архангельского, Голунова, Каманина, Рязанова, полковника Покрышкина и других командиров.

Приказ товарища Сталина воодушевил летный состав на новые подвиги. В ходе боев летчики проявляли массовый героизм, отвагу и мастерство. Тесно взаимодействуя с наземными войсками, они наносили точные бомбовые и штурмовые удары и надежно прикрывали наземные войска от ударов вражеской авиации. Так же, как и при разгроме танковой группировки противника в районе Плугов, авиация активно помогала наземным войскам решать успех боя.

Окруженные в районе Броды вражеские войска предприняли несколько попыток вырваться из кольца сначала на запад — на Каменку, затем на юг — на Золочев.

Для оказания помощи своим окруженным войскам гитлеровцы, сосредоточив в районе Золочев остатки своих танковых и несколько пехотных частей, начали ожесточенные атаки в северном направлении на встречу окруженной группировке. Танковым тараном они надеялись пробить занятый нашими войсками 4-километровый коридор восточнее Золочева, чтобы затем вывести из окружения свои дивизии.

В этот период главные силы 1-го Украинского фронта продвинулись далеко на запад. Для разгрома окруженных войск противника были оставлены лишь небольшие силы, поэтому основная задача по разгрому контратакующих группировок гитлеровцев была возложена на авиацию.

Перед авиационными командирами были поставлены две задачи: во-первых, помочь наземному командованию разбить танковую группировку, пытавшуюся высвободить из окружения свои войска, и, во-вторых, содействовать ликвидации окруженных дивизий противника.

Обстановка требовала быстрого решения этих задач. Бомбардировщики Архангельского и штурмовики Рязанова в течение 19—20 июля подвергали непрерывным ударам танковую группировку врага. В результате, понеся большие потери, гитлеровцы вынуждены были отказаться от своей затеи и их окруженные войска оказались полностью изолированными.

С уничтожением окруженной группировки дело обстояло несколько сложнее. Попавшие в окружение части врага непрерывно маневрировали, прячась в леса, избегая ударов нашей авиации. Наша воздушная разведка днем и ночью вела непрерывное наблюдение за противником и, как только обнаруживала крупные колонны, немедленно вызывала находящиеся в готовности группы штурмовиков и бомбардировщиков, которые наносили уничтожающие удары по этим колоннам. В ночное время над окруженной группировкой противника буквально висели наши ночные легкомоторные самолеты, изматывая его, подрывая волю к сопротивлению.

К исходу дня 22 июля войска 1-го Украинского фронта при активной поддержке артиллерии и авиации ликвидировали окруженную группировку врага. Было это так. Перед вечерними сумерками, собрав все свои разрозненные силы в единый кулак, построившись плотными колоннами, противник предпринял последнюю попытку вырваться из окружения. Наша воздушная разведка своевременно обнаружила это, и замысел противника был разгадан.

Несмотря на приближение темноты, группа бомбардировщиков нанесла сильный удар, разгромив головную часть колонны. Создалась «пробка». Колонна гитлеровцев, насчитывавшая до 2000 автомашин, повозок и бронетранспортеров, общей длиной до 4 км (причем в голове колонны машины располагались в два ряда) остановилась.

Вслед за бомбардировщиками, несмотря на позднее время, в воздух поднялось несколько групп штурмовиков, которые почти одновременно нанесли удар по всей колонне. Это лишило противника всякой возможности маневрировать — дорога была забита его горящими автомашинами и повозками.

Последними над целью появились две группы штурмовиков под командованием офицеров Клецкина и Яковицкого.

Группа под командованием Клецкина штурмовала голову колонны, хвост атаковала группа Яковицкого. Началось планомерное уничтожение последних остатков гитлеровских войск. Каждый самолет сделал по шесть заходов, производя по две-три атаки на каждый заход. Каждый летчик выбирал себе цель и уничтожал ее наверняка.

При отходе от цели штурмовики видели результаты своей работы: вся 4-километровая колонна была объята пламенем.

Штурмовики возвратились, когда на аэродромах уже были выложены почные старты.

Остатки окруженной группировки противника прекратили сопротивление, в плен было взято более 17 тыс. солдат и офицеров, в том числе два генерала. Кроме того, в лесах и на дорогах западнее Броды противник оставил до 30 тыс. убитыми. Двумя днями позже в лесах восточнее Львова наши части захватили в плен штаб 13-го армейского корпуса во главе с его командиром.

В то время, когда шли бои по ликвидации окруженной группировки врага, главные силы фронта, поддерживаемые авиацией, стремительно продвигались на запад. Особенно большие успехи были достигнуты на правом крыле фронта. Здесь стрелковые соединения в тесном взаимодействии с танковыми войсками при активной поддержке авиации сломили все попытки гитлеровцев оказать сопротивление на тыловых оборонительных рубежах. 19 июля была форсирована река Западный Буг, а 20 июля освобожден город Рава-Русская. К 23 июля наши войска, преследуя разбитые дивизии врага, вышли на реку Сан и при поддержке авиации с хода форсировали и этот водный рубеж. Таким образом, наши войска продвинулись далеко на запад, охватывая львовскую группировку гитлеровцев с северо-запада.

Еще в период ликвидации окруженной группировки противника советские войска, наступавшие на Львовском направлении, завязали ожесточенные бои на подступах к Львову. Гитлеровское командование, пытаясь во что бы то ни стало удержать в своих руках Львов — центральный пункт обороны Западной Украины, — перебросило сюда еще четыре свежих дивизии, укрепило ранее созданные вокруг города рубежи обороны, на каждом перекрестке дорог, на каждой опушке леса создало сильные узлы сопротивления. На подступах к Львову гитлеровцы зарывали в землю танки, используя их как неподвижные бронированные огневые точки.

Но никакие оборонительные рубежи противника не могли остановить стремительного наступления наших наземных войск. Они имели действительную помощь нашей авиации. Советские летчики не давали покоя врагу ни днем, ни ночью, громили его укрепленные рубежи, преследовали отступающие войска противника.

Товарищ Сталин, оценивая в своем приказе № 152 от 20 августа 1944 г. действия нашей авиации, говорил: «Тысячи замечательных летчиков, штурманов и воздушных стрелков все более и более умножают успехи наших вооруженных сил и громят врага на земле и в воздухе».

Исключительно эффективно действовали наши бомбардировщики. Нанося мощные удары по основным узлам сопротивления, они разрушали их до основания, обеспечивая тем самым продвижение пехоты и танков.

Задача по разрушению узла сопротивления противника в юго-западной части Львова была поставлена пикирующим бомбардировщикам.

На выполнение этой задачи вылетели летчики под командованием Героя Советского Союза Полбина.

Когда были сброшены все бомбы, пикировщики атаковали врага из пулеметов, причем при пикировании стреляли летчики, а при выводе

из пикирования — стрелки-радисты. Атаки продолжались до полного израсходования боеприпасов. Участь узла сопротивления была решена.

После того как экипажи закончили бомбардирование узла, над целью появился самолет-разведчик, который тут же сфотографировал результаты удара. На проявленной пленке было зафиксировано 12 горящих танков и большое количество других очагов пожаров.

Так гвардейцы-бомбардировщики выполнили приказ командования. Такому же эффективному удару подверглись и другие узлы сопротивления противника на подступах к Львову.

Блестящий успех летчиков был хорошо использован наземными частями, которые тут же предприняли штурм города. 27 июля столица нашей Родины Москва салютовала доблестным войскам 1-го Украинского фронта, освободившим город Львов. В этот же день были освобождены города Перемышль и Станислав. К этому времени наступление развернулось на фронте свыше 400 км, а глубина продвижения достигла 200 км. Фашистская группа армий «Северная Украина» была разгромлена.

Действия войск 1-го Украинского фронта, проводившиеся в тесном взаимодействии всех родов войск: общевойсковых объединений, танковых соединений и авиации, — яркий пример осуществления сталинской тактики маневрирования на практике. Требования Верховного Главнокомандующего товарища Сталина: «...умелым сочетанием огня и маневра взламывать вражескую оборону на всю ее глубину, не давать врагу передышки, своевременно ликвидировать вражеские попытки контратаками задержать наше наступление, умело организовать преследование врага, не давать ему увозить технику, смелым маневром охватывать фланги вражеских войск, прорываться в их тылы, окружать войска противника, дробить их и уничтожать, если они отказываются сложить оружие», — в этих операциях нашли наиболее полное осуществление.

Освободив города Львов, Перемышль, Станислав, войска 1-го Украинского фронта, надежно поддерживаемые авиацией, продолжая наступление, с хода форсировали крупнейшую водную преграду — Вислу и захватили плацдарм в районе Сандомира. Войска левого крыла фронта освободили промышленный и нефтеносный район Западной Украины — Дрогобыч.

Враг не мог смириться с тем, что советские войска находятся уже за Вислой — его последним стратегическим рубежом на подступах к Германии. Подтянув резервы из Германии, Румынии и других районов, гитлеровцы предпринимают отчаянную, но неудачную попытку сбросить наши войска за Вислу.

В бой за плацдарм вместе с пехотинцами, танкистами и артиллеристами вступают летчики. Штурмовики непрерывно находятся над полем боя, атакуют пехоту и танки противника. Много контратак противника было сорвано штурмовиками.

В один из августовских дней, когда враг особенно упорно контратаковал наши войска, отличились штурмовики. Первой в этот день над полем боя появилась группа Героя Советского Союза Столярова. Столяров в течение 20 минут штурмовал пехоту и танки гитлеровцев. Затем группу Столярова сменили группы штурмовиков под командованием офицера Глебова и Героя Советского Союза Одинцова. Атакуя цели, они держали противника под воздействием до полного расхода боеприпасов.

Четвертую группу штурмовиков привел капитан Компанец. Как раз в это время враг на одном участке имел некоторый успех. Несколько его танков прорвались через боевые порядки наших войск и приближались к наблюдательному пункту командира общевойскового соединения.

Наведенные по радио с земли на эту группу танков, штурмовики, возглавляемые Компанецем, один за другим ринулись в атаку. С первой же атаки было подбито 2 танка, но остальные продолжали продви-

гаться вперед. Со второй атаки штурмовики подожгли еще 3 танка, находившиеся уже в 200 м от наблюдательного пункта. Уцелевшие 4 танка, напуганные участием своих партнеров, повернули обратно.

Наблюдавший за действиями штурмовиков общевойсковой командир тут же по радио объявил всем летчикам благодарность.

В этот день штурмовики сорвали еще 3 крупные контратаки противника.

Советские истребители с успехом отражали налеты противника, пытавшегося оттеснить наши войска с Сандомирского плацдарма. На отражение одного из налетов фашистских бомбардировщиков в воздух была поднята группа истребителей под командованием гвардейца Ковалева. Встреча произошла в 25 км за линией фронта. До 40 вражеских бомбардировщиков в сопровождении 8 истребителей шли бомбить наши войска. Ковалев стремительной атакой расстроил боевой порядок бомбардировщиков. Затем капитан Миоков со своим ведомым последовательными атаками с разных направлений сбил два фашистских бомбардировщика.

Когда два истребителя противника попытались зайти в атаку на Ковалева, капитан Мартынов бросился им наперерез и меткой очередью сбил одного из них, второй же предпочел выйти из боя. В итоге группа советских истребителей не допустила бомбардировщиков противника к линии фронта, заставила их беспорядочно сбросить бомбы на свои же войска и повернуть обратно. В воздушном бою было уничтожено 5 самолетов противника.

Особенно успешно действовали летчики соединения гвардии полковника А. Покрышкина.

Каждый боевой вылет приносил мастерам воздушного боя новую победу над врагом. За несколько воздушных боев летчики, возглавляемые своим командиром, сббили до 20 фашистских самолетов, не потеряв ни одного своего самолета.

Лично сам А. Покрышкин, имевший к тому времени на своем счету свыше 50 уничтоженных вражеских самолетов, сббил еще два самолета противника. 19 августа 1944 г. дважды Герой Советского Союза гвардии полковник А. Покрышкин за образцовое выполнение заданий командования был награжден третьей медалью «Золотая Звезда».

Советские войска расширили плацдарм и прочно закрепились на западном берегу Вислы. В этом немалая заслуга наших летчиков. Завоевание мощного плацдарма на западном берегу Вислы имело исключительно большое значение для проведения последующих наступательных операций на Силезском направлении.

В ходе всей операции по осуществлению шестого сталинского удара советская авиация имела полное господство в воздухе, противник не сумел нанести ни одного сколь-либо значительного удара по нашим войскам. Фашистские истребители применяли лишь внезапные атаки, не вступая в бой даже при равном соотношении сил. Они вступали в бой лишь при явном численном превосходстве. Воодушевленные благородным стремлением разгромить ненавистного врага, охваченные могучим наступательным порывом, советские летчики и из этих неравных схваток выходили, как правило, победителями.

2 августа старший лейтенант Волошин с ведомым младшим лейтенантом Пенязь во время прикрытия переправы через реку Сан был атакован четверкой вражеских истребителей. Своевременным маневром наши летчики вышли из-под удара врага и сами перешли в атаку. Старший лейтенант Волошин меткой очередью сббил один самолет врага, но в ходе дальнейшего боя был подбит его самолет. Уже на горящем самолете советский летчик решил нанести гитлеровцам еще один удар. Он смело пошел на сближение с вражеским истребителем и, точно расчи-

тав свой маневр, винтом отрубил ему хвост. Вражеский самолет перешел в отвесное пикирование и врезался в землю. Тем временем Волошин на поврежденном, горящем самолете, будучи сам ранен, взял курс на свою территорию. Его прикрывал Пенязь. Отражая атаки уцелевших двух истребителей противника, Пенязь сбил одного из них.

Советские летчики в операциях шестого сталинского удара приумножили боевую славу сталинской авиации. Верные своей Родине, большевистской партии и Советскому правительству, они проявили массовый героизм и высокое мастерство. Советские авиационные командиры, обогащенные трехлетним опытом войны, вооруженные сталинской военной наукой, умело управляли действиями авиационных частей и соединений в сложнейших условиях быстро менявшейся оперативной обстановки.

В своем приказе № 152 от 20 августа 1944 г. товарищ Сталин отмечал: «В воздушных битвах с врагом наши летчики показали беспримерную доблесть, героизм и мужество, а командиры и начальники — умение и военное мастерство в руководстве воздушными операциями.

В итоге наша боевая авиация имеет теперь полное господство в воздухе над авиацией врага».

Действия нашей авиации в осуществлении шестого удара по врагу — яркое подтверждение этих слов товарища Сталина.

Действия штурмовиков по железнодорожному эшелону и автоколонне

(Боевые примеры)

Гвардии старшему лейтенанту А. Богза была поставлена задача — вылететь во главе звена штурмовиков и бомбардировать только что обнаруженный разведкой железнодорожный эшелон противника. Получив боевую задачу и хорошо уяснив ее, гвардии старший лейтенант Богза наметил наиболее целесообразный для данной боевой обстановки способ выполнения задания.

Боевая задача и способ выполнения ее были подробно изучены с летчиками, входившими в состав звена. Зная точно место, где был обнаружен железнодорожный эшелон, и примерную скорость его передвижения, ведущий рассчитал, что за время с момента обнаружения эшелона до вылета звена в район его местонахождения поезд должен подойти к небольшой железнодорожной станции, сильно прикрытой огнем малокалиберной и крупнокалиберной зенитной артиллерии.

Гвардии старший лейтенант А. Богза принял решение подойти к цели максимально скрытно, проложив для этого ломаный маршрут над малонаселенной местностью.

Проверив правильность показания компаса по створу двух наиболее заметных ориентиров на своей территории, А. Богза на бреющем полете повел звено в направлении на большое озеро, вблизи линии боевого соприкосновения.

Отсюда, резко изменив курс, звено пересекло линию фронта. Изменение курса относительно прямой от точки вылета к цели не давало возможности гитлеровцам установить истинное направление полета группы. В дальнейшем, строго выдерживая расчетные данные, периодически контролируя себя по времени и пролету отдельных небольших населенных пунктов, изменив еще раз курс над характерным перекрестком шоссе, группа пересекла железнодорожную магистраль в 10 км западнее станции, где по предварительным расчетам должен был находиться эшелон.

Выйдя к окаймленному лесом болотистому участку, ведущий использовал лесную просеку и зашел на станцию с тыла, сделав перед этим небольшую горку.

Предварительный расчет гвардии старшего лейтенанта А. Богзы полностью оправдался. Поезд стоял у станции. Сделав незначительный отворот для того, чтобы атаковать эшелон под небольшим углом, командир группы приказал атаковать цель с хода.

Прицельно сбросив бомбы и выведя из строя огнем пушек паровоз, звено стало делать заход для второй атаки.

Появление самолетов было настолько неожиданным, что зенитки противника открыли огонь только в то время, когда группа делала разворот, готовясь нанести повторный удар по эшелону.

Командир группы приказал по радио одному из ведомых подавить обнаружившие себя зенитные точки врага.

Атаковав еще три раза эшелон и выполнив задачу, гвардии старший лейтенант А. Богза собрал группу и на бреющем полете ушел на свой аэродром.

Успех вылета группы на штурмовку железнодорожного эшелона противника был обеспечен скрытностью полета по маршруту и при выходе на цель, достигнутой благодаря тому, что командир группы, исходя из конкретных условий полета, умело использовал все особенности местности.

Бреющий полет с изломом маршрута требует хороших штурманских навыков, таких, как, например, умение производить приближенные расчеты для определения расстояний, исчисление пути по скорости и времени. При выполнении такого полета, в особенности, если предстоит стыскать малозаметные цели, необходимо детально изучить район полетов, вплоть до отдельных характерных возвышенностей, конфигурации лесных массивов, озер, болот и т. д.

Только при этом условии можно безошибочно выйти на цель и достигнуть скрытности удара.

Летчики звена гвардии старшего лейтенанта А. Богза тщательно готовились к вылету, благодаря чему образцово выполнили задание командования.

* * *

В то время, когда условия погоды не давали возможности летать большими группами, наши штурмовики действовали одиночно или мелкими группами.

Утром командир вызвал к себе одного из лучших летчиков части старшего лейтенанта Н. Добровольского и приказал ему в паре лететь в район Ярви и штурмовать на одном из участков шоссе, неподалеку от железной дороги, автоколонну противника.

Командир объяснил ведущему условия выполнения боевого задания, расположение и примерный состав замеченных в предыдущих полетах противозенитных средств противника, характер деятельности его авиации, указал линию боевого соприкосновения, время готовности и вылета экипажей на выполнение задания.

Уяснив цель и характер полученного боевого задания и оценив обстановку, ведущий решил нанести удар с бреющего полета.

Чтобы не подвергаться частому обстрелу противника, вдоль шоссе решено было не лететь.

Несмотря на то, что Н. Добровольский не раз уже выполнял боевые задания в этом районе, перед вылетом он еще раз тщательно изучил по карте крупного масштаба район боевых действий, возобновил в памяти личные наблюдения, внимательно выслушал летчиков, которые летали в эти места на выполнение заданий.

Со своим ведомым старший лейтенант Н. Добровольский предусмотрел возможные действия пары на случай ухудшения погоды, нападения истребителей противника, порядок радиообмена, наблюдения за воздухом, установил наиболее целесообразный в данных условиях боевой порядок.

Маршрут полета он построил таким образом, чтобы во время полета линии фронта и полета над территорией противника избежать по возможности обстрела зенитных средств.

Полет был очень трудным. Вначале пара летела на минимальной высоте под дождем. Машины шли, едва не задевая сосен, и на бреющем полете под дождем перелетели линию фронта.

На тридцатой минуте полета дождь прекратился. Условия полета и ведения ориентировки облегчились.

В указанном месте на шоссе на дороге летчики быстро обнаружили автоколонну врага и атаковали ее с правого разворота. Ведущий нанес удар в середину автоколонны, ведомый — в хвост.

Две машины, пораженные прицельно сброшенными бомбами, сразу же загорелись. Сделав еще заход в голову автоколонны, выведя из строя пушечным огнем передовые машины врага и создав, таким образом, затор на дороге, пара штурмовиков с малой высоты стала обстреливать автомашины и вражеских солдат пулеметно-пушечным огнем. После того как задание было выполнено, летчики, возвращаясь домой, заметили железнодорожный эшелон, из вагонов которого выгружались вражеские солдаты, автомашины, повозки.

Сообщив об этом по радио командованию и получив приказание атаковать эшелон, пара наших штурмовиков сделала на эшелон три захода, обстреливая из пушек и пулеметов солдат и технику врага, после чего на бреющем полете отошла от цели.

Перейдя в облаках линию фронта, штурмовики благополучно возвратились на свой аэродром.

ОБУЧЕНИЕ И ВОСПИТАНИЕ

Инженер-полковник И. КРАВЧЕНКО

Осадки и их влияние на полет самолета

Из всех метеорологических элементов облака, туманы и осадки оказывают самое большое влияние на полет самолета и на работу экипажей в воздухе. Подавляющее большинство осложнений, вызванных погодой, в той или иной степени обусловлено этими элементами. Так, например, грозовые явления, шквалы и обледенение неразрывно связаны с облачностью и осадками. Атмосферная турбулентность, вызывающая болтанку самолетов, во многих случаях обуславливается теми же физическими процессами, которые приводят к образованию облаков и осадков. С облаками, осадками и туманами тесно связана горизонтальная, вертикальная и наклонная видимость, в зависимости от величины которой полет может быть визуальным или по приборам. Наконец, осадки и особенно облачность являются почти единственными метеорологическими элементами, непрерывное и тщательное наблюдение за которыми позволяет летчику правильно оценить метеорологическую обстановку в полете.

Поэтому летчику весьма важно знать те основные физические процессы, которые приводят к образованию различных видов облаков, туманов и осадков, а главное знать характер воздействия этих явлений на полет самолета.

В настоящей статье кратко рассматриваются осадки и условия полета в них.

Атмосферными осадками называются частицы воды, в жидком или твердом состоянии выпадающие из облаков. Как известно, в результате конденсации водяного пара в атмосфере происходит образование облаков и туманов. Все облака можно разделить на две большие группы. К первой группе относятся облака устойчивые, состоящие из более или менее однородных капель воды или кристаллов, не дающие осадков совсем либо очень слабые осадки. К этой группе облаков, например, можно отнести слоистые, слоистокучевые и кучевые облака. Ко второй группе относятся облака неустойчивые, состоящие из разнородных капель или кристаллов и особенно из их смеси: кучевождевые, слоистождевые и высокостолстые. Из облаков этой группы выпадают осадки.

Осадки, выпадающие из облаков, делятся на три типа: обложные, ливневые и морозящие. Осадки, выпадающие из облаков, связанных с атмосферными фронтами, называются фронтальными, а осадки, выпадающие из облаков, возникших внутри однородных воздушных масс, называются внутримассовыми.

В холодную половину года фронтальные осадки чаще всего относятся к обложным и выпадают из высокостолстых и слоистождевых облаков. Наоборот, в теплую половину года как фронтальные, так и внутримассовые осадки связаны главным образом с кучевождевыми облаками. Морозящие осадки, в основном, наблюдаются в холодную половину года и являются осадками внутримассовыми.

В умеренных широтах осадки, выпадающие из фронтальных облаков, преобладают над осадками, связанными с внутримассовыми облаками.

Все многообразие осадков можно свести к трем основным группам: жидкие, твердые и смешанные. Рассмотрим наиболее часто встречающиеся виды осадков и характер облаков, из которых они выпадают.

Обложной дождь выпадает обычно из слоистодождевых облаков в виде капель средней величины. Ливневой дождь выпадает из кучево-дождевых облаков в виде крупных капель. В отличие от обложного дождя для него характерны большая интенсивность, внезапность начала и окончания. Видимость в ливневом дожде очень плохая. Из слоистых и слоистокучевых облаков очень часто выпадает морось, представляющая собой мелкие однородные капли (диаметром 0,05—0,5 мм), падающие с очень малой скоростью. Видимость в этих осадках чаще всего плохая. Высота облачности, из которой выпадает морось, редко бывает более 200 м.

Поздней осенью летному составу чаще всего приходится встречаться с осадками в виде снега. Из слоистодождевых и высокослоистых облаков обычно выпадает обложной снег в виде снежинок средней величины. Ливневой снег выпадает из кучеводождевых облаков в виде крупных снежинок. В отличие от обложного снега этот вид осадков характеризуется внезапностью начала и окончания и большой интенсивностью. Видимость при выпадении снега вообще значительно меньше, чем при дожде. Даже при умеренном обложном снегопаде она редко превышает 1000 м.

Нередко летчикам приходится наблюдать мокрый снег, ледяной дождь или снежную крупу. Что это за осадки и как они образуются? Мокрый снег представляет собой или тающий снег или смесь дождя и снега. Ледяной дождь имеет вид прозрачных ледяных шариков диаметром 1—3 мм. Образуется он в тех случаях, когда капли дождя из воздуха с положительной температурой вверх проходят через слой холодного воздуха, расположенного у земной поверхности. Снежная крупа имеет вид белых крупных зерен диаметром 2—5 мм.

Наконец, следует остановиться на таком виде осадков, как град, представляющий собой ледяные шары или куски льда неправильной формы и различной величины (от горошины до куриного яйца). Отмечены случаи выпадения града размером более 30 см. Град обычно выпадает летом и чаще всего при грозах.

В большинстве случаев процесс образования и выпадения осадков в атмосфере протекает следующим образом. Облако, которое в начале своего развития состоит преимущественно из однородных по размерам капелек воды, по мере роста в высоту достигает уровня с отрицательной температурой (выше изотермы 0°), и капли становятся переохлажденными. На высотах с температурой воздуха —10, —20° почти постоянно находятся во взвешенном состоянии так называемые ледяные ядра — мелкие кристаллы, являющиеся остатком прежних ледяных облаков верхнего яруса. Летом слой ледяных ядер располагается в среднем на высоте 5—6 км; с приближением зимы он опускается ниже и достигает иногда поверхности земли. В морозные солнечные дни эти ледяные ядра хорошо видны в виде сверкающих ледяных игл.

Ледяные ядра могут образовываться и непосредственно в верхней части переохлажденного облака. Появление в капельно-жидком переохлажденном облаке ледяных кристаллов делает его неустойчивым; на этих ядрах начинается бурный процесс оседания и замерзания капелек воды. Так образуются снежинки. По мере роста снежинок их вес увеличивается, и они начинают падать через облако вниз, захватывая на своем пути новые капли воды.

Ранней осенью такие снежинки, пролетая через нижние, более теплые слои воздуха (ниже изотермы 0°), тают и, если не успевают испариться под облаком, достигают земли в виде дождя. В холодную половину года осадки достигают земли чаще всего в виде снега.

Так протекает процесс образования и выпадения осадков из кучеводождевых и слоистождевых облаков. Такие облака в верхней части, где температура -10 , -20° и ниже, состоят преимущественно из ледяных кристаллов и незначительного количества переохлажденных капелек воды, в средней части — из снежинок и капель, а в нижней части летом — из капель воды, зимой — из переохлажденных капель и падающих снежинок.

В холодное время года осадки в виде слабого снега и мороси иногда выпадают из менее мощных по вертикали облаков (например, из слоистых и слоистокучевых), которые при отрицательных температурах могут состоять из капель воды и ледяных кристаллов.

Естественно, что интенсивность осадков, т. е. количество воды, выпадающей на единицу поверхности земли в единицу времени, будет тем больше, чем мощнее облако, чем больше воды оно содержит и чем быстрее происходит процесс переноса водяного пара к облаку и в самом облаке вверх. Такие условия обычно имеют место в кучеводождевых облаках, развитых до больших высот. Внутри такого облака наблюдаются мощные восходящие потоки воздуха, измеряемые десятками метров в секунду. Поэтому наиболее сильные дожди летом и снегопады зимой выпадают из кучеводождевых облаков.

Ледяной дождь и град образуются в результате замерзания капель и дальнейшего их роста. Выпадение града наблюдается из наиболее мощных кучеводождевых облаков, восходящие движения в которых более $10-15$ м/сек.

Для различных областей земного шара количество выпадающих осадков за год колеблется в значительных пределах. Больше всего осадков выпадает над районами, где создаются благоприятные условия для восходящих движений богатых влагой воздушных масс. Такими областями являются, прежде всего, экваториальные районы, где в течение года выпадает слой воды толщиной от 2 до 4 м. Особенно много осадков выпадает над возвышенностями, которые способствуют поднятию воздушных масс. Так, в Индии в отдельных горных районах выпадает до $12-15$ м осадков. В СССР больше всего выпадает осадков на Черноморском побережье Кавказа (около 2 м). В среднем для всего земного шара в год выпадает осадков около 1 м.

Число дней с осадками над центральными районами Европейской части СССР колеблется в пределах от $10-16$ в теплую половину года и до $16-20$ дней в месяц в холодную.

В отличие от полета в воздушной среде без осадков полет в зоне осадков встречает известные затруднения и обычно сопровождается резким ухудшением видимости и снижением высоты облачности, обледенением, сильной болтанкой, а в некоторых случаях — даже механическими повреждениями самолета.

Рассмотрим условия полета в зоне осадков более подробно.

Ухудшение видимости, обусловленное осадками, зависит от ряда обстоятельств и прежде всего от скорости полета, вида и интенсивности осадков. Обычно лучшие условия видимости наблюдаются в дожде, чем в зоне снегопада. Полет в слабом и умеренном дожде при небольших скоростях полета сопровождается ухудшением видимости до $4-2$ км. Это ухудшение вызывается, в основном, слоем воды, покрывающим переднее стекло кабины летчика. Условия обзора местности через боковые стекла будут в данном случае более благоприятными.

При больших скоростях полета потоки воды на стеклах кабины летчика даже при слабом и умеренном дожде становятся настолько сильными, что видимость уменьшается до $1-2$ км и менее, тогда как для наблюдателя, находящегося на земле, видимость по горизонту может быть более 4 км.

В области сильного ливневого дождя, выпадающего из кучеводождевых облаков, видимость резко ухудшается и в полете, особенно на большой скорости, падает до нескольких десятков метров.

Условия видимости в зоне снегопадов значительно хуже, нежели в дожде. Так, даже при слабом снеге видимость обычно не превышает 4—2 км, тогда как полет в умеренном и сильном снегопаде, как правило, должен осуществляться по приборам, при этом полетная видимость не превышает 500—1000 м. Кроме того, полет в снегопаде над земной поверхностью, покрытой снежным покровом, резко отличается от полета в зоне дождя над местностью, не покрытой снежным покровом. При наличии на земной поверхности снежного покрова условия для наблюдения за горизонтом и ориентирами значительно хуже, чем при дожде. Если при дожде вертикальная видимость обычно бывает удовлетворительной, то при снеге она бывает, как правило, очень плохой, особенно в степных районах.

Наряду с ухудшением видимости полет в зоне осадков обычно сопровождается резким снижением высоты облаков, особенно на атмосферных фронтах. Так, в подавляющем большинстве случаев минимальная высота облачности на атмосферных фронтах при осадках не превышает 50—200 м. Нередко в зоне теплых фронтов и фронтов окклюзии образуется полоса тумана шириной до 100—200 км.

Если из облаков выпадают осадки в виде дождя или снега, то в большинстве случаев самолет может встретить на какой-либо высоте полета в них обледенение, так как физический процесс, ведущий к образованию осадков и предполагающий наличие в атмосфере ледяных кристаллов и переохлажденных капель воды, вызывает обледенение самолета. Однако из этого нельзя делать вывод, что обледенение не наблюдается в облаках, не дающих осадков. В плотных «молодых» облаках с переохлажденными каплями, из которых не выпали осадки, часто можно встретить особенно сильное обледенение. Наоборот, в облаках «старых», из которых длительное время выпали осадки, количество переохлажденных капель бывает незначительным, а обледенение слабым.

Обледенение в осадках наблюдается значительно реже, чем в переохлажденных облаках, и имеет место при полете под основным покровом фронтальной облачности, из которой выпадают осадки. Наибольшую опасность представляет переохлажденный дождь или переохлажденная морось. Скорость отложения льда на лобовых частях самолета может достигать 1 мм/мин. Выпадение осадков в виде переохлажденного дождя указывает на то, что над слоем воздуха с отрицательными температурами располагается слой теплого воздуха с положительными температурами. Такие условия могут наблюдаться в холодную половину года и особенно осенью на теплом фронте и фронтах окклюзии. На медленно движущихся холодных фронтах, главным образом в южных районах Европейской части СССР, можно встретить переохлажденный дождь в клине холодного воздуха под фронтальной поверхностью.

В этих случаях вертикальная мощность холодного воздуха невелика и, как правило, не превышает 1000 м. Поэтому, чтобы избежать обледенения, лучше всего подняться на несколько сот метров выше и продолжать полет в теплом воздухе с положительными температурами, где обледенение прекращается.

При встрече с обледенением, вызванным переохлажденной моросью, выпадающей из слоистых или слоистокучевых облаков, целесообразнее всего попытаться пробить облака и продолжать полет над облаками. Толщина слоистых и слоистодождевых облаков обычно не превышает нескольких сот метров.

Обледенение в осадках может быть при встрече и с мокрым снегом. Однако обледенение в мокром снеге редко достигает опасных размеров, и основные затруднения вызывает лишь ухудшение обзора через перед-

ние стекла кабины, покрывающиеся снегом. Чтобы избежать этого, лучше всего изменить высоту полета, отыскать слои, где выпадает сухой снег, или слои с положительной температурой, где выпадают осадки в виде дождя. Для этого необходимо перед полетом тщательно изучить распределение температуры воздуха на маршруте по высотам и выбрать наиболее благоприятный профиль полета.

Обледенения при полете в сухом снеге обычно не наблюдается.

В облаках, из которых выпадают сильные осадки, особенно в виде ливневого снега, дождя, крупы и града, можно встретить сильную турбулентность, вызывающую болтанку самолета. Это объясняется тем обстоятельством, что для выпадения сильного дождя необходимы мощные восходящие движения и турбулентность в облаках. Такими облаками, как известно, являются кучеводождевые.

Поздней осенью кучеводождевые облака в умеренных широтах над материком — сравнительно редкое явление. На Европейскую территорию СССР они приходят с северных районов Атлантического океана и сопровождаются кратковременными, но сильными ливневыми снегопадами и крупой. Полет под такими облаками и в облаках связан с сильной болтанкой и плохой видимостью, что при низкой высоте такой облачности создает особенно сложные условия для полета. Болтанка в зоне ливневых осадков, выпадающих из кучеводождевых облаков, становится весьма опасной над холмистой местностью. При наличии зимних кучеводождевых облаков лучше всего полет совершать выше вершин кучеводождевых облаков, верхняя граница которых не превышает 3—4 км.

При полете в облаках резкое усиление осадков может служить указанием, что самолет входит в область, где могут наблюдаться сильные восходящие движения, вызывающие болтанку.

Механические повреждения самолета могут иметь место лишь при полете в зоне, где выпадает крупный град. Вероятность выпадения крупного града над нашей территорией невелика, и следовательно, самолеты сравнительно редко попадают в него. Области с градом можно избежать, обходя кучеводождевые облака стороной или верхом.

Из сказанного следует, что при подготовке к полетам поздней осенью, когда часто приходится летать в зоне осадков, от командиров и летчиков требуются особенно тщательное изучение метеорологической обстановки и выбор такого профиля полета, при котором затруднения, обусловленные осадками и другими усложняющими полет явлениями погоды, были бы наименьшими.



Капитан технической службы И. ЗИМИН

Опрос слушателей

В процессе боевой и политической учебы каждому руководителю классных занятий периодически приходится проводить опрос слушателей, во время которого закрепляются полученные знания и выявляется степень подготовки обучаемых.

Задача руководителя классных занятий, проводящего опрос, заключается в том, чтобы четко сформулировать перед слушателями вопросы, внимательно выслушать их ответы и сделать соответствующие выводы, а задача обучаемых — полно и грамотно ответить на заданные вопросы.

Опрос слушателей проводится во время принятия зачетов, когда руководитель выясняет истинные знания обучаемых, во время классно-групповых и семинарских занятий, когда, кроме выявления знаний офицеров, руководитель занятий преследует и другую цель — помочь обучаемым лучше усвоить теоретические вопросы. Опрос слушателей может проводиться и перед чтением лекции. Допустим, что руководитель на предыдущем занятии изложил обучаемым первую часть темы. На втором занятии он продолжает свою лекцию. Для того чтобы восстановить в памяти слушателей пройденный материал, перед занятием целесообразно опросить двух-трех человек. Опрос можно провести и в конце лекции с тем, чтобы выяснить, как усвоена тема, на какие разделы нужно обратить особое внимание в часы самостоятельной работы.

В каждом из перечисленных здесь случаев руководитель занятий преследует вполне определенную цель, и методика проведения опроса имеет много общего. Поэтому остановимся прежде всего на общих положениях подготовки и проведения классных занятий, в ходе которых предполагается опрос.

Для того чтобы каждое занятие прошло на высоком идейно-теоретическом уровне, обогатило и углубило знания офицеров, позволило руководителю занятий сделать правильные выводы о степени подготовки слушателей, к занятию нужно тщательно готовиться. Составляя план опроса, руководитель должен наметить, кому из обучаемых он будет задавать вопросы и какие. В плане также указывается время, отводимое на каждый ответ.

Такой план проведения опроса может составить лишь руководитель занятий, который хорошо знает своих слушателей. Вот почему готовиться к опросу нужно заранее. Находясь в непосредственном общении со своими обучаемыми, каждый руководитель занятий изучает их сильные и слабые стороны. Во время чтения лекции он внимательно следит за аудиторией, замечает, как слушает лекцию тот или иной офицер, записывает ли ее. Накопив и проанализировав все эти данные, руководитель занятий может сделать правильные выводы и прийти на классно-групповое занятие вполне подготовленным.

При составлении плана опроса руководитель занятий должен правильно рассчитать время. Правильный расчет времени дает возможность предупредить нередко встречающиеся недостатки, когда на второстепенные вопросы отводится очень много времени, а на выяснение главного его не остается.

Успех опроса в немалой степени зависит от умения руководителя поставить перед слушателями те вопросы, на которые они должны отвечать. Поэтому еще при составлении плана каждый руководитель следит за тем, чтобы все сформулированные им вопросы раскрывали наиболее существенные стороны изучаемой темы и были логически связаны между собой. Нельзя ожидать большой активности от обучаемых, если руководитель занятий вместо постановки вопроса по существу спрашивает примерно так: «Расскажите содержание третьего раздела первой главы». Такая постановка вопроса не мобилизует слушателей на правильный ответ.

Как составлять перечень вопросов, покажем на таком примере. Однажды мне приходилось изучать с офицерами тему «Баллистика». На первой лекции, которая заняла два часа, я рассказал слушателям, что такое баллистика, на какие виды она делится, что изучает в каждом разделе, а также охарактеризовал внутреннюю баллистику. При составлении плана опроса я наметил три узловых вопроса:

1. Что называется баллистикой и на какие виды она делится?
2. Что называется внутренней баллистикой? Охарактеризовать ее элементы.
3. Какими способами измеряется давление в канале ствола?

Такой план и по времени, отведенному на опрос, и по содержанию в достаточной степени удовлетворял необходимым требованиям. В трех вопросах, которые я задал слушателям, нашли отражение все стороны изучаемой темы.

Готовиться к опросу необходимо не только руководителям классовых занятий, но и слушателям. Слушатели, как правило, начинают готовиться после того, как ими прослушана лекция. Чтобы помочь слушателям в этой работе, руководитель в конце лекции знакомит обучаемых с примерным планом предстоящего опроса, указывает литературу, которой нужно пользоваться в часы самостоятельной подготовки, и советует, в какой последовательности надо ее изучать. Очень важно тут же ориентировать слушателей, на что им следует обратить особое внимание, порекомендовать подобрать интересные примеры и факты для иллюстрации основных положений изучаемой темы.

Когда руководитель занятий приходит в класс, он первым делом спрашивает, нет ли у слушателей неясных вопросов, которые могут появиться в ходе самостоятельной работы. Если таковых нет, он приступает к опросу.

Формулируя вопрос, руководитель занятий не должен адресовать его одному из слушателей. Необходимо обращаться с вопросом ко всем присутствующим на занятии, а через некоторое время назвать фамилию того офицера, который должен отвечать. Такой метод заставляет готовиться к ответу всех присутствующих на занятии, а отвечать одного, что несомненно положительно сказывается на результатах опроса.

В процессе опроса особенно ярко проявляется методическое мастерство руководителя классовых занятий. Он обязан поставить коренные, принципиальные вопросы перед слушателями, направить их ответы на выяснение главных положений темы. Руководитель занятий должен уметь своевременно подметить ошибки и неточности в ответах слушателей, добиться их исправления, во-время обратить внимание отвечающих на необходимость подкрепить те или иные положения конкретными примерами, фактами, проиллюстрировать наглядными пособиями и т. д.

Очень важен правильный подход к ответам слушателей. Нельзя сбрасывать отвечающего на полуслове дополнительными вопросами. На такие вопросы обучаемый обычно дает односложные и не всегда вразумительные ответы. Лучше всего дать возможность отвечающему закончить свою мысль, а потом его поправить.

Иногда отдельные слушатели стесняются свободно выступать перед товарищами, хотя изучаемую тему усвоили неплохо. Долг руководителя — ободрить такого слушателя, вселить в него уверенность и приучить его спокойно отвечать на заданный вопрос.

В процессе опроса руководитель занятий может встретиться с таким фактом, когда, не зная, как правильно и четко ответить, слушатель начинает отвлекаться от темы. Что должен делать руководитель в этом случае? Если руководитель видит, что отвечающий быстро закончит свою мысль и у него еще есть достаточно времени, он может выслушать отвечающего до конца, а затем вызвать другого офицера и предложить ему ответить на тот же вопрос. Если время ограничено и отвечающий слишком отвлекся от темы, руководитель занятий должен указать ему на это. Если отвечающий после указания руководителя продолжает говорить не на тему, надо вызвать второго офицера.

Среди руководителей классных занятий в связи с подобными случаями нередко встречаются различные мнения: следует или не следует задавать отвечающему наводящие вопросы? Опыт показывает, что таких вопросов задавать не следует. Необходимость задавать наводящие вопросы возникает большей частью в тех случаях, когда руководитель плохо подготовился к опросу и сформулированный им основной вопрос неясен для слушателей. Поэтому еще раз здесь нужно отметить огромное значение хорошей подготовки руководителя к классным занятиям и тщательного контроля за их подготовкой со стороны командира.

Надо стремиться к тому, чтобы ответ выступающего был осмысленным. Бывает так, что отвечающий офицер слово в слово повторяет то, что было написано в рекомендованной для чтения литературе. Такой ответ нельзя считать вполне удовлетворительным, ибо он не дает права судить о том, усвоил ли обучаемый тему. Весьма важно, чтобы каждый выступающий отвечал на поставленный вопрос своими словами и умел изложенные в учебном пособии положения подтвердить примерами из опыта своей работы, показать их практическую значимость.

При этом нужно строго следить за речью отвечающего, за правильным произношением слов. Каждое замечание руководителя в этом случае имеет большое воспитательное значение, заставляет обращать внимание на культуру речи не только того военнослужащего, которому было сделано замечание, но и всех присутствующих на занятии. Если руководитель пропустит ту или иную ошибку, она может закрепиться в сознании слушателей, и исправить ее впоследствии будет значительно труднее.

Как использовать в процессе опроса наглядные пособия? Чтобы ответить на этот вопрос, я поделюсь с читателями своим личным опытом. Для иллюстрации возьмем те три вопроса, которые упоминались нами, когда речь шла о составлении плана опроса. При ответе на первый вопрос — что называется баллистикой и на какие виды она делится, — разумеется, не требуется никаких наглядных пособий. Когда я задаю слушателям второй вопрос, то требую, чтобы вызванный для ответа офицер пользовался наглядными пособиями. Рассказывая об элементах, характеризующих внутреннюю баллистику, отвечающий либо должен показать эти элементы на имеющемся у нас наглядном пособии, либо начертить на доске ствол оружия и показать действие сил пороховых газов на снаряд и стенки канала ствола.

Во время опроса, когда это возможно, я рекомендую отвечающим использовать классную доску. Вычерчивание схем на классной доске тренирует зрительную память офицеров и, кроме того, дает возможность руководителю занятий более правильно судить о степени подготовки отвечающего. Если вычерчивание схемы на доске отнимает много времени, то я сначала требую от обучаемого устного ответа, а затем прошу его на доске начертить схему. В то время, когда он чертит схему, задаю вопрос другому офицеру.

Если опрос проводится по теме, связанной с техникой пилотирования или с боевым применением самолета, необходимо, чтобы обучаемый использовал модели самолетов для иллюстрации своего рассказа.

Здесь также важно выяснить следующее: можно ли разрешать офицерам пользоваться во время опроса конспектом? По нашему мнению, этот вопрос в каждом конкретном случае решается по-разному. Совершенно бесспорно, что офицеры могут пользоваться конспектом, если при опросе преследуется цель восстановить или углубить их знания. Это обычно бывает во время классно-групповых и семинарских занятий. Ведь конспект помогает офицеру быстро восстановить в памяти многие детали, особенно цифры, даты, факты. Но при этом недопустима другая крайность, когда отвечающий, не отрываясь от своих записей, читает их от начала до конца. При таком механическом чтении не может быть и речи о приобретении глубоких знаний. Поэтому руководитель должен следить, чтобы при ответах офицеры старались на память изложить содержание темы и прибегали к помощи конспекта лишь тогда, когда требуется подтвердить высказанную мысль цитатой, датой или фактом.

Не рекомендуется слушателям пользоваться конспектом тогда, когда опрос имеет своей целью выявить их знания. Если слушатели будут отвешать, заглядывая в конспект, руководитель занятий не сможет правильно оценить их знания.

Некоторые руководители, проводя опрос, слишком много говорят сами, пытаясь объяснить тот или иной неясный вопрос. Делать этого не следует. Руководителю занятий нужно заботиться о том, чтобы материал возможно полнее излагали сами офицеры. Это позволит ему точнее выявить знания обучаемых, а обучаемым глубже уяснить данную тему.

При проведении опроса необходимо следить за тем, чтобы в классе соблюдалась строжайшая дисциплина. Каждый офицер, фамилию которого назвал руководитель, должен по всем правилам, существующим в Советской Армии, подойти к столу, доложить и, получив разрешение, отвечать на заданный вопрос, а закончив ответ, доложить об этом руководителю. Строгий уставной порядок должен соблюдаться во всем. Высокая воинская дисциплина помогает руководителю успешно провести занятие, уложиться в отведенное на занятие время.

Существенную роль во время опроса играет заключительное слово руководителя занятий. Подводя итог, руководитель должен обратить внимание слушателей на наиболее важные вопросы повторяемой темы, отметить, что обучаемыми усвоено хорошо и над чем требуется дополнительная работа.

Принимая зачеты, командир или руководитель занятий особенно строго следит за тем, чтобы отвечающий не пользовался при ответе никакими записями. Если принимающий зачеты видит, что слушатель недостаточно полно осветил тот или иной раздел темы, он может задать дополнительные вопросы. Такой метод опроса позволяет более глубоко выяснить знания офицеров.


Во время принятия зачетов руководитель занятий должен выставить каждому обучаемому оценку, соответствующую уровню его знаний. К оценке знаний нельзя подходить формально. Необходимо учесть, прежде всего, в какой мере умеет тот или иной офицер самостоятельно разобраться в изученной теме, как он может теоретические вопросы связать с практикой своей работы. Руководитель занятий должен пояснить обучаемому (особенно в том случае, если выставлена неудовлетворительная оценка), что не усвоено и что надо сделать, чтобы основательнее разобраться в теме. Правильная оценка помогает руководителю выявить рост слушателей, подтягивает отстающих, дисциплинирует коллектив. Вот почему при оценке знаний руководители занятий подходят индиви-

дуально к каждому обучаемому, учитывают все их сильные и слабые стороны.

Изложенный здесь опыт проведения опроса может быть в равной степени приемлем для преподавателей военных учебных заведений и для руководителей занятий в строевых частях. Мне самому приходилось проводить занятия как с военнослужащими строевых частей, так и с курсантами. Поэтому в заключение я хотел бы отметить и некоторые особенности проведения опроса в строевой части. Вся боевая и политическая учеба в строевой части регламентируется расписанием, составляемым штабом. Это расписание неуклонно претворяется в жизнь. Однако классные занятия в строевой части чередуются с летными днями, ввиду чего возможен значительный перерыв между классными занятиями. Этого нельзя не учитывать. Допустим, что на первых трех занятиях руководитель прочитал лекции по одному из разделов воздушной стрельбы. На четвертом занятии он запланировал опрос слушателей. Но между третьим и четвертым занятиями намечаются дни полетов и работы на материальной части. Совершенно естественно, что на четвертом занятии руководитель, прежде чем приступить к опросу, должен выяснить, имели ли обучаемые время, чтобы подготовиться к опросу. В некоторых случаях опрос целесообразно перенести на пятое занятие, а на четвертом занятии восстановить в памяти слушателей пройденный материал и начать читать лекцию по следующему разделу изучаемой темы. Можно проводить опрос и на четвертом занятии, поставив цель — повторить пройденный материал, а оценки по изученной теме выставить в ходе другого занятия, когда слушатели будут достаточно подготовлены.

Руководитель занятий в строевой части должен учитывать целый ряд и других особенностей при проведении опроса. Например, состав группы занимающихся в строевой части, как правило, неоднороден. Здесь есть офицеры и со средним и с высшим образованием. Руководителю приходится проводить опрос по одной и той же теме с различными категориями военнослужащих, что также должно находить отражение в методике подготовки и проведения опроса.

В нашей части имеется много опытных руководителей занятий. Успех этих руководителей обуславливается прежде всего их систематической работой над повышением своего идейного и теоретического уровня. Неустанно повышая свои знания и методические навыки, каждый офицер Советской Армии может стать грамотным руководителем занятий, умелым воспитателем своих подчиненных.





Полковник Г. БАБАЙ

О комплексном применении технических средств самолетовождения

С каждым годом развивается авиационная техника, совершенствуется мастерство советских авиаторов. В День Воздушного Флота Союза ССР советские люди были свидетелями новых блестящих достижений наших авиаторов, продемонстрировавших свое возросшее мастерство на самых разнообразных типах современных самолетов.

Самолеты, которыми вооружает наша страна свои Военно-Воздушные Силы, оснащены первоклассными техническими средствами самолетовождения. Сложны и разнообразны эти средства, как сложны и разнообразны задачи, для решения которых они предназначены.

Точное вождение самолетов в любом полете невозможно без широкого и, главное, умелого применения технических средств самолетовождения. Различные технические средства, имеющиеся в распоряжении штурмана экипажа или летчика одноместного самолета, обеспечивают точное выполнение полета по заданным маршрутам, выход на цель в строго заданное время, преодоление неожиданных усложнений обстановки полета, безопасную посадку при плохой визуальной видимости.

К техническим средствам самолетовождения относятся как наземные радиотехнические и другие установки, так и самолетная аппаратура. При разработке и конструировании технических средств самолетовождения используются новейшие достижения многих прикладных наук: электротехники и радиотехники, оптики и светотехники, точной механики и автоматики.

Современные технические средства самолетовождения по своему принципу действия, характеру использования и условиям применения могут быть разделены на три основные группы.

Первая группа — общие средства самолетовождения. К ним относятся магнитные компасы, указатели скорости, высотомеры, часы и другие приборы, устанавливаемые на каждом самолете и применяемые во всех условиях и на всех этапах любого полета. Эти приборы не требуют для своей работы ни средств земного обеспечения самолетовождения, ни видимости небесных светил.

Вторая группа — радиотехнические системы самолетовождения, включающие как самолетные, так и наземные установки, совместное использование которых позволяет решать многие задачи самолетовождения в сложных условиях полета.

Третья группа — астрономические приборы: авиационные секстанты, астрокомпасы, хронометры и другие, с помощью которых на любых географических широтах можно с высокой точностью определить место самолета и направление полета по наблюдениям небесных светил без помощи каких-либо наземных средств.

Первенство в создании и совершенствовании технических средств самолетовождения, в разработке методики использования этих средств для выполнения сложных заданий в любых условиях полета принадлежит ученым, инженерам, штурманам и летчикам нашей страны.

Выдающиеся перелеты сталинских соколов в предвоенные годы, боевые полеты советских воздушных воинов во время Великой Отечествен-

ной войны на всех фронтах от крайнего юга до Заполярья, огромные достижения наших авиаторов в послевоенный период были бы немыслимы без умелого использования новых технических средств самолетовождения.

Современный, качественно новый этап развития авиационной техники, новые задачи, поставленные перед советскими авиаторами, со всей остротой выдвигают требование о поднятии штурманского мастерства на более высокую ступень, об умелом комплексном применении технических средств самолетовождения.

Что же подразумевается под комплексным применением всех средств самолетовождения, что входит в это понятие и почему этот вопрос имеет сейчас важное значение?

Комплексность в применении всех технических средств самолетовождения вытекает, во-первых, из характера самих средств, с каждым годом становящихся все более совершенными и вместе с тем более сложными. Многие современные средства самолетовождения уже не могут быть отнесены к одному какому-нибудь разряду. Они сами составляют комплекс различных устройств, объединяющий в одном агрегате приборы радиотехнические и электромеханические, оптические и механические, магнитно-механические и радиотехнические. И следовательно, требование комплексного применения различных по принципу действия устройств заложено уже в самой конструкции современных средств самолетовождения.

Во-вторых, комплексное применение технических средств самолетовождения вытекает из характера использования многих средств, из тех возможностей, которые эти средства предоставляют экипажу, решающему ту или иную задачу, связанную с вождением самолета. Так, например, запросив пеленг у наземного радиопеленгатора, экипаж, чтобы выйти на пеленгатор, берет курс по магнитному компасу. По магнитному же компасу экипаж устанавливает направление дальнейшего полета и тогда, когда место самолета определено визуально или другим способом. Чтобы определить радиопеленг с помощью самолетного радиотехнического прибора, штурман должен одновременно найти курсовой угол радиостанции по указателю курсовых углов и курс самолета по магнитному или астрономическому компасу. Найдя линию положения самолета с помощью авиасекстанта по Солнцу, штурман, чтобы получить свое местонахождение, вторую линию положения определяет другим способом, например с помощью радиотехнической системы. Определив же свое местонахождение с помощью астрономических приборов, штурман находит высоту полета по барометрическому высотомеру, а скорость — по указателю скорости.

Подобных примеров можно было бы привести еще очень много, но и этих достаточно, чтобы показать, что экипаж самолета, осуществляя самолетовождение, чаще всего использует разнообразные технические средства одновременно, ибо только при этом условии он может выполнить необходимые навигационные определения и совершить полет по заданному маршруту.

И, наконец, применяя технические средства самолетовождения в комплексе, экипаж должен умело выбрать то или иное средство либо сочетание средств в зависимости от условий полета, от выполняемой в полете задачи, от сложившейся конкретной навигационной обстановки.

Так, например, летчикам транспортных и пассажирских самолетов нередко приходится совершать полеты в любое время суток. Выполняя полет ночью, на значительном удалении от приводных и широкоэшелонных радиостанций, штурман должен помнить, что с помощью самолетного радиотехнического прибора определить свое местоположение с достаточной точностью ему не удастся из-за так называемых ночных ошибок радиопеленгования. В этом случае экипажу лучше использовать

наземные радиотехнические средства или воспользоваться авиационным секстантом. Но если самолет находится на расстоянии 150—250 км от наземных радиотехнических средств, то последними как днем, так и ночью следует пользоваться осторожно, ибо на этих расстояниях наземные радиотехнические средства дают расплывчатые пеленги. Самолетный же радиотехнический прибор на таких расстояниях работает уверенно не только днем, но и ночью.

При полетах в районах магнитных аномалий, а также в высоких широтах магнитные компасы показывают курс самолета с большими ошибками, а в некоторых случаях их показаниями вообще нельзя пользоваться. Поэтому для определения и выдерживания заданного направления полета лучше применять астрономические компасы в сочетании с гироскопическими курсовыми приборами. При полетах над местностью с радиотехническими ориентирами место самолета, а также угол сноса и путевую скорость можно точно определять с помощью самолетной радиотехнической установки.

Одним из основных признаков мастерства штурмана является его умение всегда учитывать обстановку, предусматривать ее при подготовке к полету, оценивать в ходе выполнения полета и в зависимости от сложившихся условий грамотно использовать то или иное средство самолетовождения или несколько средств в комплексе.

Говоря о комплексном применении средств самолетовождения, следует указать, что так называемые общие средства — магнитный компас, указатель скорости, высотомер, часы и другие навигационные и навигационно-пилотажные приборы — должны применяться во всех родах авиации и на всех этапах полета независимо от использования других средств. Без общих средств самолетовождения невозможно осуществлять непрерывное счисление пройденного самолетом пути, а без такого счисления практически невозможны сложные маршрутные полеты.

Экипаж, пренебрегающий счислением пройденного самолетом пути и надеющийся выйти на аэродром посадки с помощью какого-нибудь одного средства, часто попадает в затруднительное положение. Некоторые экипажи, например, убедившись на практике в отличной работе самолетных радиотехнических средств, всю надежду возлагают на эти приборы и иногда не производят штурманских расчетов, не прокладывают пройденный самолетом путь. Не требуется доказательств, чтобы опровергнуть такую ошибочную точку зрения. Выполняя полет вне видимости земли, штурман, пренебрегающий счислением пути и не ведущий бортовой журнал, в сложной боевой обстановке может оказаться беспомощным и не выполнит поставленной перед ним задачи.

Второе замечание касается визуальной ориентировки. Широкое применение технических средств самолетовождения отнюдь не умаляет значения визуальной ориентировки, с помощью которой (при соответствующих условиях) можно наиболее просто определить место самолета. Визуальная ориентировка незаменима, когда требуется отыскать мало заметные подвижные цели, когда нужно не только отыскать ориентир, но и опознать его детали. С увеличением скорости и высоты полета визуальная ориентировка значительно усложнилась. Поэтому командирам необходимо обратить особое внимание на обучение экипажей ведению визуальной ориентировки.

Из сказанного ясно, как важно штурману в совершенстве владеть всем комплексом технических средств, обеспечивающих точное и безопасное самолетовождение в любых условиях полета.

Поэтому одной из важнейших задач наших авиационных командиров является всесторонняя теоретическая подготовка авиаторов, повышение уровня технических знаний штурманов и летчиков, ибо без глубоких теоретических знаний в области многих прикладных авиационных дисциплин нельзя овладеть в совершенстве современными техническими сред-

ствами самолетовождения. Советская школа самолетовождения как раз тем и отличается от школ самолетовождения капиталистических стран, что наши штурманы — не ремесленники и, тем более, не люди-автоматы, бессознательно производящие различные манипуляции в полете. Они сознательно применяют свои глубокие теоретические знания при решении практических задач.

Кроме теоретических знаний, летчикам и штурманам необходимо непрерывно совершенствовать свои практические навыки в работе с авиационной техникой, в совершенстве знать эту технику, уметь извлекать из технических средств все заложенные в них возможности. Достигается это в первую очередь умело продуманной и четко организованной тренировкой: на земле — на специальных тренажерах и действующих установках; в воздухе — на учебных и боевых самолетах, при выполнении любых полетных заданий, в том числе и при полетах в районе своего аэродрома.

Успех комплексного применения технических средств самолетовождения в каждом маршрутном полете зависит от того, насколько хорошо экипаж на земле подготовится к полету. Выбор тех или иных средств, наиболее отвечающих условиям выполнения предстоящего полетного задания, изучение работы и своевременный заказ средств земного обеспечения самолетовождения, составление продуманного штурманского плана полета, в котором предусматривается порядок использования в полете технических средств самолетовождения, тщательная проверка самолетного оборудования перед полетом — все это необходимо для выполнения поставленной на полет задачи.

И, наконец, успех обеспечивается строгой дисциплиной маршрутного полета, точным соблюдением правил самолетовождения и выполнением штурманского плана полета, учетом конкретной, сложившейся в полете обстановки, проявлением разумной инициативы в полете, сработанностью экипажа и взаимопониманием всех его членов.

Решающая роль в обеспечении точного самолетовождения с помощью всего комплекса имеющихся технических средств принадлежит командирам звеньев и подразделений, руководящему штурманскому составу, который обязан организовать теоретическое обучение и практическую тренировку летного состава, обеспечивать тщательную подготовку к маршрутным полетам, строго контролировать готовность экипажей к выполнению полетных заданий, следить за тем, чтобы они точно выполняли штурманский план полета, проверять умение летчиков и штурманов применять в полете технические средства самолетовождения.

Именно так организовали работу в своих подразделениях офицеры Гусев, Ключев, Сероглазов, Кадомцев, добившиеся высоких показателей как в своей личной летной подготовке, так и в подготовке подчиненных им экипажей. В их подразделениях не бывает случаев даже временной потери ориентировки, все экипажи точно выполняют любое полетное задание.

Долг всех авиаторов — равняться на передовиков боевой подготовки и заимствуя их опыт, добиться высоких успехов в овладении техническими средствами самолетовождения, мастерски использовать новую, совершенную авиационную технику.



Полковник Н. НОСОВ

Визуальная ориентировка на различных высотах и скоростях полета

Несмотря на бурный рост технических средств самолетовождения и увеличение скоростей и высот полета, визуальная ориентировка занимает важное место в полете. Она применяется при самолетовождении в тех случаях, когда на местности имеются ориентиры, указанные на полетной карте, позволяющие опознавать их с данной высоты полета.

С помощью визуальной ориентировки можно просто, надежно и быстро определить место самолета, что облегчает решение ряда навигационных и тактических задач. Широко применяется в практике визуальное отыскание цели, визуальная разведка.

Место самолета, полученное визуальным способом, может быть использовано для выхода на заданную линию пути по створу ориентиров, для контроля и исправления пути, определения навигационных элементов (фактического путевого угла, угла сноса, путевой скорости, направления и скорости ветра) и т. д.

Владеть визуальной ориентировкой обязан весь летный состав. Командир и штурман должны постоянно поддерживать и совершенствовать навыки ведения визуальной ориентировки с тем, чтобы летный состав мастерски владел этим способом определения места самолета.

Умелое и методически правильно организованное на земле и в воздухе обучение позволяет летному составу быстро овладеть искусством визуальной ориентировки. Методические ошибки, допускаемые иногда при обучении в школах и строевых частях, могут привести к привитию ложных навыков молодому летному составу, избавиться от которых бывает очень трудно.

Теория визуальной ориентировки несложна, но овладеть практикой этого дела можно лишь при систематической и упорной тренировке как на земле, так и в воздухе.

В настоящей статье мы хотим поделиться опытом обучения летного состава визуальной ориентировке при полете в различных условиях.

Сущность ведения визуальной ориентировки заключается в определении места самолета в какой-то момент полета сличением карты с пролетаемой местностью.

При ведении визуальной ориентировки в каждый момент полета определенный ограниченный район карты сличается с местностью. Этот район на карте не остается постоянным, он перемещается по направлению полета, причем скорость его перемещения зависит от скорости полета, а величина перемещения — от времени полета.

Чтобы успешно вести визуальную ориентировку, надо прежде всего с помощью компаса, указателя скорости и часов определить на карте район местонахождения самолета, а затем путем сличения карты с местностью установить место самолета в найденном районе. Немыслимо при визуальной ориентировке выбросить этот основной этап визуального определения места самолета — нахождение района положения самолета на карте по элементам его движения (направлению полета и пройденному расстоянию).

Это станет ясным, если допустить, что на самолете отсутствуют такие основные приборы, как компас и часы. Даже при полете вдоль характерного линейного ориентира стоит только сделать два-три виража, и осуществление визуальной ориентировки становится невозможным. Чем хуже видимость, тем тщательнее следует вести прокладку пути самолета перед сличением карты с местностью. Особенно это важно при полете на большой скорости, когда летчик должен согласовать темп ориентировки со временем полета.

Таким образом, при обучении визуальной ориентировке мы стараемся разъяснить летному составу необходимость определения — перед сличением карты с местностью — района положения самолета на карте с помощью технических средств (компаса, часов, указателя скорости и др.). Для этого организуется показ правильной работы штурмана в полете, проводится соответствующая воспитательная работа. Наши командиры и штурманы часто рассказывают своим подчиненным об умелых действиях летного состава в годы Великой Отечественной войны, о том огромном значении визуальной ориентировки, которую она имела в успешном выполнении боевых задач.

Чтобы летный состав мог быстро определить местоположение самолета на карте прокладкой пути, он должен уметь глазомерно с достаточной точностью откладывать на карте направление полета и пройденное расстояние. Этот навык прививается летному составу систематическими тренировками на земле.

Следующим этапом в обучении визуальной ориентировке является тренировка в ориентировке карты по странам света.

Обучаемые должны выработать навык держать в полете карту так, чтобы истинные меридианы на ней были направлены на север. Для этого используется показание магнитного компаса. Карту надо развернуть так, чтобы линия истинного курса, проложенная мысленно на карте, была параллельна продольной оси симметрии самолета.

Тренировку навыка в ориентировке карты по странам света следует совмещать с тренировкой в глазомерной прокладке направлений и пройденных расстояний.

После отработки навыков в глазомерной прокладке пути и ориентировке карты по странам света приступают к тренировкам в сличении карты с местностью.

Как уже было сказано выше, сличение карты с местностью ни в коем случае нельзя отрывать от учета элементов движения самолета — направления полета и пройденного расстояния.

Отрабатывать этот навык легче всего на вертикальном тренажере для ведения визуальной ориентировки. Этот тренажер представляет собой вертикально установленный ящик, внутри которого с помощью системы валиков перематывается полотно. На полотне изображается местность района полета так, как она выглядела бы в полете с заданной высоты. Чтобы добиться большего сходства местности на полотне с действительной, при изображении используются фотоснимки отдельных объектов (ж.-д. станций, рек, населенных пунктов и т. д.).

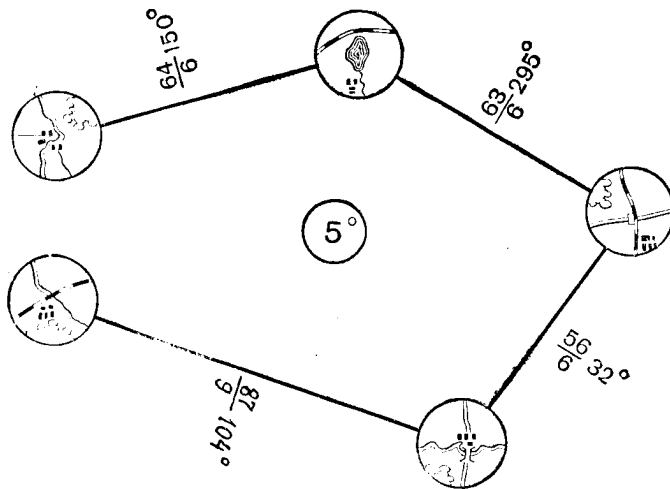
Окно тренажера, в которое просматривается изображенная местность, по своей форме должно соответствовать району обзора из кабины того самолета, который находится на вооружении части или школы. Устройство такого тренажера и методика работы на нем были описаны в журнале ранее.

Давать какие-либо другие советы командиру в отношении наземных тренировок по визуальной ориентировке мы считаем нецелесообразным, ибо этот навык в совершенстве отрабатывается только в полете.

Первые летные упражнения должны быть рассчитаны на то, чтобы заставить обучаемых при ведении визуальной ориентировки использовать компас и часы и выработать у них навык предварительной про-

кладки пути и сличения карты с местностью. Первые полеты следует практиковать на многоместных самолетах.

При сличении карты с местностью в воздухе обучаемые должны овладеть следующими навыками: определять район местонахождения самолета глазомерной прокладкой пути, оценивать на глаз удаление наблюдаемых на местности ориентиров на разных высотах, определять направление полета на местности с помощью компаса, представлять условные топографические знаки на карте так, как они должны выглядеть на местности с высоты полета.



Далее мы стремимся к тому, чтобы обучаемый умел выбрать на местности один или несколько характерных ориентиров, ближайших к самолету, и отыскать их на карте или, наоборот, выбрать характерные ориентиры на карте и отыскать их на местности. Привязавшись к характерным ориентирам, он должен перейти к определению места самолета, используя для этого визуальную пеленгацию или створ ориентиров.

Совершенно необходимо, чтобы летный состав научился подмечать главные и второстепенные отличительные признаки ориентиров для успешного отыскания их на карте, опознавать ориентиры не по одному, а по нескольким признакам.

Штурман, находящийся на борту самолета, проверяет ход ведения визуальной ориентировки, наблюдая за работой каждого обучаемого, ставит обучаемым вопросы, дает разъяснения и вносит нужные поправки.

Во время полета штурман-руководитель обращает внимание на то, как работают обучаемые с картой при ведении визуальной ориентировки, смотрит за тем, чтобы они аккуратно обозначали место самолета положенным условным знаком и обязательно отмечали время пролета данного пункта.

В последующих летных упражнениях при полете над местностью мы добиваемся хорошей опознаваемости, чтобы летный состав научился вести визуальную ориентировку периодически. Овладеть этим навыком — значит в любой момент полета суметь перейти от прокладки и счисления пути к визуальной ориентировке.

Типовым упражнением для выработки этого навыка следует считать полет по маршруту, проложенному на бумаге с наклеенными на ней отдельными небольшими районами полетной карты (см. рис.).

Сущность полета без карты заключается в том, что обучаемый, выдерживая компасный курс и зная время полета от одного ориентира

до другого, сличает ограниченный район карты с местностью, сочетая визуальную ориентировку с выполнением заданного режима полета.

Для проверки точности полета по маршруту организуется непосредственный контроль в воздухе. Этот контроль осуществляется руководящим штурманским составом на борту многоместного самолета. На одноместных самолетах функции контролера может выполнить штурман подразделения, вылетающий одновременно с проверяемым летчиком. Полет совершается в паре. Контролер занимает место ведомого, наблюдает за действиями ведущего и ведет визуальную ориентировку. Такой метод контроля позволяет с достаточной точностью определить подготовленность обучаемого к ведению визуальной ориентировки.

Для поддержания навыков ведения визуальной ориентировки следует практиковать полет по неизвестному для обучаемых маршруту. Визуальная ориентировка по такому маршруту заключается в следующем. Контролер ведет самолет по многоугольнику, а обучаемые прокладывают путь, используя показания компаса и часов, и наносят на карту место самолета, руководствуясь визуальной ориентировкой. Точность проложенной на картах фактической линии пути проверяется и оценивается контролером.

Подобные упражнения способствуют не только выработке у летчиков определенных навыков по ведению визуальной ориентировки, но и воспитывают у них инициативу, находчивость — качества, необходимые в бою. Вот почему во время Отечественной войны при выполнении боевых полетов командиры подразделений часто контролировали умение ведомыми вести визуальную ориентировку и восстанавливать ее в случае потери таким способом. Когда подразделение возвращалось с боевого задания, ведущий группы над своей территорией неожиданно изменял направление полета относительно линии обратного заданного пути и делал несколько изломов по неизвестному для ведомых маршруту. Ведомые должны были на своих картах правильно провести линию фактического пути, а один из них, по назначению командира группы, обязан был заменить ведущего и вывести группу на аэродром посадки.

Известно, что условия видимости являются важным обстоятельством визуальной ориентировки, так как они определяют наибольшее расстояние, с которого может быть опознан тот или иной ориентир на местности. Дальность видимости ориентиров зависит от величины, цвета и отражательной способности ориентиров, от метеорологических условий (дымки, тумана, облачности, степени прозрачности атмосферы, освещенности). При средних условиях видимости очертания ориентира можно различать на расстоянии, равном десятикратной высоте, а их детали — в зоне, радиус которой равен трем-пяти высотам полета. Обучаемые должны приобрести навыки в распознавании ориентиров на местности во всех условиях видимости.

У нас обучаемые выполняют ряд полетов над различной местностью. Визуальная ориентировка затрудняется при полете над малоориентирной и однообразной местностью, насыщенной большим количеством мелких, нехарактерных ориентиров (мелких населенных пунктов, озер и рек), или над местностью с большим количеством линейных ориентиров (шоссе, железных дорог, рек), а также при полете в горном районе.

При полете над малоориентирной местностью летный состав учит использовать все мелкие ориентиры, нанесенные на полетные карты (овраги, отдельные возвышенности, балки, тропы, озера и т. п.), а над однообразной местностью — ориентиры, выделяющиеся на фоне объектов, создающих «пестроту» местности.

При полете в горном районе летный состав учится использовать для визуальной ориентировки отдельные пики вершин, конфигурацию хребтов, форму долин и ущелий, покров гор и их цвет. Умея вести периодическую визуальную ориентировку, летчик легко может ориенти-

роваться при полетах даже за облаками по отдельным хорошо изученным и возвышающимся над облаками горам.

Ведение ориентировки зимой и в весенний период имеет некоторые особенности. В эти времена года для ведения визуальной ориентировки следует использовать ориентиры, контуры которых не подвергаются изменениям и отчетливо видны на общем фоне местности.

Скорость полета на успешности ведения визуальной ориентировки будет сказываться только на высотах меньших 1000 м. Если взять расстояние, на котором возможно детальное распознавание ориентиров, равным пятикратной высоте, то при скорости 720 км/час и на высотах меньших 1000 м, экипаж не располагает достаточным временем для визуального наблюдения. Это видно хотя бы из приведенной здесь таблицы.

Таблица времени детального распознавания ориентиров в зависимости от высоты полета

Скорость в км/час	Высота полета в м					
	200	400	600	800	1000	1500
720	5 сек.	10 сек.	15 сек.	20 сек.	25 сек.	37,5 сек.

Опыт показывает, что с увеличением скорости полета увеличиваются пробелы в зрительном наблюдении, так как самолет настолько быстро пролетает зоны общего и детального распознавания ориентиров, что тщательное просматривание их становится невозможным.

Кроме того, малая высота, уменьшая обзор местности, затрудняет выбор ориентиров. При визуальной ориентировке на малой высоте нужно учитывать ту особенность, что ориентиры будут видны в перспективе, а не в плане, как на средних и больших высотах, и на видимость будет оказывать влияние рельеф местности.

При полете на малой высоте летный состав учат использовать складки местности для визуальной ориентировки: овраги, балки, небольшие возвышенности, мелкие реки и др. Особенностью ведения визуальной ориентировки является определение места по отдельному характерному ориентиру.

Маршрутным полетам на малой высоте у нас предшествует особенно тщательная подготовка летного состава. Ориентиры по маршруту изучаются настолько, чтобы обучаемые могли быстро и безошибочно распознавать их по конфигурации, взаимному расположению объектов, рельефу и т. д.

Визуальная ориентировка с увеличением высоты полета в большей степени зависит от видимости ориентиров. Дело в том, что видимость ориентиров с увеличением высоты полета резко изменяется в зависимости от метеорологических условий, прозрачности атмосферы, освещенности и т. д. При отсутствии облачности крупные ориентиры (озера, ж.-д. узлы, города) в прозрачном воздухе могут быть видны на расстоянии 200—250 км. Следует помнить, что крупные промышленные центры обычно закрыты дымкой.

Летному составу надо всегда иметь в виду, что с увеличением высоты полета уменьшается возможность использования большинства мелких ориентиров, пригодных для визуальной ориентировки на средней высоте. При визуальном наблюдении можно определить предметы, величина которых не меньше $1/500$ — $1/1000$ высоты полета, причем лучше всего видны объекты, резко выделяющиеся на общем фоне местности.

При наблюдении с высот выше средних особенно хорошо выделяются горные хребты. При хорошей видимости горные хребты и долины выглядят так, как они нанесены на картах крупного масштаба, вследствие этого облегчается сличение карты с местностью.

При наличии облачности с разрывами визуальная ориентировка, как правило, связана с частичной видимостью земли. Тени от облаков затрудняют опознавание ориентиров; кроме того, их можно принять за лесные массивы, озера или населенные пункты.

Особенно сказываются на видимости косые лучи солнца в вечерние и утренние часы. В это время вся местность заливается сплошным красным светом, и в результате этого почти исключается визуальное наблюдение.

Дымка еще больше ухудшает наблюдение ориентиров и сводит визуальную ориентировку к просмотру местности только под самолетом.

Основными ориентирами для визуальной ориентировки при полете на высоте больше средней служат средние и крупные населенные пункты, реки, шоссе, озера, водохранилища, ж.-д. узлы, лесные массивы, взлетно-посадочные полосы и др.

Чтобы научить летный состав уверенно вести визуальную ориентировку на различных высотах, руководитель должен привить обучаемым прочные навыки периодического перехода к визуальной ориентировке и правильного выбора ориентиров, характерных своими опознавательными признаками. А так как нужных ориентиров может не оказаться под самолетом, то летный состав должен уметь производить визуальную пеленгацию глазомерно.

Опыт показывает, что практическая точность глазомерного определения места самолета в первых полетах может доходить до 10—20 км с высот полета 10—12 км. Небольшой тренировкой в глазомерной визуальной пеленгации по двум-трем опознанным ориентирам можно довести точность в определении места самолета до 5—7 км.

В полете по мере набора высоты может появиться иней на внутренней поверхности наружных стекол фонаря, в результате чего резко сокращается обзор местности с самолета. Чтобы предупредить это явление, следует перед каждым полетом тщательно заделывать межстекольные пространства фонаря и менять влагопоглощающие патроны.

Большая роль при обучении визуальной ориентировке принадлежит командиру и штурману-руководителю. В подразделении должны быть организованы систематические занятия по визуальной ориентировке. На занятиях нужно изучить особенности ведения визуальной ориентировки в различных условиях навигационной обстановки и систематически поддерживать и развивать навыки визуальной ориентировки путем тренажа на земле. Визуальная ориентировка должна входить в каждое летное упражнение.

Командир и штурман обязаны для полетов выбирать учебные маршруты над местностью, которая была бы поучительной в смысле ведения визуальной ориентировки.



ТЕХНИКА И ЭКСПЛУАТАЦИЯ

Доцент, кандидат технических наук, инженер-полковник Э. МИКИР-ТУМОВ, доцент, кандидат технических наук, инженер-подполковник Н. ЛЫСЕНКО

Скоростные свойства современных самолетов

Внедрение современной техники требует от летчиков, инженеров и техников отличного понимания основных закономерностей, присущих летным характеристикам самолетов.

В связи с этим рассмотрим законы изменения максимальной скорости по траектории и максимальной вертикальной скорости самолетов, снабженных обычным турбореактивным двигателем.

Максимальная скорость в горизонтальном полете

Профессор Н. Е. Жуковский указывал, что максимальной скоростью полета называется самая большая скорость, которую можно получить у данного самолета при наибольшей тяге двигательной установки. Такое определение было достаточным, когда двигатель практически работал на одном режиме. В самом деле, как известно, в горизонтальном полете максимальная скорость достигается тогда, когда полная сила тяги оказывается равной лобовому сопротивлению самолета. У старых самолетов запас тяги был настолько мал, что максимальная скорость отличалась от минимальной весьма немного.

Современные же двигательные установки обеспечивают самолету большие избытки тяги и обладают широкими возможностями регулировки ее величины. Так, если, например, максимальная тяга требуется в течение нескольких (3—5) минут, то может быть развита весьма большая тяга. При несколько более длительной работе (20—30 минут) придется снижать нагрузку, т. е. понижать тягу. Наконец, при очень продолжительной работе двигателя тяга должна быть еще уменьшена.

Далее, так как максимальная скорость определяется не только тем, какая тяга имеется, но и величиной сопротивления движению по выбранной траектории, то величина максимальной скорости будет зависеть и от любых других причин, которые могут повлиять на величину этого сопротивления. Так, если самолет движется по горизонтальной траектории, то от двигательной установки требуется тяга, равная лобовому сопротивлению (рис. 1, сверху).

При подъеме к силе лобового сопротивления Q добавляется составляющая веса $G_2 = G \sin \theta$ (рис. 1, внизу) и поэтому величина сил, на-

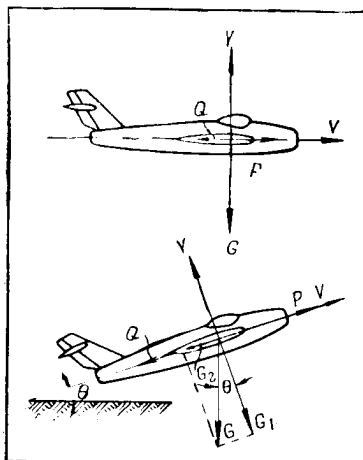


Рис. 1.

правленных против движения, при прочих равных условиях, будет большей, чем в горизонтальном полете. Это приводит к падению максимальной скорости движения по траектории. Величина составляющей G_2 при одном и том же весе тем больше, чем больше угол наклона траектории полета θ (таблица 1).

Таблица 1

Угол в градусах	0	3	6	9	12	15	18	21	24
Величина силы в долях веса самолета	0	0,052	0,105	0,156	0,208	0,259	0,309	0,358	0,407

Из этих предварительных замечаний уже достаточно очевидно, что максимальную скорость нельзя охарактеризовать одной цифрой: величина ее зависит от многих причин, которые мы и рассмотрим. Прежде всего выясним, чем определяется и как меняется величина сил лобового сопротивления и тяги турбореактивного двигателя.

Как известно, лобовое сопротивление в установившемся горизонтальном полете при постепенном переходе от минимальной ко все большим скоростям сперва падает, достигая минимальной величины при так называемой наивыгоднейшей скорости, а затем снова растет. На рис. 2

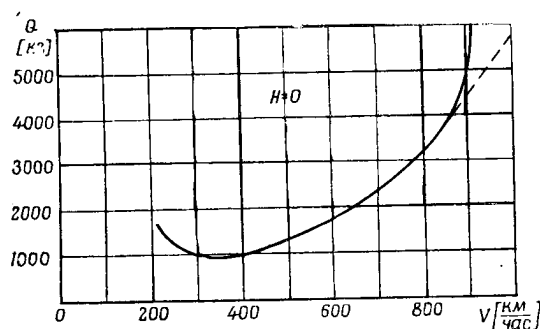


Рис. 2.

показана подобная кривая для некоторого воображаемого самолета. Эта кривая, впервые предложенная проф. Н. Е. Жуковским, приведена на рис. 2 для случая горизонтального полета у земли ($H=0$). Мы видим, что при минимальной скорости, равной примерно 220 км/час, сопротивление составляет около 1700 кг. При увеличении скорости сопротивление сперва падает и достигает величины 950 кг при наивыгоднейшей скорости, равной 350 км/час. Далее сопротивление быстро растет и при скорости в 800 км/час превосходит 3000 кг.

Кривая Жуковского для лобового сопротивления в горизонтальном полете отражает и особенность, присущую полету с большими скоростями. На рис. 2 хорошо видно, что плавное течение кривой Жуковского для сопротивления на скорости около 850 км/час нарушается: кривая получает перелом и течет далее заметно круче вверх, что отражает появление так называемых волновых сопротивлений. При отсутствии волновых сопротивлений кривая пошла бы так, как показано пунктиром. Скорость, при которой происходит этот перелом (т. е. появление волнового сопротивления), носит название критической. В нашем примере у земли она равна 850 км/час. Из этой кривой видно, что чем большую скорость горизонтального полета мы хотим получить, тем большую тягу должна развивать двигательная установка.

Посмотрим, от чего зависит и как регулируется величина тяги ТРД. Когда самолет стоит на земле $H=0$ и скорость движения относительно воздуха равна нулю $V=0$, тяга двигателя может быть изменена путем регулировки подачи топлива. При этом меняются обороты двигателя. На рис. 3 слева показана примерная кривая изменения тяги двух реактивных двигателей, установленных на нашем самолете при изменении оборо-

тов — n . При $n = 10\,500$ об/мин. она несколько меньше 3000 кг (точка 4 на графике). С увеличением оборотов тяга быстро растет и когда обороты будут доведены до 12 000, тяга окажется равной 5000 кг. Таким образом, при сравнительно небольшом увеличении оборотов от 10 500 до 12 000 (т. е. на 1500 об/мин., что составляет всего 14% от исходных) тяга увеличивается более чем на 2000 кг или более чем на 70%. Характерной особенностью ТРД и является эта очень большая зависимость тяги от оборотов.

В полете, когда самолет движется относительно воздуха, появляются дополнительные изменения тяги, вызванные изменением скорости полета.

Если в полете сохранять обороты двигателя постоянными, то тяга ТРД сперва несколько падает, а затем вновь растет. На рис. 3 в правой его части показаны кривые изменения тяги ТРД воображаемого самолета для четырех значений оборотов: 12 000, 11 500, 11 000 и 10 500. На том же рисунке повторена кривая Жуковского. Эти кривые показывают, какой тягой располагает самолет у земли на разных скоростях и оборотах и, с другой стороны, какую тягу он требует для горизонтального полета с разными скоростями.

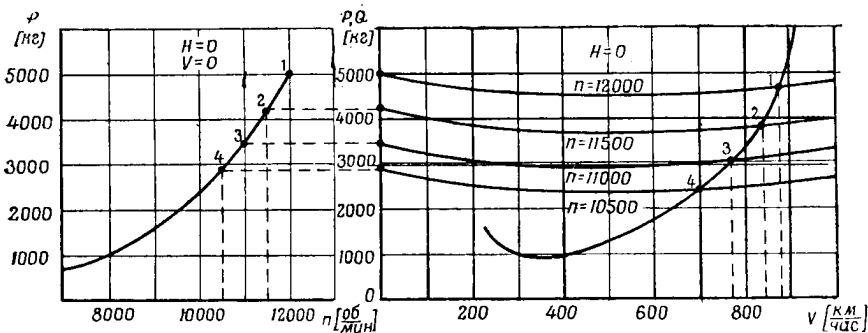


Рис. 3.

Пусть двигатели эксплуатируют в течение 5 минут при оборотах $n = 12\,000$. Тогда скорость у нашего самолета окажется равной примерно 880 км/час (точка 1 на рис. 3, справа). Через 5 минут приходится снижать обороты до 11 500, на которых двигатель может работать, положим, 30 минут. Из графика (правой части рис. 3) хорошо видно, что уменьшение тяги, вызванное переходом на меньшие обороты, не позволяет сохранять прежнюю скорость: она упадет и скорость в точке 2 на рис. 3 будет равна уже 845 км/час.

Перейдя к 11 000 или 10 500 об/мин., с которыми двигатели могут работать долго, мы получим новые значения $V_{\max} = 775$ км/час и 700 км/час (соответственно точки 3 и 4 на рис. 3, справа).

Обращает на себя внимание то, что по мере приближения к максимальным оборотам (у нас 12 000) прирост скорости замедляется. Это хорошо видно на рис. 4, где показана зависимость V_{\max} у земли от оборотов: в верхней части кривая отгибается влево. Это связано с появлением волновых сопротивлений и резким возрастанием лобового сопротивления. Если бы было возможно дальнейшее увеличение тяги, то кривая рис. 4 пошла бы круто вверх. Однако у каждого двигателя имеются некоторые предельные обороты, превышать которые нельзя. Заметим, что обороты приходится снижать не только из-за возможной длительности работы. Дополнительного снижения требует переход от полета одиночного самолета к полету с ведомыми. Летчик ведущего самолета должен позаботиться о том, чтобы у ведомого был достаточный запас тяги для непрерывного подстраивания. А это означает, что скорость с ведомыми неизбежно должна быть меньше, чем без них:

ведущий, понизив обороты и скорость полета, как бы освобождает часть тяги у ведомых, которая и используется ими для сохранения своего положения относительно ведущего. Таким образом, максимальная скорость горизонтального полета зависит от оборотов ТРД и у нашего самолета показана на кривой рис. 4.

Максимальная скорость по наклонной траектории

Для выяснения того, как изменяется максимальная скорость в наклонном полете, воспользуемся методом, разработанным проф. Н. Е. Жуковским для расчета максимальных и других скоростей при равномерном и прямолинейном подъеме или спуске.

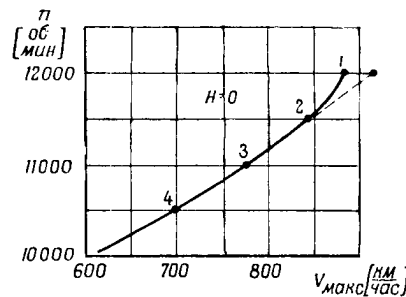


Рис. 4.

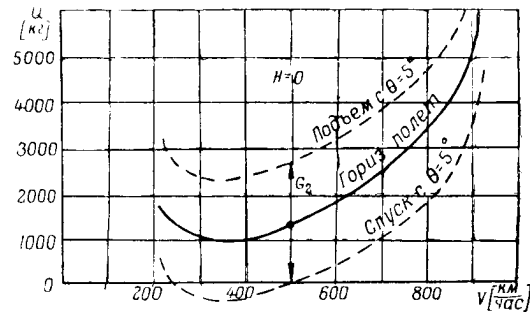


Рис. 5.

На рис. 5 сплошной линией показана кривая Жуковского для лобовых сопротивлений в горизонтальном полете. Эта сила направлена против движения, против силы тяги. Н. Е. Жуковский предложил на том же графике наносить изменение сил, направленных против движения при подъеме или спуске. Как уже указывалось, при подъеме составляющая веса G_2 направлена в сторону, противоположную движению (рис. 1). Величина ее при постоянном весе зависит только от наклона траектории, т. е. угла θ . Поэтому, если бы мы хотели изобразить на рис. 5, как изменяется по скорости сумма сил $Q + G_2$ при подъеме с постоянным углом наклона траектории, то эту новую кривую можно было бы получить, сместив вверх кривую Жуковского для горизонтального полета (показанную на рис. 5 сплошной линией) на величину G_2 .

Таких смещенных вверх кривых можно построить столько, сколько выбрано углов θ . Если, в частности, угол наклона отрицательный, т. е. самолет совершает спуск, то величину G_2 надо откладывать вниз, так как сила G_2 действует вперед по движению, т. е. помогает силе тяги.

Профессор Н. Е. Жуковский строил ряд кривых $Q + G_2$ для различных углов наклона траектории. Накладывая на эти новые кривые линии тяги по скорости, как это было показано на рис. 3 (справа), можно вновь получить точки пересечения кривых тяги и суммы сил $Q + G_2$, которые снова укажут максимальные скорости по траектории. Но теперь это будут максимальные скорости по **наклонной** траектории. Прделав такой несложный расчет, можно получить изменение V_{\max} при подъеме с одним и тем же числом оборотов, но разными углами подъема θ .

Результаты таких расчетов Н. Е. Жуковский предложил изображать в очень наглядной форме. На листе бумаги он наносил линию (рис. 6), которую принимал за горизонт. Наметив на ней нуль и разметив ее в м/сек. или км/час, он получал ось скоростей. Затем он проводил из нуля новые прямые под разными углами к оси. Эти лучи изображали траектории с различными углами подъема (или спуска). Далее, зная величины максимальных скоростей и соответствующие углы подъема (или спуска), он откладывал вдоль них эти скорости. Соединяя плавной кривой получившиеся точки для одних и тех же оборотов, можно для

реактивного самолета получить кривые Жуковского, названные им указательницами траекторий подъема (или спуска). На рис. 6 показаны такие указательницы для нашего самолета при различных оборотах.

Рассмотрим кривую, соответствующую «пятиминутным» оборотам $n = 12\,000$ об/мин. Точка 1 этой кривой соответствует горизонтальному полету $\theta = 0$. Максимальная (пятиминутная) скорость при этом оказывается равной 245 м/сек. (т. е. 882 км/час). Если, сохраняя те же обороты, перевести самолет на подъем, взяв ручку на себя, то максимальная скорость по траектории начнет падать и тем сильнее, чем больше будет угол θ . Указательница траекторий подъема для $n = 12\,000$ об/мин. показывает также, что наклон траектории нельзя увеличивать беспре-

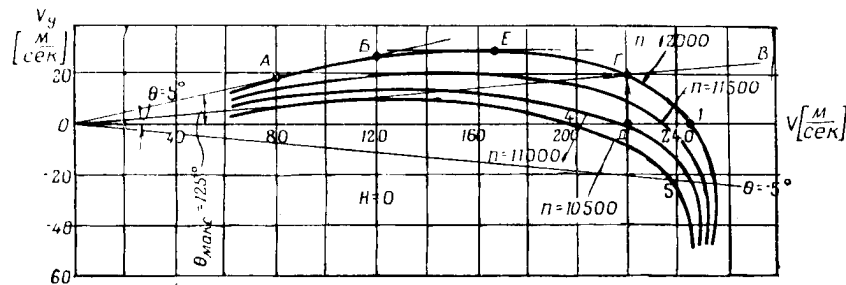


Рис. 6.

дельно. Максимальный угол подъема для $n = 12\,000$, как это видно из рис. 6, у нашего самолета равен $12,5^\circ$.

Характерно, что практически наиболее крутой подъем можно получить, изменяя скорость движением ручки на себя, т. е. переходя с одного угла атаки на другой в довольно широких пределах. При $n = 12\,000$ наиболее крутой подъем получается в области скоростей примерно от 80 м/сек. (около 290 км/час) до 125 м/сек. (450 км/час) от А до Б на рис. 6. Это особенность реактивных самолетов.

Меньшим оборотам будут соответствовать другие указательницы траекторий подъема и другие значения скоростей и $\theta_{\text{макс}}$. Так, при $n = 10\,500$ об/мин. $\theta_{\text{макс}}$ получается равным всего 5° . Эти же указательницы позволяют сделать вывод, что, сохраняя наклон траектории, можно летать с разными скоростями. Так, если все время сохранять $\theta = 5^\circ$ (линия ОВ на рис. 6), то при $n = 10\,500$ об/мин. получится максимальная скорость, равная примерно 100 м/сек. (360 км/час). Увеличив обороты до 11 000 об/мин., получим скорость уже 540 км/час (150 м/сек.), при $n = 11\,500$ $V = 685$ км/час и, наконец, при $n = 12\,000$ об/мин. — около 810 км/час.

Наконец, надо обратить внимание на то, что можно переходить к снижению с теми же оборотами. При этом максимальная скорость будет расти. Так, снижение с $n = 12\,000$ об/мин. при наклоне траектории $\theta = -5^\circ$ позволяет увеличить максимальную скорость с 880 км/час примерно до 930 км/час, т. е. на 50 км/час. Здесь обращает на себя внимание сравнительно небольшой прирост $V_{\text{макс}}$ при малых углах снижения. Переход от $\theta = -5^\circ$ к $\theta = -15^\circ$ при $n = 12\,000$ практически не изменяет $V_{\text{макс}}$.

Напомним, что у винтовых самолетов даже небольшой наклон траектории ($2^\circ-3^\circ$) приводил к значительному приросту скорости. Небольшой прирост $V_{\text{макс}}$ за счет снижения с сравнительно большими углами в $15-20^\circ$ у самолетов с ТРД связано также с влиянием волновых сопротивлений. Как показывают расчеты, заметный рост скорости можно получить только путем применения крутого пикирования.

Следует оговориться, что незначительный прирост максимальной скорости от снижения получается лишь тогда, когда уже возникло вол-

новое сопротивление. Но это не всегда бывает так. Например, если самолет летит при уменьшенных оборотах и максимальная скорость горизонтального полета заметно меньше критической, то переход к снижению дает приросты скорости даже большие, чем у винтомоторных самолетов. У нашего самолета при $n = 10\,500$ об/мин. максимальная скорость горизонтального полета (точка 4 на рис. 6) равна 700 км/час (195 м/сек.). Если же перейти к снижению с $\theta = -5^\circ$, то она вырастет до 237 м/сек. или 853 км/час (точка 5, рис. 6), т. е. получается прирост не в 50 км/час, как при $n = 12\,000$ об/мин., а в 153 км/час. Конечно, в процессе увеличения наклона линии полета скорость по траектории очень скоро достигнет критической и приращения $V_{\text{макс}}$ резко снизятся. На это ясно указывает тот факт, что все указательницы траекторий, показанные на рис. 6, сближаются.

Вертикальная скорость

Полет по наклонной линии, т. е. подъем или спуск, сопровождается изменением высоты, которое происходит с какой-то скоростью. Если за минуту самолет поднимается на 1200 м, то это означает, что он перемещается по вертикали со скоростью $\frac{1200}{60} = 20$ м/сек. Эта скорость называется вертикальной скоростью.

Величину вертикальных скоростей проще всего прочесть на указательницах траекторий подъема и спуска (рис. 6). Если на рис. 6 отрезок OG показывает в масштабе скорость по траектории при $n = 12\,000$ об/мин. и $\theta = 5^\circ$, то вертикальная составляющая этой скорости DG и есть вертикальная скорость, соответствующая этому режиму подъема. Для чтения V_y на рис. 6 слева пристроена ось вертикальных скоростей, размеченная в том же масштабе, что и ось скоростей. Спроектировав на нее точку G , получим $V_y = 20$ м/сек.

Таким образом, проектируя на ось V_y любую точку указательницы траекторий, мы легко прочитаем величину вертикальной скорости. Из рис. 6 хорошо видно, что при $n = 12\,000$ об/мин. наибольшая вертикальная скорость $V_{y\text{макс}}$ получается в точке E и равна примерно 28 м/сек., а скорость по траектории при этом достигает 610 км/час (≈ 170 м/сек.). При других оборотах $V_{y\text{макс}}$, естественно, получится меньше.

Режим подъема с $V_{y\text{макс}}$ дает минимальное время подъема на заданную высоту, т. е. определяет скороподъемность самолета. Поэтому величина вертикальной скорости представляет большой практический интерес.

Величина $V_{y\text{макс}}$ с уменьшением оборотов быстро падает. Так, в нашем примере $V_{y\text{макс}}$ при переходе к $n = 11\,500$ об/мин. уменьшается до 20 м/сек., при $n = 11\,000$ до 14 м/сек. и при $n = 10\,500$ до 9 м/сек. Так как длительный подъем с $n = 12\,000$ невозможен, то это, естественно, снижает скороподъемность.

Из особенностей ТРД, о которых надо говорить в связи с рассмотрением характеристик подъема, надо указать на тот факт, что по сравнению с винтомоторными самолетами режимы наиболее крутого подъема (участок $A-B$) реактивных самолетов лежат (рис. 6) значительно дальше режимов наибольшей скороподъемности (точка E). Заметим также, что изменение скорости полета по траектории путем уменьшения оборотов (линия OB на рис. 6) приводит к пропорциональному снижению вертикальной скорости и скороподъемности. Такое снижение оборотов приходится применять при подъеме с ведомыми. Следовательно, такой подъем сопровождается не только падением максимальной скорости по траектории, но и снижением $V_{y\text{макс}}$.

Влияние высоты полета на скоростные свойства

До сих пор мы рассматривали скоростные свойства самолета с ТРД при полете у земли. Однако по различным причинам, связанным, в частности, с дальностью и продолжительностью, полет на средних и больших высотах оказывается более выгодным, чем у земли.

Что же происходит с подъемом? Каково влияние высоты на V_{\max} и $V_{y_{\max}}$? Рассмотрим эти вопросы.

Максимальная скорость горизонтального полета на высоте определяется так же, как и у земли, из условия равенства силы лобового сопротивления полной тяге, возможной в данных условиях, т. е. находится из соотношения $P_{\max} = Q$.

Лобовое сопротивление в горизонтальном полете определяется по формуле:

$$Q = \frac{G}{K},$$

где G — вес самолета, а K — его аэродинамическое качество. Из этой формулы следует, что если производить полет на различных высотах, но с одним и тем же аэродинамическим качеством и постоянным весом самолета, то лобовое сопротивление будет оставаться неизменным. При полете на докритических скоростях, т. е. когда отсутствует волновое сопротивление, постоянство качества вместе с тем означает и постоянство коэффициента подъемной силы (а приближенно можно считать и постоянство угла атаки). Отсюда следует, что при полете на различных высотах с одним и тем же значением коэффициента подъемной силы C_y лобовое сопротивление самолета остается неизменным.

С другой стороны, для сохранения прямолинейности полета надо независимо от высоты поддерживать равенство подъемной силы Y весу самолета G . Подъемная сила равна

$$Y = C_y S \rho \frac{V^2}{2}.$$

В этой формуле высота представлена плотностью воздуха ρ : чем на большей высоте происходит полет, тем меньше плотность. Следовательно, при падении плотности воздуха и постоянстве других величин подъемная сила уменьшится. Нам же надо сохранить ее равной весу. При постоянном C_y это можно сделать только за счет скорости: увеличивая ее по мере падения плотности, мы сохраняем величину подъемной силы равной весу. Если скорость и плотность у земли обозначить V_0 , ρ_0 , а на высотах, соответственно — V_H , ρ_H , мы получим два выражения для подъемной силы:

$$Y = C_y S \rho_0 \frac{V_0^2}{2} \quad \text{и} \quad Y = C_y S \rho_H \frac{V_H^2}{2}.$$

Эти оба выражения должны быть равны одной и той же величине — G . Поэтому приравниваем их правые части, получаем известную формулу, по которой пересчитываем изменение истинной скорости с высотой при постоянных C_y и весе G .

$$V_H = V_0 \sqrt{\frac{\rho_0}{\rho_H}} = V_0 \sqrt{\frac{1}{\Delta}},$$

где $\Delta = \frac{\rho_H}{\rho_0}$ — относительная плотность, равная отношению плотности на высоте к плотности у земли.

Следовательно, при сохранении C_y (качества K) и постоянстве веса лобовое сопротивление остается прежним, а скорость растет. Что произойдет тогда с кривыми Жуковского? Покажем это на примере.

4 Вестник Воздушного Флота № 10

Пусть, например, наш самолет летит горизонтально у земли со скоростью $V_0 = 500$ км/час. Тогда сила лобового сопротивления (рис. 7, точка 1) будет равна $Q = 1300$ кг. Горизонтальный полет на высоте $H = 5000$ м с тем же коэффициентом подъемной силы требует увеличения скорости до $V_{II} = 645$ км/час. (рис. 7, точка 2).

Таким образом, при увеличении высоты полета эта точка кривой Жуковского смещается в область больших скоростей; то же самое происходит с любой другой точкой до тех пор, пока скорости будут не очень велики. Поэтому кривая Жуковского для большей высоты получится смещением «земной» кривой вправо на отрезки 1—2, величина которых для каждой точки должна быть подсчитана, как указывалось выше.

На рис. 7 показаны две кривые лобового сопротивления для полета у земли и на высоте 5000 м. В правой части обе кривые имеют пере-

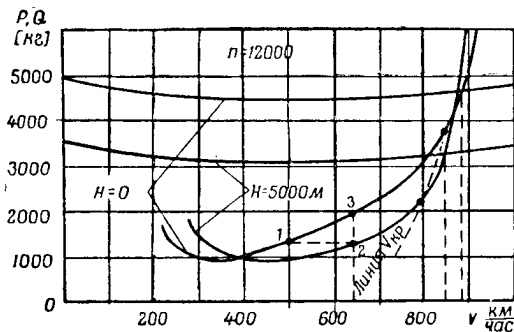


Рис. 7.

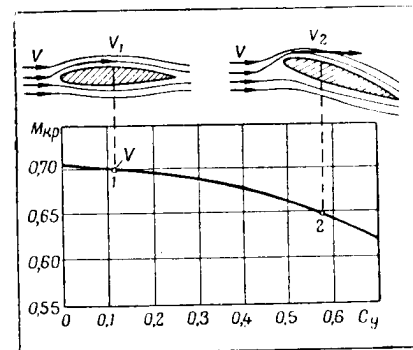


Рис. 8.

ломы из-за возникновения волнового сопротивления при достижении критической скорости. Из рис. 7 видно, что на большей высоте перелом происходит раньше, т. е. $V_{кр}$ там меньше. Это можно объяснить так. Напомним прежде всего, что критическая скорость определяется критическим числом $M_{кр}$ и скоростью звука a_{II} на данной высоте полета:

$$V_{кр} = M_{кр} \cdot a_{II}.$$

Так как скорость распространения звука зависит только от температуры наружного воздуха ($a = 20,1 \sqrt{T}$), а последняя до границы тропосферы с увеличением высоты полета уменьшается, то с ростом высоты полета падает и скорость звука, примерно по закону

$$a_{II} = 340 - 4H,$$

где a_{II} — в м/сек., а высота H — в километрах.

Из этой формулы следует, что на каждый километр изменения высоты полета скорость звука в условиях стандартной атмосферы изменяется на 4 м/сек.

Таким образом, если бы даже $M_{кр}$ с изменением высоты полета оставалось постоянным, то уже вследствие уменьшения скорости звука критическая скорость также падала бы. Но $M_{кр}$ данного самолета, зависящее только от C_y , с подъемом на высоту не остается постоянным. Отсюда следует, что если в горизонтальном полете меняется C_y , то будет меняться и величина $M_{кр}$.

На рис. 8 для нашего самолета показана зависимость $M_{кр}$ от C_y . Поясним эту зависимость. Пусть самолет у земли и на высоте $H = 5000$ м совершает полет на одной и той же скорости, равной 645 км/час (рис. 7). Этой скорости соответствуют точки 2 и 3, помеченные на кривых рис. 7. Сопоставляя положение точки 3 и точки 1, приходим к выводу, что

точке 1 соответствует больший угол атаки, а значит и больший C_y . Но C_v в точке 1 такой же, как и в точке 2, а это означает, что в точке 2 соответствует C_y больший, чем в точке 3. Увеличение C_y с ростом высоты при одной и той же скорости набегающего потока приводит к возрастанию местных скоростей вдоль профиля. К такому выводу легко прийти на основании рассмотрения спектров обтекания крыла при малом и большом углах атаки, приведенном на рис. 8 (точки 1 и 2).

Очевидно, что в некоторой точке профиля на большом угле атаки (точка 2) местная скорость V_2 будет больше, чем скорость V_1 в той же точке на малом угле атаки. А это значит, что при увеличении коэффициента подъемной силы местная скорость на меньшей скорости полета станет равной местной скорости звука, а следовательно, увеличение C_v должно обязательно сопровождаться уменьшением $M_{кр}$. Приведенная для нашего самолета зависимость $M_{кр}$ от C_v (рис. 8) показывает, что увеличение коэффициента подъемной силы от 0,1 до 0,7 сопровождается у рассматриваемого самолета уменьшением $M_{кр}$ от 0,70 до 0,62.

Таким образом, при подъеме до высоты 11 000 м критическая скорость $V_{кр}$ уменьшается из-за падения скорости звука и $M_{кр}$. На рис. 7 пунктирной линией показано примерное изменение критической скорости нашего самолета при изменении высоты полета.

Так как на закритических скоростях появляется волновое сопротивление, то уменьшение критической скорости по мере подъема на высоту приводит к более раннему и резкому росту лобового сопротивления на высоте, по сравнению с полетом у земли. Такой характер изменения лобового сопротивления объясняет причину, по которой кривые лобового сопротивления для различных высот пересекаются на закритических скоростях.

Остается напомнить, что тяга ТРД с высотой падает. На рис. 7 показаны кривые тяги ТРД по скорости при $n = 12\ 000$ для высот 0 и 5000 м, из которых видно, что переход к высоте 5000 м уменьшает тягу примерно на 30%.

Рассмотрев совместно кривые тяг и сопротивлений, нетрудно сделать вывод об изменении максимальной скорости с высотой при постоянных оборотах. Для нашего самолета, при $n = 12\ 000$ об/мин., точки пересечения кривых тяг и сопротивлений получаются на скоростях больше критических. В этом случае, из-за того, что максимальные скорости не могут быть существенно больше критических, получается так, что $V_{макс}$ падает с высотой. Это видно на рис. 9, где сплошными линиями показано изменение воздушных $V_{макс}$ с высотой при разных оборотах.

Из рис. 9 видно также, что при малых оборотах воздушная максимальная скорость сперва растет и лишь начиная с некоторой высоты, тем большей, чем меньше обороты, падает. Так, при $n = 10\ 500$ об/мин. скорость растет от 700 км/час у земли до 765 км/час на $H = 8000$ м, а далее падает. Это объясняется тем, что полет с малыми оборотами является полетом на скоростях заметно меньших, чем критические.

При отсутствии волновых сопротивлений максимальная скорость самолета с ТРД растет с высотой. В этом можно убедиться, анализируя формулу для расчета максимальной скорости.

$$V_{макс} = \sqrt{\frac{2P_{макс}}{\rho C_x}}$$

В этой формуле влияние высоты выражено через три величины: P , ρ и C_x . Коэффициент лобового сопротивления меняется либо за счет волновых сопротивлений, либо, если C_y на максимальной скорости велик, за счет индуктивного сопротивления, составляющего в этом случае достаточно большую часть всего сопротивления. Но, во-первых, мы заранее предположили, что волновое сопротивление отсутствует. Во-вторых, полет на малых высотах с $V_{макс}$ происходит при очень незначи-

тельных C_v , когда индуктивным сопротивлением можно пренебречь. А отсюда следует, что в этом случае изменение $V_{\text{макс}}$ с высотой определяется тем, как меняется отношение $\frac{P_{\text{макс}}}{\rho}$.

До $H = 11\,000$ м это отношение растет, так как тяга падает медленнее, чем плотность, а при $H > 11\,000$ м это отношение постоянно, но полет на таких высотах происходит при значительных по величине C_v ; в этом случае быстрый рост индуктивного сопротивления приводит к быстрому падению $V_{\text{макс}}$.

Полет с малыми оборотами происходит на малых высотах при отсутствии волнового сопротивления и скорости при этом растут. Но, как уже указывалось, критическая скорость с высотой падает. Из этого следует, что на некоторой высоте $V_{\text{макс}}$ может стать равной $V_{\text{кр}}$. На этой примерно высоте резкий рост сопротивления остановит дальнейшее увеличение $V_{\text{макс}}$, и она начнет уменьшаться. Это происходит на разных высотах (рис. 9), т. е. не обязательно на $H = 11\,000$ м. Естественно,

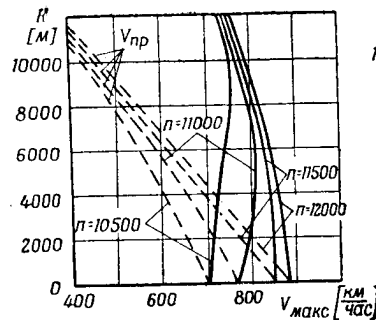


Рис. 9.

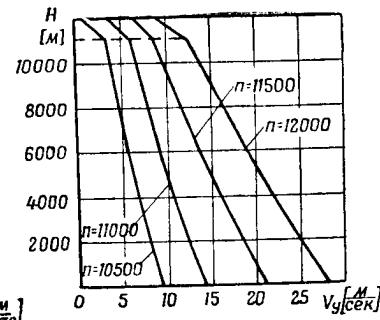


Рис. 10.

что этот рост прекращается тем на меньшей высоте, чем ближе обороты к максимальным, так как на больших оборотах критическая скорость достигается уже у земли.

Известно, что летчик судит о скорости полета не только по указателю числа M или истинной скорости, но и по так называемой «приборной» скорости, которая отличается от истинной (воздушной). Поэтому большой практический интерес представляет изменение максимальной скорости по прибору $V_{\text{макс. пр}}$. Примерная величина этой скорости может быть подсчитана по формуле $V_{\text{пр}} = V \sqrt{\Delta}$, где V — истинная скорость.

Величину относительной плотности можно найти в справочниках или подсчитать, с достаточной для практики точностью, до высот $11\,000$ м по формуле проф. В. П. Ветчинкина

$$\Delta = \frac{20 - H}{20 + H},$$

где H — высота в км.

Результат пересчета истинных скоростей в приборные показан для нашего самолета на рис. 9 пунктиром. У земли приборная и истинная скорости примерно совпадают.

Таким образом, даже в тех случаях (например, при $n = 10\,500$ об/мин.), когда истинная максимальная скорость с подъемом на высоту растет, скорость по прибору самолета с ТРД падает. Это следует всегда помнить, чтобы не делать неверных заключений о фактической, т. е. истинной, скорости полета.

В заключение рассмотрим влияние высоты на вертикальную скорость. Совершенно очевидно, что максимальные скорости по траектории при подъеме будут падать так же, как и при полете у земли. Но полет на режиме $V_{y \text{ макс}}$ происходит при отсутствии влияния сжимаемости, на высотах, достаточно далеких от потолка. Поэтому скорость по траектории при таком подъеме растет. $V_{y \text{ макс}}$ является вертикальной проекцией скорости по траектории и, следовательно, определяется не только величиной скорости, но и наклоном траектории, т. е. углом θ . Известно, что $\sin \theta = \frac{P-Q}{G}$. Величина $P-Q$ это избыток тяги на режиме подъема с $V_{y \text{ макс}}$.

С увеличением высоты тяга падает, а поэтому падают и избыток тяги, а значит и $\sin \theta$. Это падение происходит более интенсивно, чем растет скорость по траектории, что и объясняет итоговый результат, полученный расчетом для нашего самолета и изображенный на рис. 10. Излом кривых изменения $V_{y \text{ макс}}$ с высотой, видный на рис. 10, происходит при достижении $H = 11\,000$ м независимо от числа оборотов и объясняется более интенсивным падением тяги двигателей на высотах, больших 11 000 м.

Сравнение показывает, что максимальные вертикальные и горизонтальные скорости у самолетов с ТРД на всех высотах значительно больше, чем у самолетов винтомоторных.





*Доцент, кандидат технических наук, инженер-полковник
В. КАСТОРСКИЙ*

Особенности аэродинамики вертолета

В настоящее время из всех летательных аппаратов, отличных от самолета, практическое значение приобрели вертолеты.

Вертолеты обладают своеобразными свойствами. Вертолет, как известно, может взлетать совершенно вертикально, висеть в воздухе, передвигаться горизонтально, лететь под углом к горизонту, спускаться по вертикали со сколь угодно малой скоростью или планировать так же, как и самолет, с работающим или выключенным двигателем. На вертолете возможны небольшие боковые перемещения и даже задний ход.

Аэродромы для вертолетов, в обычном смысле слова, не нужны; они могут совершать посадку почти в любых условиях.

Летные свойства вертолета вытекают из самого принципа получения подъемной силы. У вертолетов подъемная сила развивается одним или несколькими несущими винтами, оси которых расположены обычно вертикально. Приводятся они во вращение с помощью какой-либо силовой установки (авиационный или электродвигатель или же реактивные насадки на концах лопастей). Несущий винт вертолета в отличие от крыла самолета развивает подъемную силу независимо от движения аппарата в воздухе; подъемная сила может быть получена на месте, без какого-либо разбега. Несущий винт заменяет у вертолета не только крыло, но и тянущий винт, так как горизонтальное перемещение аппарата здесь достигается наклоном полной тяги винта вперед.

Особенности аэродинамики вертолета, в сущности, определяются свойствами несущего винта. Аэродинамика несущего винта гораздо сложнее аэродинамики самолетного крыла. Если лопасть несущего винта рассматривать как крыло особой формы, то это крыло в полете совершает очень сложное движение — вращается относительно оси винта, движется вместе с корпусом аппарата поступательно и колеблется относительно трех шарниров, с помощью которых лопасть крепится к втулке винта.

Рассмотрим некоторые наиболее существенные особенности аэродинамики вертолета.

Периодичность аэродинамических сил и моментов

Прежде всего обратим внимание на то обстоятельство, что при горизонтальном перемещении вертолета аэродинамические силы и моменты, развиваемые несущим винтом, носят периодический характер, изменяясь с частотой, кратной числу оборотов винта. Так, например, подъемная сила двухлопастного винта за один его оборот дважды достигает максимума, уменьшаясь в промежутках на довольно значительную величину. У вертолетов с трехлопастными винтами неравномерность подъемной силы сглаживается, но все же некоторая пульсация остается.

Периодический характер имеют также и крутящий момент, боковая сила и все другие аэродинамические силы и моменты несущего винта. Это объясняется неравномерностью обдувки лопастей винта. Действительно, если вертолет летит горизонтально, то условия обтекания одного и того же элемента лопасти периодически изменяются: когда лопасть

движется вперед, окружная скорость ωr складывается со скоростью горизонтального полета V ; когда она движется назад, скорости вычитаются (рис. 1). Так как подъемная сила элемента лопасти приблизительно пропорциональна квадрату скорости, то суммарная подъемная сила лопасти в положении A будет больше, чем в положении B .

Лопастей винта следуют одна за другой через равные угловые промежутки. Подъемная сила всего винта в каждый момент равна сумме разных по величине подъемных сил всех лопастей. Общая подъемная сила будет изменяться не так сильно, как подъемная сила отдельной лопасти, однако периодичность изменения подъемной силы остается. Периодичность аэродинамических сил и моментов несущего винта — явление неприятное; конструктору приходится принимать меры к предотвращению вибраций и тряски аппарата в полете.

Первоначально строили вертолеты с жестким креплением лопастей. При переходе такого вертолета в горизонтальный полет или при внезапном порыве ветра немедленно возникал опрокидывающий момент, так как в одной половине диска, ометаемого винтом, получались большие подъемные силы, чем в другой. Крайне неблагоприятно сказывалась периодичность подъемной силы на прочности лопасти; изгибающие моменты в корневой части лопасти оказывались также периодически изменяющимися. Поэтому было введено шарнирное крепление лопасти к втулке.

В полете шарнирно подвешенная лопасть под действием периодической подъемной силы как бы взмахивает, причем изменение самой подъемной силы становится менее значительным, а изгибающий момент в корневом сечении равен нулю. Однако периодичность аэродинамических сил приходится учитывать при расчете лопасти на прочность. В аэродинамическом расчете берутся средние значения сил и моментов за один оборот винта.

Влияние обдувки винта на подъемную силу

Ометим еще одно важное свойство несущего винта. Если несущий винт движется в воздухе в плоскости вращения (или с небольшим углом атаки), то он может развивать постоянную заданную подъемную силу, расходуя на вращение лопастей тем меньшую мощность, чем больше скорость полета. Наоборот, затрачивая на вращение одну и ту же мощность и увеличивая скорость полета, мы будем получать все возрастающую подъемную силу.

Следует иметь в виду, что в горизонтальном полете приходится преодолевать также и сопротивление корпуса вертолета, на что дополнительно расходуется мощность. Поэтому мощность, потребная для поддержания вертолета в воздухе, вначале уменьшается, а при дальнейшем увеличении скорости быстро растет (см. рис. 12).

Это интересное свойство несущего винта впервые было обнаружено во время испытаний винтов в Кучинском аэродинамическом институте и в 1909 году теоретически обосновано Н. Е. Жуковским в его труде «Опыт теоретического определения эффекта ветра, дующего в плоскости геликоптерного винта». В названной работе Н. Е. Жуковский заложил основы современной теории несущего винта.

Описанное свойство несущего винта имеет большое значение. Именно благодаря ему вертолет имеет два потолка: *статический* пото-

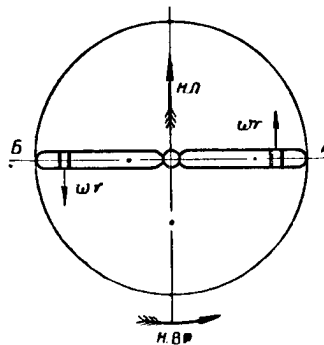


Рис. 1.

лок, выше которого вертолет не может подняться вертикально, и *динамический* потолок — предельная высота, которая может быть достигнута, если набор высоты совершать под углом к горизонту, т. е. с некоторой горизонтальной скоростью. Динамический потолок гораздо больше статического.

Основные параметры, характеризующие режим работы несущего винта

Коэффициенты подъемной силы и лобового сопротивления крыла самолета зависят только от угла атаки α , если не принимать во внимание влияние чисел R , M и др.

Аэродинамические коэффициенты несущего винта зависят от нескольких основных параметров, определяющих режим его работы: от угла атаки α , угла установки лопастей φ и отвлеченной скорости полета

$$\bar{V} = \frac{V}{\omega r}.$$

Полную аэродинамическую силу винта можно разложить на подъемную силу и силу, направленную по скорости полета. Следовательно, становится возможным определить коэффициенты этих сил, а затем построить поляру несущего винта, подобную поляре крыла. При этом для несущего винта потребовалось бы построить не одну, а несколько поляр, каждую для определенного угла установки φ и какого-нибудь значения отвлеченной скорости \bar{V} . А это значительно усложняет аэродинамический расчет по полярам. Поэтому обычно пользуются другими методами или приближенными формулами.

Реактивный момент

Известно, что на винтовых самолетах вращение винта вызывает реактивный момент, который стремится повернуть корпус самолета в сторону, противоположную вращению винта. Такой же момент возникает

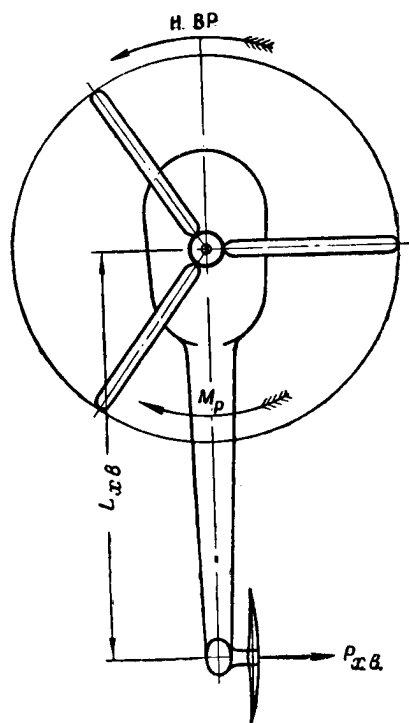


Рис. 2.

на вертолетах. Только здесь он имеет гораздо большую величину, так как несущие винты обладают значительными размерами и вращаются гораздо медленнее самолетного винта. На одновинтовых вертолетах реактивный момент M_p уравнивают с помощью хвостового винта, который используется одновременно и для путевого управления аппаратом (рис. 2). Очевидно, что чем больше плечо $L_{x.в.}$, тем меньшей будет необходимая сила тяги хвостового винта $P_{x.в.}$ и тем меньше мощность, расходуемая на хвостовой винт. Вот почему современные одновинтовые вертолеты обычно имеют довольно длинную хвостовую часть. У двухвинтового и многовинтового вертолетов несущие винты попарно вращаются в разные стороны и реактивные моменты взаимно уравниваются.

Если несущий винт приводится во вращение реактивными насадками на концах лопастей, то реактивный момент на корпус вертолета не передается.

Маховое движение лопасти

Лопасты несущего винта крепятся к втулке с помощью шарниров. Осевой шарнир позволяет изменять угол установки лопасти (как у самолетных ВИШ); вертикальный и горизонтальный шарниры допускают колебания лопасти соответственно в горизонтальной и вертикальной плоскостях. Чтобы ограничить эти колебания, в конструкции втулки предусматриваются ограничители, а колебания вокруг вертикального шарнира, кроме того, демпфируются с помощью специального фрикционного или гидравлического демпфера.

Колебания лопасти относительно горизонтального шарнира — маховое движение — вызываются периодичностью подъемной силы лопасти. Когда летчик раскручивает несущий винт на земле, лопасть под действием центробежных сил стремится вращаться в горизонтальной плоскости, однако все возрастающая подъемная сила заставляет ее отклониться от горизонтальной плоскости вверх на некоторый угол β , называемый углом взмаха. Образуется так называемый конус вращения лопастей. Пока вертолет стоит на месте, висит в воздухе или перемещается по вертикали, угол взмаха при всех угловых положениях лопасти остается одинаковым, и ось конуса вращения совпадает с осью винта.

При горизонтальном полете подъемная сила лопасти периодически изменяется и соответственно этому изменяется и угол взмаха, хотя максимум угла взмаха запаздывает относительно максимума подъемной силы, что объясняется влиянием сил инерции. В результате ось конуса вращения наклоняется в продольном и поперечном направлениях.

Величина угла взмаха определяется из уравнения махового движения лопасти. Уравнение это составлено из условия равенства нулю суммы моментов всех сил (включая моменты от инерционных сил), действующих на лопасть относительно горизонтального шарнира.

Автомат-перекос

Для управления вертолетом применяется особый механизм, названный автомат-перекосом. Автомат-перекос был изобретен в 1910 году Б. И. Юрьевым и впервые установлен на одновинтовом вертолете его системы. По этой схеме строятся в настоящее время все одновинтовые вертолеты.

Поясним устройство и сущность работы автомат-перекоса. Дело в том, что у несущего винта вертолета углы установки можно изменять либо одновременно у всех лопастей на одну и ту же величину (как у самолетных ВИШ), либо заставить лопасть изменять угол установки в зависимости от положения ее относительно корпуса. Можно, например, сделать так, чтобы по мере вращения лопасти от исходного заднего положения (лопасть направлена назад) угол установки уменьшался, а затем, когда лопасть пройдет переднее положение, увеличивался.

Автомат-перекос (рис. 3) устроен так, что подвижное кольцо, вращающееся с валом винта, может быть наклонено в любую сторону. Поводок, управляющий углом установки и связанный с этим кольцом, то поднимается вверх, то опускается, периодически изменяя соответственно угол установки.

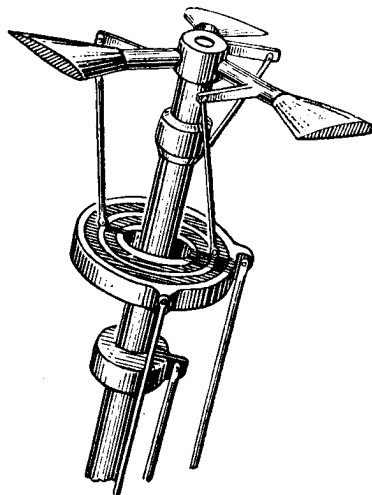


Рис. 3.

Характер изменения углов установки зависит от положения ручки летчика, связанной с автомат-перекосом.

Подъемная сила лопасти приблизительно пропорциональна углу установки. Поэтому периодическое изменение угла установки вызывает соответственное изменение подъемной силы лопасти, а это влечет за собой изменение махового движения лопасти. Следовательно, ось конуса вращения можно заставить наклониться в требуемом направлении. Система управления рассчитывается так, чтобы наклон ручки летчика и отклонение оси конуса вращения совершались приблизительно в одну и ту же сторону. Так как полная аэродинамическая сила несущего винта всегда направлена почти по оси конуса вращения, то отсюда и вытекает возможность осуществить управление вертолетом с помощью автомат-перекоса.

Углы атаки в сечениях лопасти

Истинные углы атаки в сечениях лопасти по ее длине на всех режимах изменяются в очень широких пределах. Кроме того, при горизонтальном полете угол атаки сечения периодически изменяет свою величину в зависимости от положения лопасти относительно набегающего потока.

Чтобы выяснить характер изменения угла атаки, рассмотрим треугольник скоростей в каком-нибудь сечении лопасти. Для этого разложим скорость потока V на V_x и V_y . Составляющая V_x лежит в плоскости вращения, а V_y направлена по оси винта (рис. 4). Разложим далее скорость V_x на составляющие, одна из которых направлена по оси лопасти, а другая лежит в плоскости сечения (рис. 5). Тогда, учитывая еще индуктивную осевую скорость V_0 , т. е. скорость, вызываемую самим винтом, получим в сечении лопасти треугольник скоростей, пока-

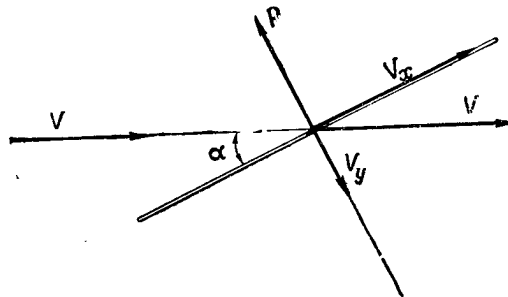


Рис. 4.

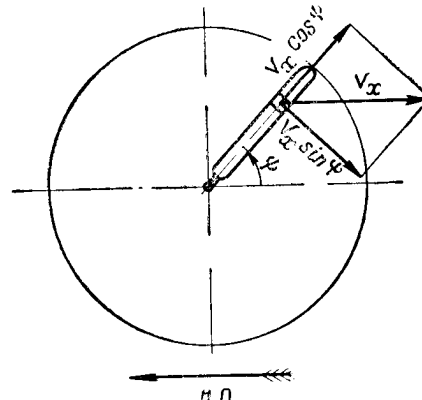


Рис. 5.

занный на рис. 6. Если лопасти машущие, то надо еще учесть скорость взмаха, которая перпендикулярна хорде сечения и периодически, в зависимости от углового положения лопасти в плоскости вращения, изменяет свою величину и направление.

Особенный интерес представляет распределение углов атаки вдоль лопасти, когда она движется по потоку. Около корневой части получается так называемая зона обратной обдувки, где сечение обдувается не со стороны носика профиля, а сзади. В рабочей части лопасти углы атаки имеют небольшую величину, а на конце лопасти они резко увеличиваются за счет нарастающей скорости взмаха.

При большой скорости полета, когда маховое движение становится особенно интенсивным, скорость взмаха сильно увеличивается, и углы атаки в концевых сечениях могут превзойти критические значения. Это сопряжено с образованием срыва потока на концах лопастей, уменьше-

нием подъемной силы лопасти и в конечном счете может привести к нарушению управляемости (рис. 7).

Явления срыва скорее всего могут произойти на максимальной скорости полета. Небольшой срыв обычно считают допустимым, однако, если он начинает заметно ощущаться, летчик должен уменьшить общий шаг несущего винта, снизить скорость и увеличить число оборотов.

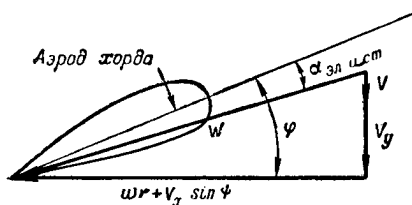


Рис. 6.

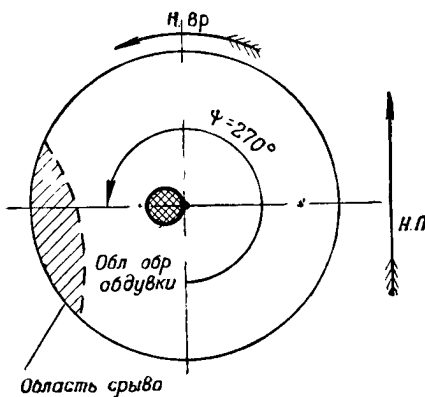


Рис. 7.

Авторотация несущего винта

Планирование и посадка на вертолете могут быть выполнены и с выключенным двигателем. Несущий винт в этом случае вращается от набегающего встречного потока воздуха (авторотирует) и развивает необходимую подъемную силу.

Авторотация винта происходит в том случае, если угол установки лопасти достаточно мал, а поток набегает на винт под углом снизу вверх. При этом в рабочих сечениях лопасти вектор полной аэродинамической силы отклоняется от перпендикуляра к плоскости вращения вперед, в сторону вращения винта (рис. 8).

Из рис. 8 можно получить условие авторотации для сечения лопасти

$$\alpha - \varphi \geq \varepsilon,$$

где $\varepsilon = \arctg \frac{X}{Y} = \arctg \frac{C_x}{C_y}.$

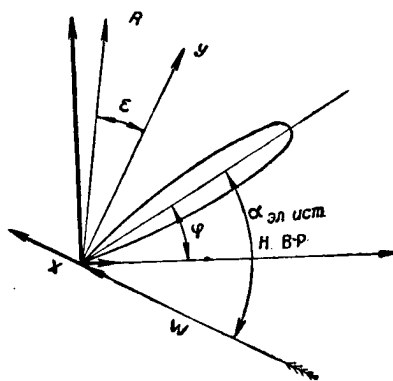


Рис. 8.

Влияние близости земли

Если несущий винт размещен на вертолете не слишком высоко, то при взлете и посадке может ощущаться влияние близости земли. Струя воздуха, отбрасываемая винтом, уже не может сохранять свою форму: она как бы растекается по земле во все стороны. При этом создается так называемая «воздушная подушка».

Влияние земли поддается теоретическому учету. Результаты теоретических и экспериментальных исследований показали, что подъемная сила несущего винта при одной и той же затрачиваемой на его вращение мощности у земли будет больше. Для каждого винта может быть

составлен график, дающий зависимость подъемной силы винта от расстояния плоскости вращения от земли. При этом действительная подъемная сила P относится к подъемной силе без учета влияния земли P_∞ , а расстояние до земли дается в долях диаметра винта (рис. 9).

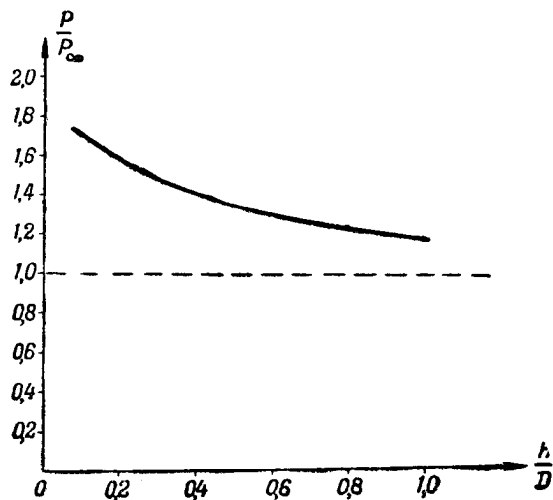


Рис. 9.

Основные режимы полета

Режим висения. На неподвижно висящий в воздухе вертолет действует подъемная сила винта P и сила тяжести аппарата G . Следовательно, первым необходимым условием висения является равенство этих сил $P = G$.

На корпус одновинтового вертолета будет еще передаваться реактивный момент M_r , который должен быть уравновешен. Таким образом, в этом случае вторым необходимым условием висения будет равенство нулю суммы моментов относительно вертикальной оси:

$$\Sigma M_y = 0.$$

Подъемная сила винта на режиме висения может быть выражена формулой

$$P = (a \xi_m N D)^{\frac{2}{3}}.$$

В этой формуле отчетливо видна зависимость подъемной силы от мощности двигателя N и диаметра винта D . Коэффициент ξ_m учитывает потери мощности на вращение хвостового винта, трение в трансмиссии, охлаждение двигателя и др., а коэффициент a подсчитывается по формуле

$$a = 94,2 \eta_o \sqrt{\rho},$$

где ρ — плотность воздуха;

η_o — относительный коэффициент полезного действия винта. Он зависит от угла установки лопастей φ и для хороших винтов $\eta_o \approx 0,8$.

Практически для обеспечения условий парения летчик должен ручку держать примерно в нейтральном положении, педалями удерживать вертолет от разворотов, а газ и угол установки несущего винта регулировать так, чтобы вертолет висел в воздухе на одной высоте.

В том случае, если на вертолете установлен невисотный двигатель, мощность которого с увеличением высоты уменьшается, то, используя даже полную мощность двигателя, обеспечить необходимую для висения

подъемную силу можно только до определенной высоты. Эта высота называется статическим потолком или потолком висения. Установка высотного двигателя дает возможность значительно увеличить этот потолок.

Переход от висения на режим авторотации требует некоторого времени, причем в это время вертолет неизбежно теряет высоту. Поэтому зависать без необходимости на опасных высотах не рекомендуется. В литературе даются указания, что зависать можно либо на очень малых высотах — до 10 м, либо выше 150 м. Это требует уточнения на основе опыта летной эксплуатации.

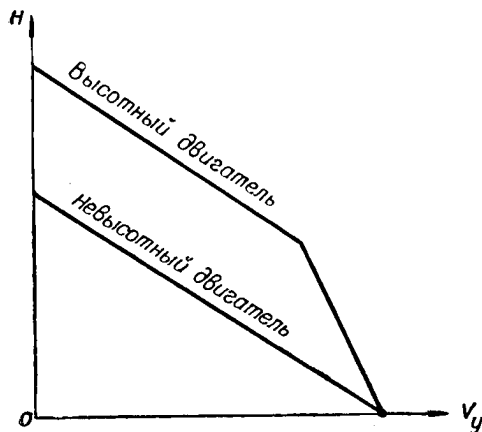


Рис. 10.

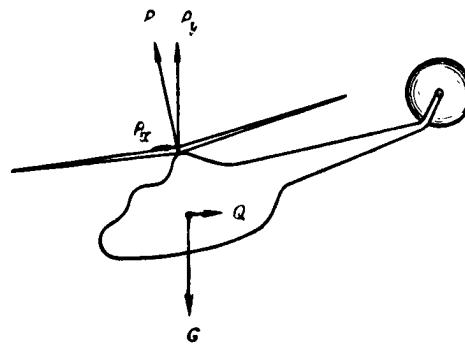


Рис. 11.

Вертикальный полет вертолета. Вертикальный подъем является наиболее тяжелым режимом полета вертолета. Кроме подъемной силы P и веса аппарата G , здесь добавляется сопротивление корпуса Q , а в случае неустановившегося движения — еще сила инерции $F_{\text{и}}$.

Условие вертикального полета выражается равенством

$$P = G + Q + F_{\text{и}}$$

Реактивный момент также должен быть уравновешен. Отсюда второе условие $\Sigma M_y = 0$.

Подъемная сила винта будет зависеть еще от величины и направления скорости вертикального перемещения. Так как потребную подъемную силу можно приближенно считать равной весу аппарата, то из графика располагаемой подъемной силы можно найти для разных высот вертикальные скорости, при которых потребные и располагаемые силы равны, и построить графики скороподъемности вертолета (рис. 10). Как показано на рис. 10, вертолеты с высотным двигателем обладают значительно большей скороподъемностью.

Горизонтальный полет. Горизонтальное перемещение вертолета достигается наклоном конуса вращения вперед. Полная аэродинамическая сила несущего винта P всегда направлена приблизительно по оси конуса вращения. Разложив силу P на подъемную силу P_y и силу, направленную по скорости полета P_x (рис. 11), условия установившегося горизонтального полета можно записать так:

$$P_y = G; P_x = Q.$$

Кроме того, моменты относительно всех трех осей должны быть сбалансированы, т. е.

$$\Sigma M_x = 0, \quad \Sigma M_y = 0, \quad \Sigma M_z = 0.$$

Полная сила P зависит от угла атаки α и отвлеченной скорости полета \bar{V} . От этих же параметров зависит мощность, потребная для горизонтального полета. Переходя от режима парения к горизонтальному полету, летчик дает ручку от себя и одновременно несколько убирает газ и общий шаг. Последнее необходимо сделать, ибо горизонтальная

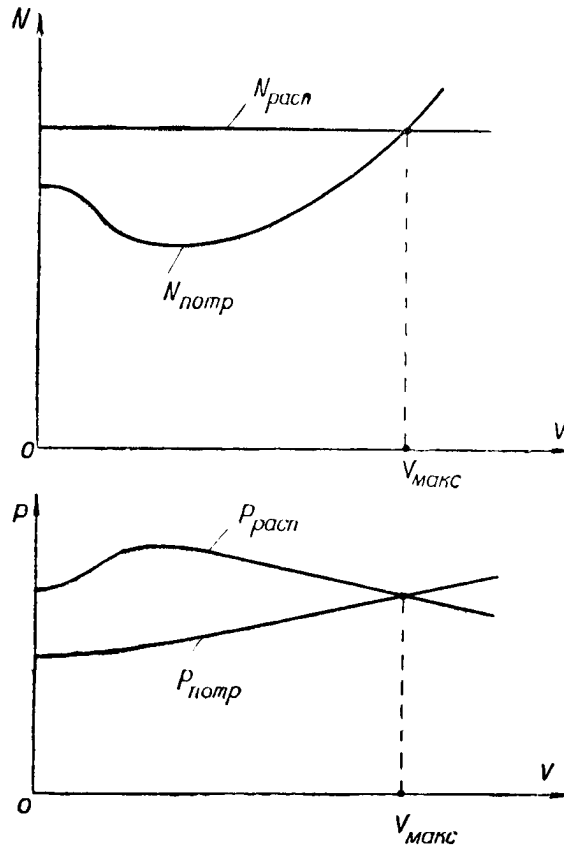


Рис. 12.

избыток силы P , который снимается дросселированием двигателя.

Полет с набором высоты под углом к горизонту. При установившемся полете с набором высоты под углом θ к горизонту уравнения движения могут быть записаны так:

$$P_x - Q - G \cdot \sin \theta = 0;$$

$$P_y - G \cdot \cos \theta = 0.$$

Вертолет в отличие от самолета может совершать полет под одним и тем же углом θ с различной скоростью, в зависимости от степени дросселирования двигателя. При полете под углом к горизонту скороподъемность значительно больше, чем при чисто вертикальном подъеме (рис. 13), а предельная высота $H_{\text{дин.}}$, на которую способен подняться вертолет, — динамический потолок — намного превышает статический потолок (рис. 14). На динамическом потолке возможен только горизонтальный полет при вполне определенной скорости. Дальнейший набор высоты невозможен. Для уменьшения или увеличения скорости необходимо снижение.

Спуск и посадка. Вертолет может снижаться с какой угодно малой скоростью снижения под любым углом к горизонту. В частности, вертолет способен произвести спуск и посадку по вертикали, причем в момент

скорость, как было сказано, значительно увеличивает силу P при той же мощности. Хотя сила P несколько отклоняется от вертикали вперед, ее составляющая P_y будет также возрастать и окажется больше полетного веса G , если не убавить газ и общий шаг.

При дальнейшем увеличении горизонтальной скорости сила P перестает увеличиваться, а затем даже уменьшается, а ее наклон вперед увеличивается. Чтобы поддержать требуемую величину P , приходится опять увеличивать газ.

На рис. 12 представлены кривые потребных и располагаемых сил P и мощности N . Располагаемая мощность и тяга P даны при максимальной мощности двигателя. Как видно из графика, на всех режимах горизонтального полета, от режима висения ($V=0$) до полета на максимальной скорости ($V=V_{\text{макс}}$), имеется

приземления скорость снижения может быть уменьшена до нуля. Безмоторную посадку, которую следует считать аварийной, необходимо выполнять по-самолетному, с планирования, так как в этом случае скорость вертикального снижения будет значительно меньше.

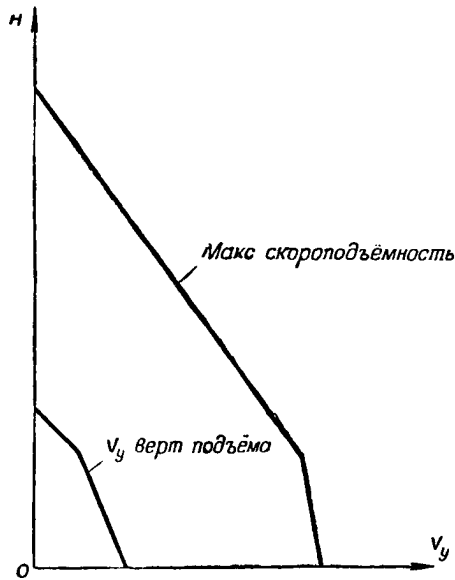


Рис. 13.

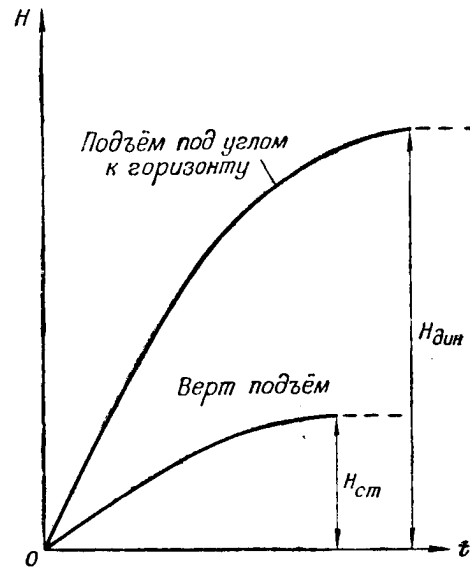


Рис. 14.

При отказе двигателя винт должен автоматически отключаться от двигателя, а лопасти переводиться на малый шаг, обеспечивающий переход на режим авторотации. Переход на режим авторотации требует, как уже было сказано, некоторого времени, в течение которого скорость снижения первоначально возрастает, а затем, по мере перехода винта на режим установившейся авторотации, уменьшается. Оказывается, что горизонтальная скорость уменьшает время, потребное для перехода на режим авторотации.

Отсюда следует, что при внезапной остановке двигателя надо переходить на планирование, при котором ускоряется переход на установившийся режим авторотации.

Планирование на режиме авторотации возможно с различными углами θ к горизонту. Скорость планирования $V_{пл}$ зависит от угла θ , скорость вертикального снижения V_y будет минимальной при вполне определенном значении угла θ или при соответствующей этому углу скорости планирования (рис. 15).

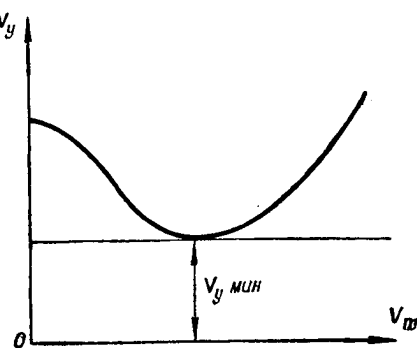


Рис. 15.

Особенности управления

Система управления вертолетом внешне очень сходна с самолетной. В кабине летчика имеются ручка, педали и рычаг газа. Однако управление вертолетом отличается рядом особенностей. Прежде всего необходимо заметить, что если на самолете летчик распоряжается двумя основными элементами управления (рули и газ), то на вертолете действие ручки и педалей приходится координировать с газом и общим шагом

винта. Правда, рычаг газа может быть кинематически связан с механизмом изменения общего шага, однако в ряде случаев целесообразно пользоваться отдельным управлением.

На одновинтовом вертолете ручка летчика связана с автомат-перекосом. Эта связь выполнена так, что конус вращения наклоняется в сторону движения ручки. Отклонение ручки летчика вперед вызывает наклон корпуса вертолета в ту же сторону и увеличение скорости. Однако требуемый режим полета может быть получен только при одновременном изменении газа и общего шага. Отклонение ручки в сторону вызывает наклон аппарата вбок и стремление двигаться боком.

Повороты вертолета вправо и влево осуществляются при помощи педалей, которые связаны с механизмом общего шага хвостового винта. Изменяя шаг хвостового винта и этим увеличивая или уменьшая его тягу, можно развернуть вертолет в требуемую сторону.

Вертолеты весьма чувствительны к управлению, однако у них имеется некоторое запаздывание, т. е. они реагируют на управление не сразу, а через некоторое время. Поэтому рекомендуются умеренные движения ручки. Интересным является также то обстоятельство, что одно и то же движение ручки может дать совершенно различные результаты. Все зависит от исходного режима полета. Так, например, движение ручки «на себя» в одном случае дает переход к полету с набором высоты, в другом — парение или вертикальный спуск, в третьем — задний ход и т. д.

В настоящее время вертолеты начинают прочно занимать свое место в авиации. Мы гордимся тем, что именно в нашей стране более двухсот лет тому назад наш великий соотечественник М. В. Ломоносов создал действующую модель вертолета для исследования верхних слоев атмосферы.

Теоретические основы вертолета были заложены Н. Е. Жуковским. В нашей стране была разработана рациональная система одновинтового вертолета и изобретен автомат-перекос.

Коммунистическая партия и Советское правительство создали для ученых и конструкторов самые благоприятные условия для дальнейшего усовершенствования летательного аппарата типа вертолета.

Вертолеты конструкции М. Л. Миля, талантливого советского ученого и конструктора, продемонстрировали свои высокие летные качества на Тушинском аэродроме в день празднования Дня Воздушного Флота.

Советские ученые и конструкторы прилагают все усилия к тому, чтобы создать еще более совершенные летательные аппараты.





Гвардии подполковник технической службы Ф. ФЛЕГОНТОВ

О сбережении двигателей :

Инженерно-технический состав нашего подразделения добился значительных успехов в продлении сроков службы поршневых двигателей и поддержании их в исправном состоянии. Это стало возможным благодаря точному выполнению инструкций по техническому обслуживанию, отличным знаниям конструкции и правил эксплуатации двигателя, самоотверженному труду, творческой инициативе технического состава.

Продлению срока службы способствуют мероприятия по сохранению поршневого двигателя от пыли. С этой целью самолетные стоянки засеиваются густой травой, а дороги позади стоянок засаживаются деревьями, задерживающими пыль. Самолеты расставляются таким образом, чтобы во время пробы двигателей пыль не попадала на соседние самолеты.

Летом, при подготовке двигателя к запуску, землю в плоскости вращения винта поливаем водой, а при рулении групп самолетов соблюдаем руление уступом (в пеленге). Руководитель полетов выпускает последующие самолеты только после того, как уляжется пыль от уже взлетевших.

На пыльных аэродромах при групповых полетах старт лучше всего разбивать с небольшим боковым ветром. Это также предохраняет двигатели от пыли. Особенно важно не допустить попадания пыли при выключенном двигателе, так как, проникая через открытые выхлопные клапаны в цилиндры, пыль вызывает преждевременный износ двигателя.

Чтобы предотвратить попадание пыли через выхлопные патрубки, на них должны быть надеты брезентовые чехлы, а внутренние поверхности выхлопных патрубков — слегка смазаны тонким слоем масла для задерживания пыли. Брезентовые чехлы, надетые на выхлопные патрубки, снимаются перед запуском двигателя.

Технический состав должен постоянно поддерживать герметизацию противопыльных фильтров и следить за их чистотой. Перед первой пробой двигателя и после полетов пылефильтр снимают, промывают керосином в отдельной ванночке и продувают сжатым воздухом. Затем пылефильтр опускают в ванночку с маслом, нагретым до 80—90° Ц. Пропитав пылефильтр маслом, его вынимают и дают маслу стечь. Как только масло стечет, фильтр устанавливают на место. В день полетов верхнюю часть фильтра протирают тряпкой, слегка смоченной в бензине, с тем, чтобы пыль, попавшая на сухую поверхность сетки, не могла проникнуть во всасывающую трубу. Зимой верхнюю часть пылефильтра промывают бензином с той целью, чтобы сетки фильтра не забило снегом.

Перед запуском двигателя после длительного перерыва в цилиндры для уменьшения износа поршневой группы и самих стенок цилиндра следует заливать смесь, состоящую из 80% керосина и 20% масла. Заливается она через выхлопные патрубки или свечные отверстия. Нужно отметить, что это очень трудоемкая работа, требующая обычно не менее 30—35 минут.

Офицер Кузнецов Г. И. разработал приспособление для консервации двигателя и заливки смеси в цилиндры (рис. 1).

Приспособление состоит из шестеренчатого насоса для зашприцовки коленчатого вала (1), закрытого резервуара емкостью 5 л (2), гибкого

шланга с разбрызгивающим наконечником (3) и трубки с сетчатым фильтром (4), помещенной в резервуар.

При заливке смеси в цилиндры механик проворачивает винт, а техник в это время, вращая рукоятку насоса и направляя разбрызгивающий наконечник, поочередно впрыскивает смесь через выхлопные патрубки. Применение этого приспособления в десять раз сократило время заливки смеси и улучшило разбрызгивание ее по цилиндрам.

Приспособление, разработанное офицером Кузнецовым Г. И., сокращает время, затрачиваемое на консервацию, с 2 часов до 8 минут. При этом смесь разбрызгивается ровным слоем и предохраняет зеркальную поверхность цилиндров от коррозии.

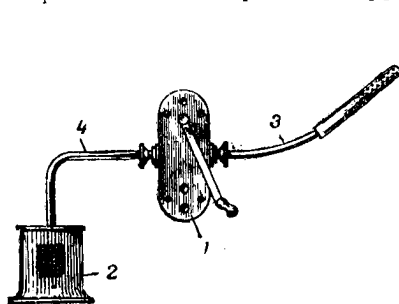


Рис. 1.

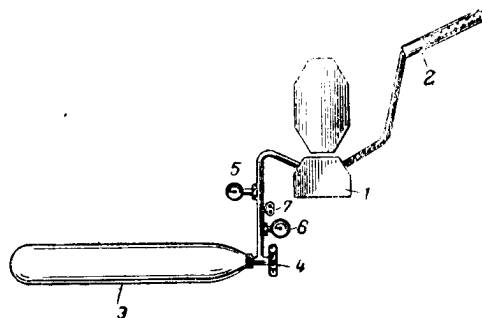


Рис. 2.

Большое значение имеет качество смеси, находящейся в заливном бачке. Необходимо помнить, что с течением времени масло, находящееся в смеси с бензином, может оседать на дно и при запуске замаслить свечи. Запуск будет затруднен. При повторной попытке запустить двигатель поршневая группа будет работать в условиях сухого трения, так как чистый бензин смывает со стенок масляную пленку. Поэтому нельзя допускать частые попытки запуска, приводящие к преждевременному износу поршневой группы. Если двигатель после второй попытки не запустился, необходимо вывернуть наружные свечи, промыть их и просушить в специальной ванночке над горячей лампой АПЛ-1 (при температуре не менее 120° Ц), а в цилиндры зашприцевать не менее 100 г смеси нагретого масла с бензином или керосином. После этого можно повторить запуск.

В целях сбережения двигателя важное значение имеют поддержание в чистоте масла и умелый его слив.

Слив должен производиться немедленно после выключения двигателя, пока механические частицы еще не успели осесть. При одновременном открытии всех кранов механические частицы удаляются вместе с отработанным маслом, не успев осесть. Для очистки полости коленчатого вала и кулачковых валов немедленно после слива загрязненного масла в коленчатый вал зашприцовывают чистое масло.

Маслосистему, особенно маслобаки и трубопроводы, необходимо периодически промывать. Маслобаки для промывки снимаются с самолета. Эта трудоемкая работа занимает не менее 20—24 человеко-часов.

Рационализаторы нашего подразделения изготовили приспособление для промывки маслобаков керосином непосредственно на самолете, что значительно ускорило выполнение этой работы (рис. 2).

Приспособление состоит из резервуара от лампы АПЛ-1 (1), гибкого шланга с разбрызгивающим наконечником (2), шестилитрового воздушного баллона (3) с вентилем (4), металлической трубки с двумя манометрами на 6 атм (5) и 120 атм (6) и перепускного крана (7).

Пользуясь этим приспособлением, маслобаки промывают следующим образом. После остановки двигателя немедленно сливают масло и устанавливают самолет в линию полета. В резервуар лампы АПЛ-1

наливают 5—6 л керосина и заряжают баллон сжатым воздухом до давления не менее 80—90 атм. Давление смеси на выходе устанавливают при помощи перепускного крана (7) и не менее 3 атм.

Механик вводит гибкий шланг разбрызгивающего наконечника в горловину маслобака, перемещая его из стороны в сторону и направляя тем самым струю по стенкам маслобака. Давление смеси в 3 атм обеспечивает отличную промывку внутренних стенок маслобаков. Вслед за промывкой маслобаки сушат сжатым воздухом при открытых кранах слива.

Таким же способом можно промывать и маслобаки, снятые с самолета.

Приспособление дает возможность отлично промывать маслобаки и сократить время на промывку на 19—20 человеко-часов.

Однако сбережение авиационных двигателей не исчерпывается описанными мероприятиями. Сбережение двигателей зависит главным образом от грамотной эксплуатации.

Поэтому в нашем подразделении летный состав строго выдерживает температурный режим, установленный инструкцией по техническому обслуживанию двигателя, и тем самым предотвращает преждевременный износ деталей двигателя — главным образом вкладышей шеек коленчатого вала и элементов поршневой группы.

Технический состав внимательно следит за соблюдением правил пробы двигателя. Так как вязкость масла МС-20 при начальной температуре двигателя велика, то при прогреве двигателя категорически запрещается повышать число оборотов до номинальных, если температура масла на входе не достигла 40° Ц. Зимой нужно строго соблюдать правила разжижения масла бензином и помнить, что норма заливаемого бензина для МС-20 составляет по объему 12,5%.

Для сохранения срока службы двигателя через каждые десять дней после его пробы и остановки нужно обязательно проворачивать винт на 10—12 оборотов. Это дает возможность очистить цилиндры от продуктов несгоревших газов, вызывающих коррозию зеркальной поверхности. После этого в каждый цилиндр надо залить 100 г смеси керосина с маслом.

Осуществляя грамотный уход за двигателями и строго выполняя инструкции по их эксплуатации, технический состав нашего подразделения добился безупречной работы двигателей, ликвидации предпосылок к их отказам, их исправности и постоянной готовности самолетов к полетам.



Гвардии капитан технической службы Г. МАЗУР

Борьба с помехами радиоприему

Современные отечественные самолеты оснащены множеством превосходных приборов и агрегатов специального оборудования, созданного талантливыми советскими конструкторами.

Эти приборы дают возможность совершать полет вне видимости земных ориентиров, позволяют летчику контролировать режим работы двигателя, определять истинную высоту, направление и скорость полета, поддерживать устойчивую радиосвязь с землей и между самолетами и т. п.

При выполнении любого полета с помощью радиосредств большое влияние на точность самолетовождения могут оказывать помехи радиоприему, особенно на самолетах-истребителях. Высокий уровень помех радиоприему затрудняет использование радиосредств, снижает качество, надежность и дальность радиоприема и сильно утомляет летчика, понижая его работоспособность. Поэтому в нашем подразделении особое внимание уделяется борьбе с помехами радиоприему.

Основными помехами радиоприему, как известно, являются следующие: электрические помехи, создаваемые электрооборудованием самолета и системой зажигания двигателя; собственные помехи радиоаппаратуры; атмосферные помехи, создаваемые атмосферным электричеством; помехи, возбуждаемые разрядами статического электричества, и, наконец, акустические помехи.

Стремясь уменьшить электрические помехи в процессе эксплуатации, мы особенно строго контролируем те электроагрегаты, при работе которых происходит искрение, что создает электрические помехи радиоприему. Интенсивность этих помех зависит от степени и продолжительности искрения источника помех. В электроустановках в момент искрения возбуждаются затухающие колебания высокой частоты. Электромагнитная энергия этих колебаний излучается в окружающее пространство и распространяется по проводам электросети, подключенным к данному искрящему агрегату.

Каждый электрический контакт, вызывающий искрение, можно сравнить с искровым радиопередатчиком, а электросеть всего самолета — с антенной этого передатчика. Высокочастотные колебания источников помех имеют очень широкий спектр — от самых коротких до длинных волн. Электрические помехи проникают в радиоприемные устройства через антенну и по проводам самолетной бортовой электросети.

Уровень помех на выходе приемника при плохой защите самолета от помех может достигать 40—50 вольт и более. Помехи прослушиваются как сильные шумы и треск, заглушающие принимаемые сигналы. Чтобы уменьшить влияние помех, можно либо снизить напряженность поля помех, либо повысить полезное напряжение принимаемого сигнала на входе приемника. Уменьшения напряжения помех на выходе приемника мы достигаем понижением способности различных источников создавать помехи.

Защита от электрических помех радиоприему включает в себя также тщательный контроль за состоянием электрических фильтров, экранировки и металлизации. Необходимость этого контроля объясняется тем, что экранировка локализует излучение высокочастотных помех в про-

странство; металлизация устраняет разность потенциалов между отдельными участками экранировки, а электрические фильтры снижают помехи, вызванные токами высокой частоты.

Следует иметь в виду, что искрение в электродвигателе, генераторах, преобразователях может вызываться загрязнением коллектора, непритертостью щеток, ненормальным давлением пружин на щетки, заеданием щеток в щеткодержателях, износом щеток и коллектора. Источник помех можно выявить путем поочередного включения того или иного электродвигателя или преобразователя, измеряя при этом уровень помех на выходе радиоприемного устройства с помощью купроксного вольтметра. Опыт свидетельствует о том, что источником помех при работающем двигателе чаще всего является генератор.

Помехи от генератора мы проверяем на работающем двигателе. Устанавливаем такие обороты двигателя, при которых в сеть включается генератор. Известно, что с ростом числа оборотов двигателя возрастает и уровень помех. Поэтому если при включении генератора резко возрастает уровень помех и это повторяется при вторичном включении генератора, то основная причина помех заключается в искрении коллектора генератора. Помехи могут возрастать и вследствие плохой экранировки, нарушения металлизации жгутов генератора или пробоя конденсаторов сетевого фильтра.

Иногда причиной помех при работающем двигателе может служить угольный регулятор напряжения. Возникновение помех от угольного регулятора напряжения объясняется искрением между шайбами угольного столба регулятора и их обгоранием, что свидетельствует о ненормальной работе угольного регулятора напряжения.

Убедиться в этом можно, если прослушать в телефонах эти помехи или заменить проверяемый угольный регулятор напряжения исправным, ранее проверенным, не создающим помех.

Если на самолет установлена регуляторная коробка типа РК, то помехи радиоприему бывают несколько большими, так как при замыкании и размыкании контактов вибрационного регулятора напряжения образуется искрение, создающее высокочастотное электромагнитное поле помех.

Наиболее интенсивными являются помехи от системы зажигания двигателя. Помехи от системы зажигания мы проверяем при работающем двигателе и включенном генераторе. Изменяя обороты двигателя, следим за тем, как изменяется уровень помех. При плохой экранировке системы зажигания в телефонах появляются треск и шум, частота и интенсивность которых изменяются в зависимости от числа оборотов двигателя. Чтобы примерно определить, где создаются помехи, нужно поочередно выключать правое и левое магнето. Кроме прослушивания помех на выходе приемника, мы купроксным вольтметром измеряем их величину.

Помехи от неисправной бортовой электропроводки могут значительно ухудшить радиоприем или сделать его невозможным. Переменные контакты в электрических разъемах кабелей и жгутов у потребителей электрической энергии и источников в результате вибрации создают значительные помехи радиоприему.

Иногда большие помехи радиоприему могут возникать при ненормальной работе ламп ультрафиолетового облучения. Этот источник помех можно определить поочередным включением ламп УФО при включенном радиоприемнике. Создавая самые незначительные вибрации работающей лампе УФО, в телефонах можно прослушивать треск большой силы, а при работающем двигателе или в режиме полета треск сливается в значительный сплошной шум.

Признаком ненормальной работы лампы УФО является очень медленное ее зажигание, неустойчивая работа, т. е. периодические затуха-

ния ее свечения. На первый взгляд такая работа может вызвать подозрение на переменные контакты в арматуре лампы УФО, но на самом деле все заключается только в лампе. Если такую лампу УФО включить в другую, ранее проверенную арматуру, эти явления повторяются. В таком случае лампу УФО необходимо заменить исправной.

В редких случаях большой величины помехи радиоприему создаются электрическими лампами, стоящими в арматуре СЛЦ и других арматурах. Объясняется это переменным контактом между лампочкой и арматурой, возникающим при вибрации самолета. Величина помех при вибрации самолета может достигать 20—30 вольт. Устранить эти помехи можно путем замены переменного контакта лампочки в арматуре.

Следует остановиться на помехах радиоприему от умформеров. Умформеры вследствие искрения щеток создают высокочастотные колебания значительной интенсивности. Сильное искрение возникает в тех случаях, если коллекторы умформеров изношены, покрыты нагаром или грязью, если щетки изношены и недостаточно хорошо притерты к коллектору или ослабли нажимные пружины щеток и если щетки не свободно перемещаются в щеткодержателях. Эти помехи нам удастся свести к минимуму путем чистки коллекторов, притирки щеток, регулировки нажимных пружин щеток и свободным перемещением щеток в щеткодержателях.

Помехи в радиоприеме возникают также и из-за нарушения металлизации самолета. Плохое состояние металлизации, т. е. загрязнение переходных контактов, обрыв или переменное касание тяг, тросов и перемычек между собой и отдельными металлическими частями, приводит к возникновению помех из-за различного электрического потенциала металлических частей самолета. Эти помехи прослушиваются в телефонах как треск и характерные щелчки.

Все переходные сопротивления в местах соединения должны быть постоянными по величине и не зависеть от вибрации. Особо тщательно нужно следить за металлизацией радиоаппаратуры. Перемычки металлизации большой длины ставить нельзя, и при креплении перемычек на контакты нельзя дополнительно подкладывать гайки или шайбы, так как это увеличивает переходное сопротивление.

Мы внимательно следим за тем, чтобы под креплением перемычек металлизации не было масла, грязи, влаги, своевременно удаляем коррозию и зачищаем контакты. Состояние металлизации контролируем при помощи микрометра.

При превышении сопротивления сверх допускаемых норм принимаем меры по улучшению состояния металлизации.

Технический состав в нашем подразделении при проведении послеполетных осмотров и регламентных работ обязательно проверяет металлизацию и в случае нарушения или загрязнения принимает меры по ее восстановлению. Следует отметить хорошую работу офицера Владыкина Н. В., который систематически уделяет внимание состоянию металлизации и требует этого от своих подчиненных.

Помехи также могут возникать вследствие нарушения экранировки какого-нибудь источника помех или бортсети. Наличие разрывов в экранировке, большое сопротивление в точках соединения экранов и плохая металлизация экранировки на массу самолета приводят к увеличению помех.

Для экранирующих жгутов употребляется медная луженая плетенка. Вся система экранировки надежно металлизуется на массу самолета. Места соединения экрана с массой самолета очищаются от масла и грязи. Все хомутки и зажимы, крепящие экранирующие оплетки к массе самолета, должны иметь токопроводящее антикоррозийное покрытие; окисленное покрытие в местах контактов зачищается до удаления оксидного слоя. Эффект экранирования будет достигнут тогда.

когда экран имеет надежный электрический контакт с массой самолета.

Помехи радиоприему создают также и собственные помехи радиоаппаратуры. Рассмотрим их.

Радиоприемным устройствам свойственно наличие постоянных собственных шумов, которые ограничивают его чувствительность. Причиной собственных шумов является беспорядочное тепловое движение электронов в проводах и контурах схемы приемника. В результате этого возникает некоторая разность потенциалов, величина которой непрерывно меняется. Эта разность потенциалов после усиления в приемнике создает на его выходе шум.

Другой причиной появления собственных шумов является дробовой эффект в лампах, заключающийся в том, что эмиссия электронов с поверхности катода не имеет строго постоянной величины, а непрерывно изменяется около своего среднего значения. В результате этого в анодной цепи лампы получается скачкообразное изменение силы тока, после усиления которого на выходе приемника создается шум. Наиболее вредные собственные шумы появляются при приеме ультракоротких волн.

Помехи радиоприему возникают также при плохой амортизации радиоаппаратуры, особенно приемника. В результате плохой амортизации приемника происходят сотрясения электродов ламп, вызывающие помехи, нарушение контактов радиоламп в панелях, что также способствует появлению помех радиоприему. Плохие контакты мы определяем постукиванием по приемнику и другим деталям радиооборудования, т. е., вызывая их вибрацию, прослушиваем, не появляются ли помехи.

Значительные помехи радиоприему создают также плохие контакты вилок шлемофонов в гнездах микротелефонного щитка, вилок телефонов в других колодках и разъемах.

Атмосферные и электростатические помехи создают электромагнитное поле помех, воздействующее на антенну приемника. Наведенное в антенне напряжение помех усиливается приемником и прослушивается в телефонах.

Атмосферные помехи представляют собой непродолжительные помехи в виде щелчков, шорохов, треска. Вызываются они обычными грозовыми разрядами, в том числе и молнией. Эти помехи существуют непрерывно на всем диапазоне радиочастот. Летом атмосферных помех больше, чем зимой. Избавиться от атмосферных помех полностью пока невозможно. На длинных волнах влияние атмосферных помех больше, чем на коротких, а на ультракоротких волнах они почти отсутствуют.

Электрические помехи обнаруживаются при полете со скоростью самолета более 300—350 км/час, во время полетов под облаками и в облаках, содержащих влагу и частички пыли, во время полетов в случае снега, дождя, града и пылевых ветров. В телефонах радиоприемника эти помехи прослушиваются в виде характерного воя, в течение которого шумы меняют свою частоту.

Процесс образования и накопления электрических зарядов в полете происходит в результате столкновения частей самолета с различно заряженными частичками влаги в виде капель воды, снега и льда. Накопление заряда происходит тем интенсивнее, чем больше этих частиц, чем выше их заряды и чем больше скорость полета. Потенциал заряда достигает нескольких десятков тысяч вольт как относительно окружающей среды, так и между отдельными частями самолета. Разрядка самолета по достижении определенного потенциала вызывает большие помехи; в телефонах слышатся сплошной вой, шипение и трески, совершенно заглушающие радиоприем.

Для борьбы с электрическими помехами необходимо уменьшить способность самолета приобретать заряд, уменьшить способность отдель-

ных частей самолета давать разряд, устранить возможность накопления заряда на отдельных деталях самолета, сообщив ему одинаковые потенциалы. Защита радиоприема от воздействия электростатических зарядов осуществляется металлизацией всего самолета. Это обеспечивает быстрое выравнивание потенциала за счет растекания зарядов по всей массе самолета. Поэтому качество металлизации является серьезным фактором, влияющим на работу радиосредств.

Разборчивость принимаемых сигналов и относительную их громкость снижают акустические помехи в виде шума. Акустические помехи зависят от скорости полета и от того, как звукоизолирована кабина. С целью уменьшения воздействия внешнего шума на слух летчика звукоизоляция осуществляется при помощи специальных заглушек на шлемофоне. Плотное прилегание телефонов к уху увеличивает эффективность приема, поэтому шлемофон необходимо хорошо подогнать по размеру головы летчика. Но все же звукоизоляция от внешних шумов посредством применения заглушек не может быть выполнена достаточно эффективно. Наиболее действенным способом ослабления акустических помех является общая звукоизоляция летчика от влияния внешних шумов путем применения закрытых кабин, особенно герметических. В полете при увеличении высоты сила шумов уменьшается. Это объясняется тем, что с увеличением высоты плотность воздуха падает и затухание звука в связи с этим увеличивается. Качество передачи с самолета во многом зависит от акустических помех. При передаче через ларингофон шум в виде постоянного фона накладывается на передаваемую речь, в результате чего принимаемый сигнал искажается и разборчивость речи понижается.

Борьба с помехами радиоприему должна быть предметом постоянной заботы инженерно-технического состава.

Примером в этом отношении служат офицеры Павлов Н. Г. и Павлов В. И., которые, руководя работой специалистов подразделений, повседневно занимаются вопросами проверки и борьбы с помехами радиоприему. Они добиваются того, чтобы помехи радиоприему при максимальной чувствительности приемного устройства были самыми минимальными. Выполняя регламентные работы, они широко используют контрольно-измерительную аппаратуру, с помощью которой определяют состояние металлизации самолета, агрегатов радио- и электрооборудования.

При неработающем двигателе эти офицеры последовательно проверяют уровень помех от всевозможных источников. Обнаружив помехи, они сразу же их устраняют. Создавая некоторую вибрацию радиоаппаратуре, они проверяют уровень помех, и если при этом возникают помехи, что говорит о непостоянстве контактов в радиоаппаратуре, определяют непостоянные контакты и устраняют неисправности.

После этого проверяется уровень помех при работающем двигателе, что является завершающим этапом по выяснению помех.

Технический состав спецслужбы путем классных занятий, а также в индивидуальных беседах добивается того, чтобы летный состав умел в полете грамотно различать виды помех радиоприему, правильно делать заключение о появлении и характере помех и т. д. Это во многом облегчает техническому составу борьбу с помехами радиоприему.

Таким образом, при систематическом и внимательном контроле за уровнем помех радиоприему и своевременном выполнении всех работ по их предотвращению помехи будут сведены к минимуму и работа радиосредств станет устойчивой и надежной.

ЧИТАТЕЛИ ПРЕДЛАГАЮТ

Способ компенсации радиодeviации

Точное и безопасное самолетовождение вне видимости земли во многом зависит от надежной работы радиотехнических средств. Чтобы правильно применять эти средства, штурман должен отлично знать радиотехнические приборы и умело пользоваться ими. Весьма важными элементами подготовки радиотехнических средств являются определение и компенсация радиодeviации.

Не касаясь физической сущности радиодeviации, устройства и работы ее компенсатора, инженер-подполковник А. Павский дает некоторые практические советы штурманам по компенсации радиодeviации.

Отдельные специалисты рекомендуют перед определением радиодeviации регулировать компенсатор таким образом, чтобы его стрелка при всех положениях диска стояла на $1-2^\circ$ влево от нулевого положения. Если радиодeviацию определять при таком положении компенсатора, то из всех курсовых углов стрелка компенсатора и связанная с ней ось ведущего сельсина будут иметь дополнительный доворот на $1-2^\circ$.

Офицер А. Павский предлагает регулировать компенсатор так, чтобы его стрелка на всех курсовых углах стояла на нуле. Способ предварительной регулировки предусматривает установку стрелки компенсатора на $1-2^\circ$ влево от нуля, однако при этом на компенсатор должна быть надета специальная скоба, которая отводит стрелку на нуль и удерживает ее в этом положении.

Как же составлять график радиодeviации по отсчетам компаса (ОРК)?

В процессе определения радиодeviации самолет желателен установить на рассчитанные курсовые углы, чтобы выявить максимальные значения радиодeviации на КУР, равном 45° , 135° , 225° и 315° . График, по которому производится компенсация, должен быть составлен по ОРК так, как этого требует принцип работы компенсатора.

Как известно, диск компенсатора жестко связан с рамкой; следовательно, углы поворота диска соответствуют углам поворота рамки и нулевое деление диска показывает по шкале компенсатора величину ОРК (рис. 1).

Задача компенсации — подобрать на каждом ОРК такое положение диска компенсатора, чтобы дополнительный доворот оси ведущего сельсина был равен

радиодeviации. Для этого диск компенсатора устанавливают нулевым делением последовательно на различные ОРК, кратные 15° , и соответствующим регулировочным винтом поворачивают стрелку компенсатора на величину радиодeviации.

Таким образом, в компенсаторе ОРК складывается с соответствующим значением радиодeviации. Конец стрелки при этом показывает на шкале компенсатора величину КУР. Так как стрелка компенсатора связана, в свою очередь, с осью ведущего сельсина, то отсчет на указателях курсовых углов летчика и штурмана будет также равен КУР.

Кривые радиодeviации, построенные по КУР и ОРК, сдвинуты одна относительно другой (рис. 2). Поэтому, если при компенсации радиодeviации диск компенсатора устанавливать на значение ОРК, а величину радиодeviации брать из графика, построенного по КУР, то радиодeviация будет нанесена заведомо ошибочно, причем величина ошибки от погрешности одного графика другим ΔK может достигать $4-5^\circ$.

Правда, можно найти значение радиодeviации для соответствующего ОРК и из графика, составленного по КУР, но это усложняет работу по компенсации радиодeviации.

График остаточной радиодeviации нужно обязательно составлять, но радиодeviацию следует компенсировать до таких пределов, чтобы не было необходимости пользоваться этим графиком.

Опыт компенсации радиодeviации в части, где служит тов. Павский, показывает, что при тщательном выполнении всех работ, связанных с определением и компенсацией радиодeviации, величина остаточной радиодeviации не превышает $1-2^\circ$. Следовательно, необходимость применения графиков полностью отпадает, так как указанная погрешность лежит в пределах точности определения цели.

Офицер А. Павский разбирает важный вопрос об устранении установочной ошибки рамки. Прежде всего для выявления этой ошибки нет необходимости предварительно определять радиодeviацию и строить график, так как величина ее, как правило, численно равна радиодeviации на курсовом угле, равном нулю. Следовательно, для устранения установочной ошибки надо, чтобы на КУР = 0 стрелки указателей курсовых углов стояли на нуле. Это условие особенно

необходимо при выполнении захода на посадку. Установочную ошибку надо устранить до определения радиодeviации с тем, чтобы в дальнейшем не вносить изменений в ее величину.

В практике работы нередко встречаются трудности устранения остаточной радиодeviации.

А. Павский предлагает следующий способ устранения остаточной девиации, который успешно применяется.

тем или иным способом устанавливается на курсовой угол радиостанции, равный нулю. Если при этом стрелки указателей курсовых углов не стоят на нуле — значит имеется установочная ошибка. Для ее устранения снимают кожух с механизма рамки и компенсатор, не отсоединяя проводов, идущих к нему, и не включая прибора.

Поворачивая рукой диск компенсатора, его устанавливают таким образом, чтобы

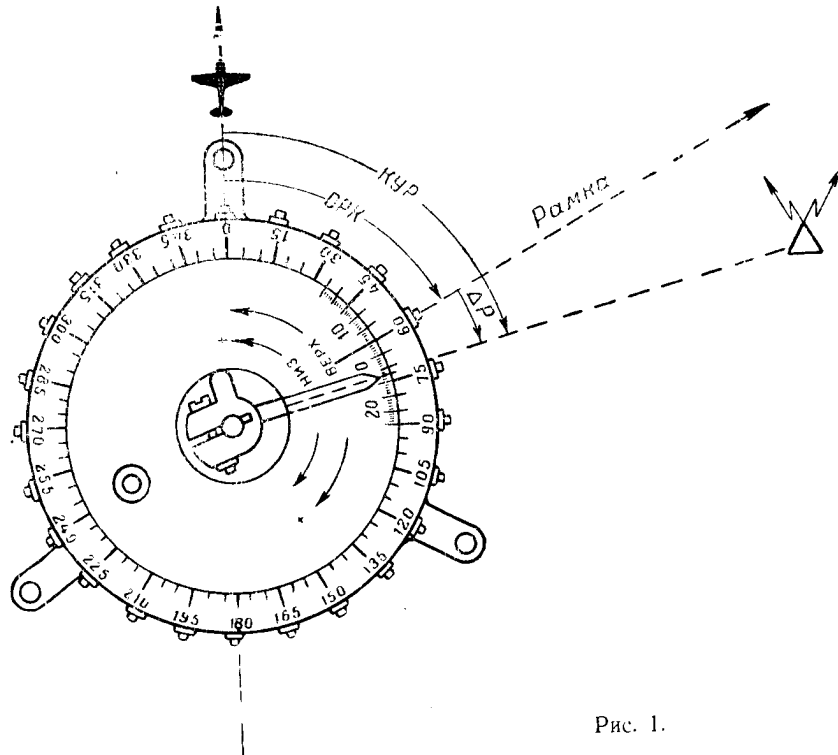


Рис. 1.

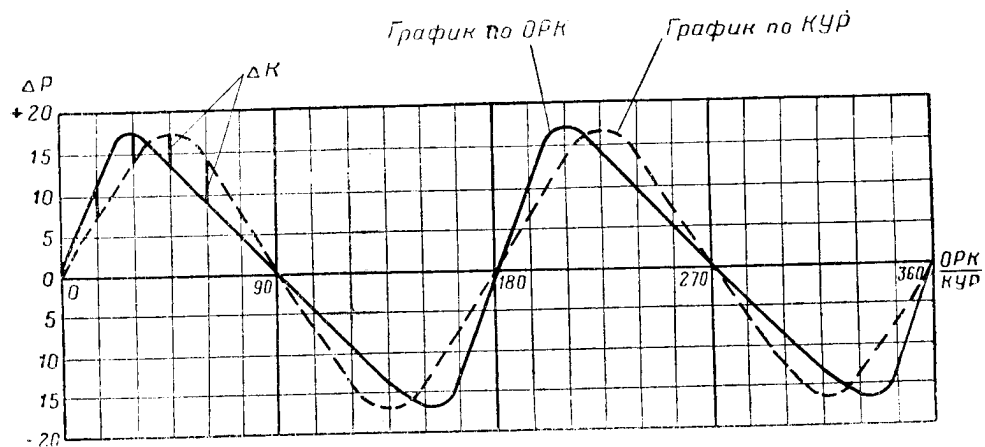


Рис. 2.

После установки компенсатора на нулевое положение самолет выводится на площадку для определения радиодeviации и с помощью девиационного пеленгатора

стрелки указателей курсовых углов покажут величину установочной ошибки, т. е. заняли такое же положение, как и до снятия компенсатора. Удерживая диск

компенсатора в этом положении, отпускают винт, крепящий стрелку на оси ведущего сельсина, и с помощью отвертки поворачивают ось сельсина так, чтобы стрелки указателей курсовых углов встали на нуль. Затем вновь закрепляют стрелку на оси сельсина и устанавливают компенсатор на место.

После устранения установочной ошибки определяют радиодевiation и компенсируют ее по правилам, указанным выше. Затем проводят контрольное определение. Если при этом будут выявлены ошибки, обусловленные недостаточной точностью

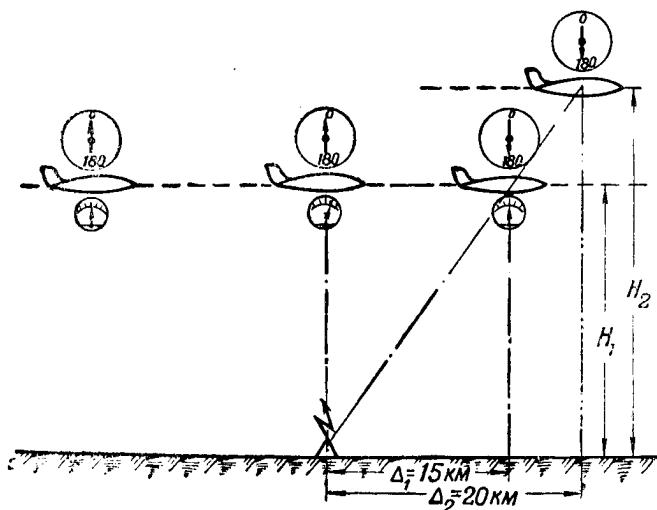
определения и компенсации радиодевiation, их можно устранить, изменяя значение радиодевiation на компенсаторе для соответствующих ОРК на величину выявленной ошибки.

После докомпенсации повторяют контрольное определение радиодевiation. Следует отметить, что успешное выполнение работ по устранению радиодевiation зависит в первую очередь от того, насколько хорошо штурманский состав знает устройство прибора и насколько тщательно проводится определение радиодевiation, а также нанесение ее на компенсатор.

Определение момента пролета радиостанции

С увеличением скорости и высоты полета штурманам и летчикам становится труднее определять момент пролета радиостанции. Дело в том, что в данном случае стрелка указателя курсовых углов разворачивается на 180° не в самый момент нахождения самолета над радиостанцией, а с некоторым запаздыванием, а это иногда приводит к ошибке в определении местонахождения радиостанции в 15—20 км.

Вается на нужную радиостанцию и продолжает полет. Ведя счисление пути, он находит расстояние до нее. Не долетая до радиостанции 25—30 км, штурман проверяет настройку (точно подстраивается) и по штрихам на шкале замечает, в каком положении находится стрелка индикатора настройки. По мере приближения к радиостанции стрелка будет отклоняться вправо до тех пор, пока самолет не пролетит точно над радиостан-



Чтобы избежать подобной ошибки, офицер М. Е. Сидоров предлагает определять момент пролета радиостанции с помощью индикатора настройки.

Сущность этого предложения заключается в следующем.

Допустим, что, совершая полет вне видимости земли, штурман определяет местонахождение своего самолета пролетом радиостанции. Для этого он настраи-

вает. В момент нахождения самолета над радиостанцией стрелка индикатора настройки начнет отклоняться влево. И только после того, как будет пройдено некоторое расстояние от радиостанции, зависящее от скорости и высоты полета, стрелка указателя курсовых углов повернется с 0° на 180° , показывая тем самым, что радиостанция уже осталась позади.

Момент отхода стрелки индикатора настройки от максимального правого положения влево есть время нахождения самолета над радиостанцией, т. е. в это время можно определить МС. Однако указанный момент определяется с некоторым трудом, так как отход стрелки от максимально правого положения совершается вначале медленно. Поэтому для точного определения момента отклонения стрелки необходима соответствующая тренировка.

Для облегчения наблюдений за стрелкой индикатора настройки офицер М. Е. Сидоров предлагает на стекле прибора индикатора настройки нанести шкалу, которая имеется на приборе, оцифровать ее и разделить расстояние между штрихами на две-три части. По этим штрихам, оцифровке и мелким делениям легче заметить отклонение стрелки.

Автор также рекомендует при полетах в хорошую погоду на разных высотах определять, насколько запаздывает стрелка указателя курсовых углов в отметке момента пролета радиостанции, используя для этого прицел, установленный на нулевой угол визирования. Эти данные он предлагает обобщать, анализировать и в дальнейшем при полетах в сложных метеоусловиях и ночью при установлении момента пролета радиостанции (определении МС) учитывать запаздывание стрелки указателя курсовых углов.

Предлагаемый способ определения момента пролета радиостанции с помощью индикатора настройки требует от штурмана точной настройки на радиостанцию и внимания в момент подхода и прохода радиостанции.

ВАШЕ РЕШЕНИЕ ?

Прокладка маршрута

Офицер Л. Кузнецов проложил маршрут полета к цели без учета радиуса разворота самолета над поворотным пунктом (разворот выполняется с курсом 320° на 80°).

Офицер К. Федоров, контролировавший подготовку Кузнецова к полету, обратил внимание последнего на неправильную прокладку маршрута, вследствие чего может быть ошибка в точности выхода на цель во времени.

Какую ошибку в прокладке маршрута допустил офицер Л. Кузнецов? Какова разница во времени полета между маршрутом, проложенным Кузнецовым, и верно проложенным маршрутом, если разворот с одного курса на другой должен выполняться с креном 10° ?

Рассчитайте понижение траектории

Известно, что угол, на который надо поднять ствол оружия над линией цели для учета понижения траектории снаряда, т. е. угол, заключенный между линией цели и линией бросания, называется углом прицеливания.

Перед пристрелкой пулемета техник по вооружению нашел из Таблиц стрельбы, что для дальности пристрелки $D_n = 400$ м, пристрелочный угол прицеливания $\alpha_n = 13,76$.

Чему равно понижение траектории пули на дальности пристрелки $D_n = 400$ м (считаем, что угол места цели равен нулю)?

Как разомкнуть самолеты перед бомбометанием?

После полета по маршруту четыре самолета должны были выполнить бомбометание на полигоне. Самолетам нужно было выходить на цель через 3 минуты друг за другом.

Штурман предложил командиру разомкнуть самолеты на заданные временные дистанции на петле у НБП и доложил возмож-

ные варианты размыкания и предварительные расчеты.

Какие варианты размыкания самолетов на петле предложил штурман командиру?

Какие расчеты были выполнены штурманом, чтобы обосновать предложенные им варианты, если время разворота на 360° равно 2 минутам?

Определите направление захода

В период Великой Отечественной войны экипаж самолета-разведчика получил задание визуальной разведкой вскрыть систему оборонительных сооружений у пункта, имеющего $\varphi = 56^\circ$ сев. широты и $\lambda = 15^\circ$ вост. долготы. В целях маскировки командир принял решение выйти на объект разведки со стороны Солнца

и поручил штурману определить МПУ захода на объект для этого случая. Выход на объект разведки был назначен на 10 час. 40 мин. по декретному времени III пояса.

Каково значение МПУ, рассчитанного штурманом, если магнитное склонение в районе пункта разведки $\Delta_m = +3^\circ$?

Какова минимальная высота бросания бомбы?

Экипаж получил задание произвести бомбометание на полигоне по бронированной цели с углом пикирования $\lambda = 30^\circ$ и воздушной скоростью в момент бросания $v_{бр} = 720$ км/час.

Для поражения бронированной цели необходимо, чтобы угол падения бомбы к горизонтальной поверхности цели был равен 45° .

Летчик точно выполнил все предъявленные ему требования и с определенной высоты сбросил бомбу.

Бомба упала под углом 45° к горизонтальной плоскости цели и поразила ее.

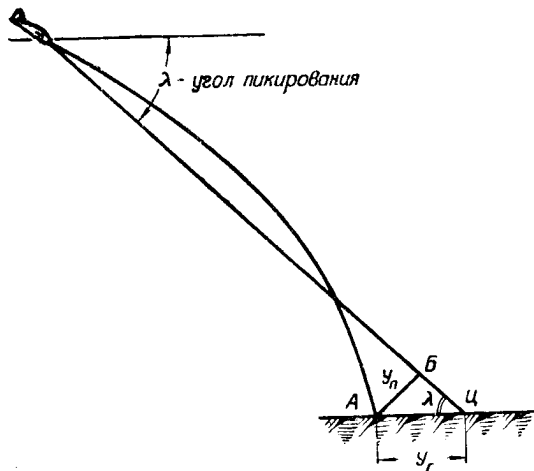
С какой минимальной высоты H при данных условиях летчик сбросил бомбу (без учета сопротивления воздуха)?

Я РЕШИЛ ...

ОТВЕТЫ НА ЗАДАЧИ, ОПУБЛИКОВАННЫЕ В №№ 8 и 9
НАШЕГО ЖУРНАЛА ЗА 1952 ГОД

Попадут ли снаряды в центр щита?

Предварительно вычисляем превышение траекторий снаряда относительно



оси прицела для дальности 600 м.

$$y_n = y - h_0 \left(\frac{D_n - D}{D_n} \right) =$$

$$= -0,8 - 0,4 \frac{400 - 600}{400} =$$

$$= -0,6 \text{ м} = -60 \text{ см.}$$

При прицеливании в точку Ц (см. рис.), вследствие понижения траектории относительно линии прицели-

вания, снаряд попадет в точку А. Из треугольника АБЦ находим, на ка-

$$y_r = \frac{y_n}{\sin \lambda} =$$

$$= -\frac{60}{0,5} = -120 \text{ см.}$$

Следовательно, первый снаряд упадет с недолетом на 120 см от центра щита.

Показания часов

Для определения момента взлета используется формула

$$S_{гр} = t - \lambda + \alpha,$$

где $S_{гр}$ — гринвичское звездное время;

t — местный часовой угол звезды;
 α — прямое восхождение звезды;
 λ — долгота места.

Так как в момент верхней кульминации местный часовой угол равен нулю,

эта формула принимает вид

$$S_{гр} = \alpha - \lambda.$$

Из Авиационного астрономического ежегодника (ААЕ) за 1952 год выбираем значение прямого восхождения звезды Денеб — $309^{\circ}57'$. Гринвичское звездное время равно $174^{\circ}52' = 309^{\circ}57' - 135^{\circ}05'$. В ААЕ за 2 июля 1952 года находим, что гринвичскому звездному времени $174^{\circ}52'$ соответствует момент гринвичского времени ($T_{гр}$) 16 час. 56 мин. 57 сек. ≈ 16 час. 57 мин. Посадку в Омске самолет произвел 3 июля в 1 час 21 мин. = 16 час. 57 мин. + 8 час. 24 мин. по гринвичскому времени.

Для определения местного времени пользуемся формулой

$$T_{м} = T_{гр} + \lambda.$$

Долгота Омска во времени равна 4 час. 54 мин., поэтому местное (омское) время в момент посадки равно 6 час. 15 мин. = 1 час. 21 мин. + 4 часа 54 мин. 3 июля.

Декретное время (показания часов) определим по формуле

$$T_{д} = T_{гр} + N + 1,$$

где N — номер часового пояса.

В момент посадки часы 3 июля показывали: в Омске 7 час. 21 мин. = 1 час. 21 мин. + 5 + 1; в Хабаровске 11 час. 21 мин. = 1 час. 21 мин. + 9 + 1; в Москве 4 часа 21 мин. = 1 час. 21 мин. + 2 + 1.

Как исправить курс?

Зная время полета и пройденное расстояние, определим путевую скорость $W = \frac{S_1}{t} = 400$ км/час.

Равенство курса и фактического путевого угла, а также величина путевой скорости свидетельствуют

$$\begin{aligned} \operatorname{tg} \varphi &= \frac{U}{V} \sin \varepsilon = \\ &= \frac{100}{500} (-0,6) = -0,12; \\ \varphi &= -7^\circ. \end{aligned}$$

Из расчетов видно, что угол сноса самолета равен углу β . Следовательно, для

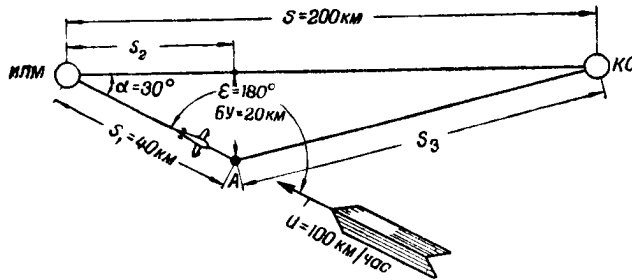


Рис. 1.

о том, что полет проходил при встречном ветре (угол ветра $\varepsilon = 180^\circ$), скорость которого $U = 100$ км/час (рис. 1). После разворота самолета в точке А эки-

выхода на КО достаточно курс самолета уменьшить на 30° , т. е. взять его равным ЗПУ (рис. 2).

Для определения продолжительности полета до КО

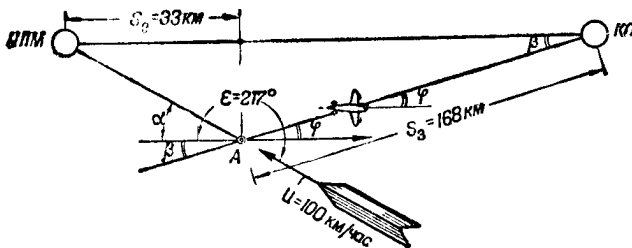


Рис. 2.

паж будет продолжать полет в направлении КО при встречно-боковом ветре. Угол ветра при этом будет равен $\varepsilon = 180^\circ + \alpha + \beta$, где $\alpha = 30^\circ$ — угол, равный разности между курсом и путевым углом, а угол β можно рассчитать по формуле

$$\begin{aligned} \operatorname{tg} \beta &= \frac{ВУ}{200 - S_2} = \\ &= \frac{20}{200 - 33} = \frac{20}{167} = \\ &= 0,12; \beta = 7^\circ. \end{aligned}$$

Угол ветра $\varepsilon = 180^\circ + 30^\circ + 7^\circ = 217^\circ$.

Если известны скорость и угол ветра, то легко определить угол сноса:

надо рассчитать оставшееся до него расстояние (S_3) и путевую скорость.

$$S_3 = \frac{200 \cdot S_2}{\cos \beta} = \frac{167}{0,995} = 168 \text{ км.}$$

$$\begin{aligned} W &= \sqrt{V^2 + U^2 +} \\ &+ \sqrt{2VU \cos(\varepsilon + \varphi)} = \\ &= \sqrt{250\,000 + 10\,000 +} \\ &+ \sqrt{100\,000 (-\cos 30^\circ)} = \\ &= \sqrt{174\,200} = 418 \text{ км/час.} \end{aligned}$$

По найденной путевой скорости и оставшемуся расстоянию определяется время полета до КО

$$t_n = \frac{S_3}{W} = 24 \text{ минуты.}$$

Рассчитайте угол упреждения

Решаем задачу сначала в общем виде. В первом случае угол упреждения был равен

$$\psi_1 = 1000 \frac{v_n \cdot t_1}{D} \sin q, \quad (1)$$

а во втором случае

$$\psi_2 = 1000 \frac{v_n \cdot t_2}{D} \sin q. \quad (2)$$

Разделив выражение (2) на (1), получим:

$$\frac{\psi_2}{\psi_1} = \frac{t_2}{t_1},$$

т. е. при прочих равных условиях угол упреждения прямо пропорционален времени полета снаряда, а

$$\psi_2 = \psi_1 \frac{t_2}{t_1}.$$

При стрельбе на высоте 10 000 м угол упреждения будет равен

$$\begin{aligned} \psi_2 &= \psi_1 \frac{t_2}{t_1} = 100 \frac{0,49}{0,53} = \\ &= 92 \text{ тысячных.} \end{aligned}$$

Чего не учел штурман?

Штурман экипажа не учел, что летом на юге темнота наступает раньше, чем на севере.

Для определения момента наступления темноты в Ростове-на-Дону штурман по Авиационному астрономическому ежегоднику (ААЕ) нашел склонение Солнца 30 июля 1952 года, равное $+18^\circ$ и широту Ростова -48° .

Зная, что в момент наступления темноты Солнце находится под горизонтом на 7° , штурман с помощью таблицы высот и азимутов (ТВА) определил, что этот момент соответствует местному западному часовому углу Солнца -124° . Так как примерная долгота Ростова равна 39° , то гринвичский часовой угол Солнца во время наступления темноты в Ростове равен 85° . В ААЕ за 30 июля находим, что этому часовому углу соответствует 17 час. 46 мин. (гринвичское время) или 20 час. 46 мин. (московское время).

Как рассчитать таблицы?

Избыток времени Δt , который можно погасить отворотом на 30° или на любой другой угол, равен разности во времени полета вдоль $ABCDEF = 4AB + 2Vt_1$ и прямой AF (см. рис.) Если участки кривой $ABCDEF$ спроектировать на прямую AF , то $\Delta V = ABCDEF - AF =$
 $= (4 AB + 2Vt_1) -$
 $- (4 R \cdot \sin UP +$
 $2Vt_1 \cdot \cos UP) = 4 R \cdot UP -$
 $- 4 R \cdot \sin UP + 2Vt_1 -$
 $- 2Vt_1 \cos UP = 4 R (UP -$
 $-\sin UP) + 2Vt_1 (1 - \cos UP),$
 откуда

$$t_1 = \frac{\Delta t}{2(1 - \cos UP) - \frac{2R(UP - \sin UP)}{V(1 - \cos UP)}}$$

Если числитель и знаменатель вычитаемого умножить на π , то получим:

$$t_1 = \frac{1}{2(1 - \cos UP)} \Delta t - \frac{UP - \sin UP}{\pi(1 - \cos UP)} t_{360}$$

В нашем примере при $t_{360} = 3$ мин. 30 сек. и $UP = 30^\circ$ (0,524 в радианах) уменьшаемое является постоянной величиной:

$$\frac{UP - \sin UP}{\pi(1 - \cos UP)} \cdot t_{360} =$$

$$= \frac{0,524 - 0,5}{3,142(1 - 0,866)} \cdot 210 \text{ сек.} \approx 12 \text{ сек.}$$

Также постоянной величиной является коэффициент у Δt :

$$\frac{1}{2(1 - \cos UP)} = \frac{1}{2(1 - 0,866)} = 3,73.$$

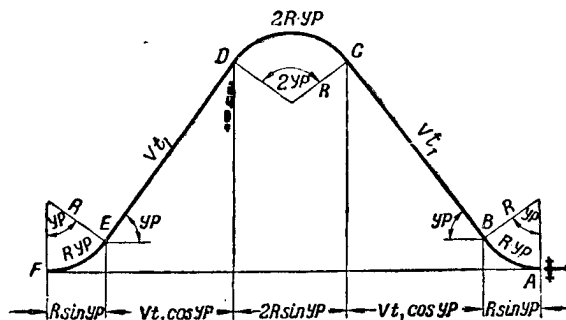
Таким образом, в нашей задаче $t_1 = 3,73 \cdot \Delta t - 12$ сек.

Задаваясь различными значениями Δt , можно составить таблицу для определения t_1 при $t_{360} = 3$ мин. 30 сек. (таблица 1).

Таблица 1

Δt	30 сек.	40 сек.	50 сек.	1 мин.	1 мин. 10 сек.	1 мин. 20 сек.	1 мин. 30 сек.	1 мин. 40 сек.	1 мин. 50 сек.	2 мин.
t_1	1,34	2,12	2,50	3,28	4,06	4,44	5,22	6,00	6,38	7,16

Δt	30 сек.	40 сек.	50 сек.	1 мин.	1 мин. 10 сек.	1 мин. 20 сек.	1 мин. 30 сек.	1 мин. 40 сек.	1 мин. 50 сек.	2 мин.
t_1	1,34	2,12	2,50	3,28	4,06	4,44	5,22	6,00	6,38	7,16
S	25 км	33 км	41 км	48 км	55 км	62 км	69 км	77 км	84 км	91 км



Далее, длина участка (S), на котором можно погасить избыток времени отворотом от маршрута на 30° или на любой другой угол, равна AF (см. рис.). Если участки кривой $ABCDEF$ спроектировать на прямую AF , то

$$S = AF = 4 R \cdot \sin UP + 2 V t_1 \cdot \cos UP.$$

Если продолжительность разворота на 360° равна 3 мин. 30 сек., а истинная воздушная скорость — 400 км/час, радиус разво-

рота можно определить по формуле:

$$R = \frac{V \cdot t_{360}}{2 \pi} = \frac{111 \cdot 210}{6,28} = 3700 \text{ м.}$$

Таким образом, при $UP = 30^\circ$ и $V = 400$ км/час.

$$S = 0,5 \cdot 14800 \text{ м} + 2 \cdot 111 \cdot 0,866 \cdot t_1 = 7400 \text{ м} + 192 \cdot t_1.$$

Взяв значения t_1 из таблицы 1, рассчитаем значения длины участков маневрирования.

Для удобства использования целесообразно таблицу 1 объединить с таблицей длин участков маневра.

Примечание. В обеих таблицах в графе t_1 выражения 1,34 следует читать 1 мин. 34 сек., 2,12 — 2 мин. 12 сек. и т. д.

Выполнение разворота

Радиусы разворота у всех самолетов будут разные и наибольший будет у внешнего ведомого.

Самолеты должны удерживать свое место в строю в течение всего времени выполнения разворота. Следовательно, время разворота на заданный угол у всех самолетов будет одинаковым, а воздушные скорости разные. Наибольшая воздушная скорость будет у внешнего ведомого.

Известно, что радиус разворота ведущего

$$R_{\text{вед}} = B \frac{V_{\text{вед}}}{\Delta V}, \quad \text{внешнего ведомого}$$

$$R_{\text{внеш}} = B \frac{V_{\text{внеш}}}{\Delta V}$$

и внутреннего ведомого

$$R_{\text{внут}} = B \frac{V_{\text{внут}}}{\Delta V},$$

где B — ширина строя;
 V — истинная воздушная скорость разворота;
 ΔV — диапазон скоростей при развороте.

Если в эти формулы подставить известные значения

$$R = \frac{V^2}{g \operatorname{tg} \beta},$$

где g — ускорение силы тяжести;

β — угол крена при развороте,

то получим формулы:

$$\operatorname{tg} \beta_{\text{вед}} = \frac{V_{\text{вед}} \cdot \Delta V}{g B};$$

$$\operatorname{tg} \beta_{\text{внеш}} = \frac{V_{\text{внеш}} \cdot \Delta V}{g B};$$

$$\operatorname{tg} \beta_{\text{внут}} = \frac{V_{\text{внут}} \cdot \Delta V}{g B}.$$

Во всех этих формулах ΔV , g и B в нашей задаче величины постоянные, а

$V_{\text{внеш}} > V_{\text{вед}} > V_{\text{внут}}$.
Значит, наибольший угол крена будет у внешнего самолета.

Таким образом, при развороте самолетов радиус разворота, воздушная скорость полета и угол крена будут наибольшие у внешнего ведомого самолета.

Чтобы определить элементы разворота ведущего самолета, необходимо сначала рассчитать их для внешнего ведомого самолета, так как этому самолету соответствуют заданные

максимальные значения угла крена и воздушной скорости разворота.

$$R_{\text{внеш}} = \frac{V_{\text{внеш}}^2}{g \operatorname{tg} \beta_{\text{внеш}}} = \frac{1112}{9,8 \cdot 0,47} \approx 2700 \text{ м.}$$

Время разворота на 360°

$$t_{\text{внеш}} = \frac{2\pi R_{\text{внеш}}}{V_{\text{внеш}}} = \frac{6,28 \cdot 2700}{111} \approx 2 \text{ мин. } 33 \text{ сек.}$$

$$R_{\text{вед}} = R_{\text{внеш}} - 200 \text{ м} = 2500 \text{ м.}$$

Так как $t_{\text{внеш}} = t_{\text{вед}}$, то

$$t_{\text{вед}} = \frac{2\pi R_{\text{вед}}}{V_{\text{вед}}},$$

следовательно

$$V_{\text{вед}} = \frac{2\pi R_{\text{вед}}}{t_{\text{вед}}} = \frac{6,28 \cdot 2500}{153} \approx 103 \text{ м/сек.} \approx 370 \text{ км/час.}$$

Угол крена ведущего можно найти по формуле

$$\operatorname{tg} \beta_{\text{вед}} = \frac{V_{\text{вед}}^2}{g R_{\text{вед}}} = \frac{103^2}{9,8 \cdot 2500};$$

$$\beta \approx 23^\circ$$

Выполнено ли задание?

Оценивая выполнение задания, летчик не учел величину сноса авиабомбы ветром за время ее падения, поэтому сделал неправильный вывод. Фактически задание не было выполнено. Только в безветрии при данных условиях прицеливания и сбрасывания авиабомба упадет в цель. При наличии ветра для точного попадания в цель точку прицеливания (в центр снимка) следует выносить в сторону от цели (см. рис. 1). Если известно направление ветра $\delta = 270^\circ$ и

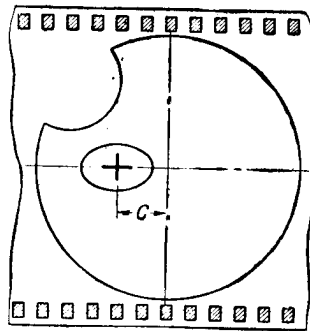


Рис. 1.

его скорость $U = 47$ км/час, то точку прицеливания надо вынести в сторону, обратную направлению ветра, на величину $C = UT = 13 \cdot 5 = 65$ м (T — время падения условной авиабомбы с $H = 450$ м при $\lambda = 30^\circ$, равно 5 секундам).

Расчеты показывают, что найденная поправка на ветер по своей величине превышает величину нормативного отклонения. Неучет этой поправки при прицеливании и привел к невыполнению задания.

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

„День Воздушного Флота СССР“

Праздник сталинской авиации — День Воздушного Флота СССР — был в этом году особенно радостным и торжественным. Он совпал с историческим событием в жизни нашей Родины — открытием Волго-Донского судоходного канала имени В. И. Ленина.

27 июля советский народ и его Воздушные Силы отмечали свой традиционный праздник двадцатый раз. Празднование Дня Воздушного Флота проходило в нашей стране в обстановке новых замечательных побед на фронте коммунистического строительства. Успешное выполнение народнохозяйственного плана за 1951 г., новое, пятое по счету, снижение государственных цен на товары массового потребления, осуществление генеральных планов сооружения сталинских строек коммунизма — все это наглядно свидетельствует о дальнейшем росте сил и могущества Советского Союза, о повышении экономического и культурного уровня трудящихся нашей Родины, вдохновенно воздвигающих под руководством коммунистической партии, под водительством своего любимого и гениального вождя товарища Сталина величественное здание коммунизма.

Благодаря заботам Советского правительства, коммунистической партии и лично товарища Сталина наша страна располагает первоклассной авиационной промышленностью, выпускающей самые совершенные в мире самолеты, авиационные двигатели, специальное оборудование, а также замечательным отрядом ученых и изобретателей в области авиации, лучшими в мире авиационными кадрами.

Ежегодно, торжественно отмечая День Воздушного Флота, советский народ знакомится с достижениями работников отечественной авиационной промышленности, создающих первоклассные самолеты, с мастерством летчиков, успешно овладевающих современной авиационной техникой.

Об авиационном празднике в Тушино 27 июля 1952 г. и рассказывает вышедший на экраны кинотеатров нашей страны новый цветной документальный фильм «День Воздушного Флота СССР»¹.

¹ «День Воздушного Флота СССР». Новый цветной документальный фильм. Режиссер фильма — В. Бойков, текст — Б. Агапова, главный оператор — М. Ошурков, звукооператор — В. Нестеров. Производство Центральной ордена Красного Знамени студии документальных фильмов. 1952 г.

Фильм начинается словами товарища Сталина о том, что «летчик — это концептированная воля, характер, умение идти на риск». Содержание его и определяется показом этих замечательных качеств советского летчика.

..Раннее утро над столицей нашей Родины — Москвой. Лучи восходящего солнца озаряют сердце столицы — Кремль, новые высотные здания.

Потоки празднично одетых москвичей отовсюду устремляются на аэродром, в Тушино, где состоится празднество. У всех радостные лица, на устах — гордость за наших летчиков, любовно прозванных в народе сталинскими соколами.

Кадры фильма переносят зрителя на подмосковные аэродромы, и здесь он видит спортивную и военную авиационную технику, участников предстоящего парада. Планеристы, парашютисты, экипажи нового вида авиационной техники — вертолетов, летчики реактивных бомбардировщиков, реактивных истребителей, тяжелых бомбардировщиков — каждый занят своим делом. Идут последние приготовления к полету.

Летное поле Тушинского аэродрома. Здесь сотни тысяч зрителей. Здание Центрального аэроклуба СССР имени В. П. Чкалова. Развеваются государственные флаги Советского Союза, авиационные стяги. На фронтоне здания портрет Иосифа Виссарионовича Сталина, портреты руководителей партии и правительства.

2 часа дня. Кадры фильма запечатлели волнующие минуты. В правительственную ложу входит товарищ И. В. Сталин. Сотни тысяч людей встречают его бурными, долго не смолкающими аплодисментами. Товарищ Сталин сердечно приветствует собравшихся. И вновь усиливается овация, в которой трудящиеся выразили свою безграничную преданность, сердечную любовь и благодарность создателю советской авиации, лучшему другу летчиков, великому вождю и учителю советского народа. Под руководством товарища Сталина наша страна стала самой могучей державой, построившей лучший в мире воздушный флот.

Вместе с товарищем И. В. Сталиным в ложе появляются товарищи В. М. Молотов, Г. М. Маленков, Л. П. Берия, А. И. Микоян, Н. А. Булганин, Л. М. Каганович, А. А. Андреев, Н. С. Хрущев, А. Н. Косыгин,

Н. М. Шверник, М. А. Суслов, П. К. Пономаренко, М. Ф. Шкирятов. Присутствующие встречают их горячими рукоплесканиями.

Воздушный парад открыла группа самолетов-знаменосцев. Над головной машиной, которую эскортируют два самолета с флагами Военно-Воздушных Сил, — алое знамя с портретом И. В. Сталина. Над двумя следующими машинами красные стяги, на которых начертаны слова: **«Вперед к коммунизму».**

Новые кадры — новое захватывающее зрелище. 16 самолетов проносят развернутые знамена союзных республик — символ нерушимой ленинско-сталинской дружбы народов Советского Союза.

Но вот к аэродрому подходит группа из 96 самолетов. Они образуют своим строем слова всенародной здравницы в честь великого вождя и учителя — **«Слава Сталину».** И вновь ликование народа.

В фильме хорошо показано высокое спортивное мастерство летчиков Всесоюзного добровольного общества содействия армии, авиации и флоту. Вот зрители видят шестерку самолетов «ЯК-18», пилотируемую летчицами аэроклуба во главе с Героем Советского Союза Мариной Чечевой. Их сменяет на экране колонна из 32 самолетов конструкции Яковлева. Летчики под руководством известного воздушного спортсмена, мастера высшего пилотажа Николая Голованова выполняют три петли по спиральной траектории, образуя огромную подвижную карусель. Диктор поясняет, что за штурвалами этих самолетов — летчики-любители из рабочих, служащих, студентов.

Значительная часть фильма отведена показу мастерства военных летчиков. Он начался полетом шести реактивных самолетов конструкции А. И. Микояна. Повернувшись вокруг своей оси, самолеты звеньями расходятся в противоположные стороны. Звено самолетов, окрашенных в синий цвет, ведет гвардии майор Виктор Фокин, другое звено, красного цвета, — майор Валентин Лапшин.

Имена этих летчиков хорошо известны советским людям. Оба они участники неоднократных воздушных парадов послевоенных лет. Вот как писала «Правда» об участии этих летчиков в воздушном параде 8 июля 1951 г.:

«Над зеленым полем аэродрома с резким свистом, напоминавшим звук летящего снаряда, проносятся два самолета. Летчики майор Виктор Фокин и капитан Валентин Лапшин на реактивных самолетах конструкции А. И. Микояна впервые на авиационном празднике выполняют пилотаж на встречных курсах. Захватывающее зрелище, никогда не выданное на авиационных парадах! С быстротой молнии машины устремляются высь, делают поворот вокруг своей оси, расходятся в противоположные стороны и с ураганной скоростью бросаются навстречу друг другу. Точен расчет летчиков. Самолеты проскальзывают всего в нескольких метрах друг от друга, проделывают одну из

труднейших фигур высшего пилотажа — «восходящую бочку», снова набирают высоту и снова стремительно мчатся навстречу друг другу. С земли кажется, что они вот-вот столкнутся. Но самолеты уже выполняют петлю Нестерова, делают тройную восходящую бочку и скрываются за облаками».

Это было год тому назад. Ныне В. Фокин и В. Лапшин выполняли на параде сложнейшие фигуры высшего пилотажа во главе звеньев реактивных самолетов.

Так растет мастерство советских летчиков.

Внимание зрителя, его наблюдение за экраном не ослабевают ни на секунду. На смену покинувшему аэродром двум звеньям приходит еще пятерка реактивных самолетов конструкции А. И. Микояна под командованием известного советского летчика, участника Великой Отечественной войны, подполковника А. И. Бабаева.

Нельзя не восторгаться удивительным мастерством летчиков, выполняющих сложнейшие фигуры высшего пилотажа с такой поразительной быстротой, что глаз едва успевает следить за самолетами. Кинооператоры очень хорошо запечатлели эти действия летчиков.

Подобное мастерство невозможно без железной воли, хладнокровия, высокой дисциплинированности.

Подполковник А. Бабаев говорит об этом следующее:

— В состав реактивной пятерки, полет которой зрители наблюдали 27 июля с. г. на празднике в честь Дня Воздушного Флота СССР, входят летчики-офицеры гг. Уницкий, Перовский, Байгузин и Мантуров. Мне уже не первый раз приходится летать с ними вместе. За время совместной службы, тренировок и полетов я хорошо изучил летные качества этих офицеров. Разные по характерам люди, с различными наклонностями и способностями, они имеют одну общую черту, присущую нашим авиаторам, — высокую дисциплинированность. Пламенные патриоты своей Родины, беспредельно преданные делу партии Ленина — Сталина, авиаторы не жалеют сил для дальнейшего укрепления боевой готовности подразделения, части.

Для каждого из них характерны высокая политическая сознательность, чувство личной ответственности за выполнение своего воинского долга.

Как и на воздушном параде, пятерку сменяет на экране девятка реактивных самолетов конструкции А. И. Микояна. Командует группой гвардии полковник Н. Шульженко. В строю группы, звеньями, и снова в составе девятки летчики с невероятной быстротой и исключительной точностью выполняют серию фигур высшего пилотажа.

Затем над аэродромом в парадном строю проплывает колонна из 45 тяжелых самолетов, которую ведет гвардии полковник В. И. Лукин. На большой скорости проносятся реактивные бомбардировщики конструкции С. В. Ильюшина. Ведущий

колонны Герой Советского Союза, гвардии полковник А. А. Апилов. Завершается второе отделение воздушного парада полетом эскадрильи реактивных истребителей под командованием гвардии подполковника А. А. Микояна.

С чувством законной гордости за свою советскую Родину смотрят советские люди на эту лучшую в мире авиационную технику, на мастерство лучших в мире летчиков.

Фильм хорошо рассказывает зрителям и о третьем отделении воздушного парада, в котором показан полет вертолетов и массовый воздушный десант.

В создании фильма «День Воздушного Флота СССР» большая заслуга операторов (главный оператор лауреат Сталинской премии М. Ошурков) и особенно лауреатов Сталинской премии Е. Яцуи, Ю. Леонгардт, В. Фроленко, а также Л. Максимова, производивших съемки реактивной техники в воздухе. Авиационный зритель отмечает это как серьезное достижение в киносъемках подобного рода.

К сожалению, содержание дикторского текста (автор — Б. Агалов) страдает серьезными недостатками. В тексте не нашло ни малейшего отражения историческое событие в жизни нашего народа — открытие Волго-Донского канала имени В. И. Ленина.

В тексте ни слова не сказано и о том, что наша страна является родиной авиации и воздухоплавания, что в Советском Союзе совершен первый в мире полет на реактивном самолете.

В отчете о праздновании Дня Воздушного Флота СССР «Правда» писала:

«В этом году исполняется семьдесят лет со дня первого в мире полета на самолете, сконструированном русским изобретателем А. Ф. Можайским.

Наша страна является родиной воздухоплавания и авиации. Золотыми буквами в историю мировой авиации вписаны имена М. В. Ломоносова, Д. И. Менделеева, Н. Е. Жуковского, К. Э. Циолковского, С. А. Чаплыгина, Г. Е. Котельникова, П. Н. Нестерова и других наших славных соотечественников.

Наша страна раньше всех заложила основы авиационной науки, прошла путь от первого в истории аэроплана до лучших в мире многомоторных поршневого и реактивных самолетов».

В тексте к фильму об этом следовало бы хоть коротко, но сказать.

В ряде мест диктор, поясняя действия летчиков, говорит: «петля», «полупетля». Эти названия не соответствуют общепринятым в авиации. Отдавая должное выдающимся заслугам знаменитого русского летчика П. Н. Нестерова, впервые выполнившего эти фигуры высшего пилотажа, петля и полупетля официально называются его именем: «петля Нестерова», «полупетля Нестерова».

Непосредственное празднество в фильме показано хорошо. Просмотрев его, зритель уходит из кинозала с чувством законной гордости за свою советскую Родину, с чувством любви и преданности к Советскому правительству, коммунистической партии, великому Сталину, по воле которых в нашей стране создан самый могучий в мире воздушный флот.

Подполковник А. ГРИШИН.

АВИАЦИЯ ЗА РУБЕЖОМ

А. СЕМЕНОВ

Героическая борьба корейской Народной армии и китайских народных добровольцев против американской авиации

На Корейском полуострове, на фронте протяженностью более чем в 200 км, соединения корейской Народной армии в тесном взаимодействии с частями китайских народных добровольцев ведут ожесточенные бои с иноземными захватчиками. На горных хребтах Тхябаксана, у безымянных высот и речек, на крутых перевалах и в узких ущельях все говорит о жестоких, кровопролитных схватках.

Бои не умолкают ни днем, ни ночью. Американские снаряды и бомбы кромят многострадальную корейскую землю. Самолеты со знаками «USA» бомбят мирные города и села, сбрасывают бомбы и снаряды, начиненные чумными и холерными бактериями. Интервенты с американского материка и британских островов, вторгнувшиеся на корейскую землю, творят чудовищные злодеяния.

Американское военное командование приказало своим военно-воздушным силам превратить некогда цветущий край в зону пустыни. Оно дало летчикам приказ бомбить, уничтожать и разрушать все, что встретится на пути. И американские воздушные бандиты сбрасывают свой смертоносный груз на мирные города и села Кореи. Земля содрогается от разрывов. Черный дым пожарищ застилает корейскую землю. Из развалин слышатся стоны людей, проклинающих извергов. Такого горя корейский народ не переживал никогда.

Священная ненависть к врагу ведет в бой корейских воинов и пришедших им на помощь братьев по оружию — китайских народных добровольцев. Она придает им силы. Воины корейской Народной армии, встав по призыву своего вождя Ким Ир Сена на защиту родины, беспощадно истребляют американо-английских интервентов. Пехотинцы и танкисты, артиллеристы и летчики — воины всех родов войск рука об руку с китайскими народными добровольцами в упорных, ожесточенных боях наносят врагу огромный урон в живой силе и технике.

Интервенты надеялись на легкую победу. Американские летчики думали, что они будут безнаказанно совершать свои варварские налеты. Однако с первых же дней боев они столкнулись с грозной силой. Войска интервентов потерпели в Корее крупное военное поражение. Их потери в живой силе и технике растут с каждым днем. Велики потери и американской авиации.

* * *

Летчики военно-воздушных сил Корейской Народно-Демократической Республики с успехом ведут бои против американской авиации и выходят из них победителями. Вместе с воинами всех родов оружия, вместе с храбрыми зенитчиками и стрелками-охотниками они уничтожают вражеские самолеты. Корейские летчики своими боевыми делами во

многим содействуют успехам корейской Народной армии в достигнутых победах над интервентами.

Летчики молодой корейской авиации с первых же дней войны против американских войск вступают в бой с превосходящими силами противника, проявляют высокое мастерство, героизм и отвагу и выходят победителями из неравных схваток. Вот один из первых воздушных боев, который произошел еще в августе 1950 г.

В этот день два летчика военно-воздушных сил Корейской Народно-Демократической Республики — Ким Ги Ок и Ли Мун Сун — вылетели на перехват 20 американских самолетов, которые шли курсом на Кымпхо. Два смелых корейских летчика вклинились в строй противника. Ким Ги Ок направил свою машину на вражеский бомбардировщик и метким огнем поразил его. Американский самолет задымил и стал падать. На самолет Ким Ги Ока набросилось несколько американских истребителей, но корейский летчик ловким маневром ушел из-под огня истребителей и оказался рядом с другим американским бомбардировщиком. Не теряя времени, Ким Ги Ок дал очередь и поджег второй американский самолет.

Тем временем Ли Мун Сун также атаковал вражеский бомбардировщик и поджег его. Потеряв 3 самолета, американские летчики бежали в южном направлении.

Через день корейский летчик Ким Ги Ок совместно с летчиком Ли Дон Гю вновь вылетел на перехват 4 американских бомбардировщиков, прикрытых истребителями. Американцы, как только увидели корейских летчиков, сразу же открыли бешеный огонь. Но Ким Ги Ок, умело маневрируя, приблизился к одному из американских самолетов и зажег его. Окутанный дымом, бомбардировщик врезался в землю. Тем временем на корейских летчиков напали американские истребители. Начались яростные атаки. Умело маневрируя, Ким Ги Ок и Ли Дон Гю в течение 20 минут вели бой с истребителями противника и сбили еще один американский самолет.

За героизм и отвагу, проявленные в боях за свободу и независимость своей родины, Указом Президиума Верховного Народного собрания Корейской Народно-Демократической Республики летчикам-истребителям Ким Ги Ок, Ли Дон Гю и Ли Мун Сун было присвоено звание Героя Корейской Народно-Демократической Республики с вручением золотой медали и ордена Государственного Знамени первой степени. Это были первые Герои Корейской Народно-Демократической Республики.

В воздушных боях героические летчики корейской Народной армии вооружались боевым опытом, овладевали тактикой ведения боя, умением бить врага. Проявляя высокий патриотизм, самоотверженность, непреклонную волю к победе, летчики военно-воздушных сил корейской Народной армии стали наносить интервентам все больший урон.

Распознавая тактику интервентов и применяя свое возросшее боевое мастерство, они оказывают эффективную поддержку наземным частям, нанеся ощутимые удары по врагу, добиваются все новых и новых успехов. В один из дней в конце января 1951 г. 14 истребителей корейской Народной армии завязали ожесточенный воздушный бой с 35 американскими самолетами под Синьчжу (Сингисю) и Синапчжу (Синанью), в ходе которого сбили 8 и сильно повредили 2 вражеских самолета.

Другой группе летчиков пришлось вести бой с 20 американскими самолетами. В этом бою корейские летчики сбили 6 самолетов врага. Летчик Ан Хен Цун, имевший к тому времени на своем боевом счету 6 сбитых самолетов, сообщая подробности этого боя корреспонденту агентства Синьхуа, рассказал: «Нам было приказано перехватить группу американских самолетов, направлявшихся на бомбардировку одного города. Мы обнаружили 8 бомбардировщиков, которых сопровождали 12 истребителей, и пошли в атаку. Наш ведущий, спикировав на враже-

ские самолеты, нарушил их строй и сбил один бомбардировщик. Я последовал за своим командиром, пристроился в хвост «летающей крепости» и обстреливал ее до тех пор, пока она, объята пламенем, не рухнула вниз».

На вопрос корреспондента, где же были истребители, сопровождавшие бомбардировщиков, Ан Хен Цун ответил: «Американские летчики храбры, когда обстреливают наши деревни и безоружных людей. Но когда они встречают наши самолеты, то обычно, спасая свою жизнь, предпочитают скрываться, предоставляя своим менее быстроходным бомбардировщикам самим защищать себя».

Летчики корейской Народной армии срывают замыслы американских воздушных пиратов. Яркой иллюстрацией этого может служить неудача массированного налета американцев на один из северокорейских аэродромов. В первых сообщениях о налете на этот аэродром американцы хвастливо заявили, что они уничтожили на земле 50—70 самолетов. Однако на второй же день, по сообщению токийского корреспондента агентства «Юнайтед Пресс», «высокопоставленный» представитель командования американских воздушных сил признал, что результаты налета были значительно переоценены: был «уничтожен» всего 1 самолет и 2 повреждены. А в сводке штаба американских военно-воздушных сил в Корее, переданной парижским радио, даже не упоминалось и об этом «уничтоженном» самолете, а лишь указывалось, что «3 самолета повреждены» и разрушены некоторые здания.

Причина провала этого налета американских воздушных разбойников состояла в том, что они были атакованы авиацией корейской Народной армии, которая разогнала их и обратила в бегство. Об этом официальные сводки агрессоров умолчали, но проговорилось гамбургское радио.

Авиация корейской Народной армии в зимний период 1951 г. одержала не одну крупную победу над американской авиацией. Однажды летчикам Н-ской авиачасти корейской Народной армии пришлось вести бой против 40 американских «летающих крепостей» В-29, идущих в сопровождении реактивных истребителей бомбить один из крупных мостов. Вот что говорит о результатах этого боя корреспондент американской газеты «Вашингтон пост» Дрю Пирсон: «Две «летающие крепости» были сбиты, третья числится как пропавшая без вести, однако видели, как она упала в море, 7 «летающих крепостей» разбились при посадке в Южной Корее, еще одна «летающая крепость» была сильно повреждена. Несмотря на эти огромные потери, мост даже не был поврежден, и рейд оказался совершенно безуспешным».

Подобных примеров много. Они свидетельствуют о том, что славные летчики Корейской Народно-Демократической Республики героически сражаются с интервентами, наносят им сокрушительные удары. Американские воздушные пираты узнали силу ударов воинов корейской Народной армии и отрядов китайских добровольцев. Они познали силу ударов смелых корейских соколов. Приумножая свои боевые успехи, корейские летчики наносят новые удары по врагу, причиняя ему большой урон в живой силе и технике. Они проявляют массовый героизм, борясь за свободу и независимость своей родины.

* * *

Большие потери американская авиация несет от меткого огня зенитчиков корейской Народной армии и китайских добровольцев. Только за первые полгода войны зенитчики уничтожили 618 самолетов. Уже в первые месяцы героической борьбы против американских воздушных разбойников прославился личный состав 19-го зенитного полка. Воины этого полка под командованием Ю Вон Чхона, проникнутые горячим патриотизмом, показали высокое воинское мастерство. Только за два месяца

этот полк сбил 32 вражеских «летающих крепости», 27 легких бомбардировщиков, 55 штурмовиков, 25 истребителей и несколько разведывательных самолетов. За выдающиеся успехи зенитчиков в борьбе против американской авиации этому полку было присвоено наименование гвардейского, а его командиру Ю Вон Чхону — звание Героя Корейской Народно-Демократической Республики.

Зенитчики корейской Народной армии и китайских народных добровольцев научились сбивать американские самолеты в сложной обстановке, особенно когда из-за метеорологических условий американская авиация вынуждена летать на небольших высотах. Достаточно сказать, что в период летних дождей в августе и начале сентября прошлого года в Корею было сбито 270 самолетов. «Причем большинство самолетов, — заявляет военный обозреватель из газетного агентства Скриппс Говард, — уничтожено огнем зенитной артиллерии или стрелкового оружия во время штурмовки наземных целей или бомбардировки с малой высоты».

Как сообщалось в печати, в течение января и февраля 1952 г. в ходе зимних боев американское командование попрежнему пыталось широко использовать свою авиацию, которая поддерживала наземные части, бомбила коммуникации, совершала варварские налеты на мирные населенные пункты. Но американская авиация не сумела выполнить поставленных перед нею задач. Потери же ее сильно возросли. «Потери, — писал американский журнал «Ньюс уик», — стали просто устрашающими. Иногда из группы бомбардировщиков, вылетавших на бомбежку, на базу не возвращался ни один самолет».

Все увеличивающиеся потери американской авиации убедительно свидетельствуют о возросшем воинском мастерстве зенитчиков корейской Народной армии и китайских народных добровольцев. Это подтверждают многочисленные примеры.

Гвардейцы-зенитчики 23-го гвардейского зенитного полка за июнь и июль этого года сбивали 96 самолетов. Особенно отличилась батарея Ким Чан Нока. Только при отражении одного налета американской авиации эта батарея, сбив ведущего группы вражеских самолетов, расстроила их боевой порядок и уничтожила еще 3 бомбардировщика и 2 истребителя.

«Дневные налеты самолетов В-29, — писал журнал «Юнайтед стейтс ньюс энд уорлд рипорт», — становятся слишком дорогостоящими и непрактичными». Поэтому американская авиация в последнее время все чаще стала прибегать к ночным налетам. Но и это не спасает ее от потерь. Зенитчики Народной армии и китайских добровольцев метко бьют врага и ночью.

Большие потери авиации резко снизили боевую активность и моральный дух американских летчиков. Чтобы поднять настроение летчиков, американское командование обещало, что каждый из них будет отправлен домой после 100 боевых вылетов. Но летчики хорошо понимают, что означает эта цифра: многим из них не удалось сделать и 5—10 вылетов!

Другой мерой, с помощью которой американское командование пытается поднять боевой дух летчиков, является система подкупа. Но и эта мера мало помогает, ибо «времена беспрепятственных бомбардировок, — как вынужден был недавно признать американский журнал «Юнайтед стейтс ньюс энд уорлд рипорт», — миновали».

* * *

Немалую помощь корейским летчикам и зенитчикам в борьбе с американской авиацией оказывают стрелки-охотники за вражескими самолетами, об успешных действиях которых почти каждый день сообщает Главное командование корейской Народной армии.

Сбить самолет из обычного станкового или ручного пулемета—дело трудное; чтобы уничтожить самолет, надо поразить его в наиболее уязвимое место. Особенно это трудно, когда самолет пикирует. Корейские стрелки-охотники за вражескими самолетами проходят тщательную подготовку. Они изучают уязвимые места самолетов, тренируются в стрельбе с вышесом по движущейся цели и т. д.

Уже вскоре после создания первых звеньев охотников за самолетами воины Народной армии услышали об успешных действиях отважного истребителя самолетов бойца Пак Дон Чун. Пак Дон Чун славился своим снайперским искусством. Он легко попадал в пролетающих птиц. Свои навыки меткой стрельбы Пак Дон Чун применил в борьбе против американских самолетов.

Находясь однажды на посту, Пак Дон Чун заметил приближение американского самолета. Боец занял удобную позицию и стал целиться, выжидая удобный момент. Самолет стал снижаться и, когда он пролетал на расстоянии ружейного выстрела, Пак Дон Чун спустил курок. Пуля, пущенная снайпером, попала в цель: самолет задымил и затем рухнул на землю. На этом примере воины убедились, что хороший стрелок может сбить самолет даже из обыкновенной винтовки. Нужны лишь умение и выдержка.

Воинам Народной армии хорошо известно имя дважды Героя Корейской Народно-Демократической Республики прославленного снайпера-пулеметчика Ким Ги У. Этот двадцатилетний юноша, вступив в ряды Народной армии, решил стать отличным пулеметчиком, чтобы истреблять американских воздушных пиратов. Он много и упорно трудился и вскоре достиг своей цели. Когда организовались звенья охотников за самолетами, он в числе первых вступил в одно из таких звеньев и вскоре показал свое боевое мастерство.

Однажды над населенным пунктом, где располагалось подразделение, в котором служит Ким Ги У, появилось 10 вражеских истребителей. Снайпер 7-го звена охотников за самолетами Ким Ги У занял выгодную позицию и открыл огонь по кружившим над селением самолетам. В этом бою, как сообщала газета «Нодон Синмун», Ким Ги У сбил 3 самолета.

Через некоторое время пулеметчику пришлось вновь вступить в бой с американскими самолетами. И на этот раз над населенным пунктом появилось 10 американских самолетов. Они обстреляли селение, а затем приступили к бомбардировке. Ким Ги У не оставил свой пост. На этот раз пулеметчик-герой сбил еще 3 самолета. Через день после этого Ким Ги У опять сбил американский самолет, а затем в течение недели уничтожил еще 2 машины. «Таким образом, — писала газета «Нодон Синмун», — в течение месяца снайпер Ким Ги У сбил 9 самолетов противника».

Много истребителей американских самолетов не только среди стрелков и пулеметчиков, но также и среди артиллеристов-зенитчиков. В зенитных частях тоже созданы группы и звенья охотников за вражескими самолетами, в которые вошли мастера меткого огня. Показательным в этом отношении является подразделение, которым командует Герой Корейской Народно-Демократической Республики Ли Квон Му. За время оборонительных боев в районе Сеула в течение 20 дней бойцы этого подразделения сбили 64 самолета противника. Закаленные и испытанные в ожесточенных боях с неприятельскими самолетами, бойцы подразделения Ли Квон Му дали клятву главнокомандующему Народной армией Ким Ир Сену беспощадно истреблять американских воздушных пиратов. Воины настойчиво осваивают искусство меткой стрельбы, изучая опыт знатных снайперов корейской Народной армии.

В районе севернее Сеула 100 американских самолетов пытались однажды бомбить боевые порядки одной из частей корейской Народной армии. В этом же районе находилось подразделение охотников героя

Ли Квон Му. Завязался ожесточенный бой. Подразделение Ли Квон Му, рассредоточенное по звеньям, под бомбежкой и обстрелом вело самоотверженную борьбу с врагом. В этом бою, как сообщал журнал «Новая Корея», звено Ким Бон Му сбило 16 самолетов, звено Цой Бон Черя — 4 самолета и другие звенья — 6 самолетов.

Группа стрелков-охотников за вражескими самолетами под командованием Ли Хон Гу, действующая на восточном участке фронта, за 46 дней июня и июля 1952 г. сбила 22 американских самолета. Другая группа под командованием Ли Джон Сена уничтожила за это же время 21 самолет.

Данные о количестве сбитых американских самолетов, заявил в печати командующий противовоздушной обороной корейской Народной армии Пан Ман Син, основаны на документальных доказательствах — на количестве моторов, найденных на земле, и на точно установленных номерах сбитых машин.

То обстоятельство, что американская авиация несет большие потери от огня наземных частей корейской Народной армии, вынужден был в свое время признать начальник штаба военно-воздушных сил США генерал Ванденберг.

* * *

Американское командование не один раз предпринимало в Корее «решающие» операции. Однако все они разбивались о стойкость и мужество воинов корейской Народной армии и китайских народных добровольцев. Как уже сообщалось, представители авиационного командования интервентов не однажды хвастались, что с помощью бомбардировщиков они сумеют сорвать снабжение корейской Народной армии и китайских народных добровольцев. Путем массированных бомбардировок главных коммуникаций Народной армии интервенты рассчитывали изолировать корейский фронт от тыла. В сочетании с ударами сухопутных и военно-морских сил это, по замыслу американского командования, должно было привести к подрыву боевой мощи войск Народной армии, сломить волю корейского народа к сопротивлению.

С этой целью агрессоры усилили массированные налеты на города и села, на железнодорожные станции и мосты, расположенные в северной части Кореи. Но за свои коварные действия американские летчики получают по заслугам. Их потери все увеличиваются. Корейские летчики-истребители, накопившие в ходе войны боевой опыт, перехватывают группы американских бомбардировщиков и наносят им большой урон зачастую еще до того, как они успевают достигнуть намеченных объектов. Батареи зенитной артиллерии, четко взаимодействуя с подразделениями истребителей, встречают вражеские самолеты метким огнем с земли. Они нарушают их строй, мешая прицельной бомбардировке, и сбивают много «летающих крепостей» и реактивных истребителей.

Американская авиация не достигла поставленной перед ней цели. Этот факт вынужден был признать даже начальник штаба военно-воздушных сил США генерал Ванденберг. В своей беседе на пресс-конференции, текст которой был опубликован в журнале «Юнайтед стейтс энд уорлд рипорт» под заголовком «Военно-воздушные силы не сделали того, что они могли сделать в Корее», он заявил, что американская авиация столкнулась с решительными действиями противника и понесла самые тяжелые потери за время войны.

Таким образом, ход боевых действий в Корее показывает, что тяжелые поражения американских наземных войск на корейском фронте дополняются крупными потерями американской авиации.

Командование ВВС США пытается скрыть от мировой общественности свои поражения в Корее. Но анализ событий на корейском фронте дает возможность сделать вывод, что американская авиа-

ция не смогла полностью выполнить тех задач, которые на нее возлагал Пентагон (военное ведомство). В частности, она не смогла решить задачи по изолированию корейской Народной армии и китайских народных добровольцев от их тыла и баз снабжения. Учитывая, что Корея — горная страна, военно-воздушные силы США пытались выполнить эту задачу путем разрушения основных мостов, тоннелей и железных дорог. Но эти попытки не дали желаемых результатов.

Удары истребительной авиации и меткий огонь зенитчиков Народной армии резко снизили эффективность бомбардировок американских военно-воздушных сил и увеличили их потери. Характерно в этом отношении признание журнала «Эйр юниверсити кватерли ревью». Этот журнал признал, что для разрушения одного моста американским бомбардировщиком В-29 пришлось почти ежедневно производить налеты в течение четырех недель и сбрасывать на него фугасные бомбы крупного калибра.

Другой, уже упоминавшийся нами, американский журнал «Юнайтед стейтс ньюс энд уорлд рипорт» заявляет: «Американские бомбардировщики не смогли по-настоящему сократить приток снабжения и подкреплений. Железные дороги продолжают действовать. Несмотря на сильные бомбардировки, грузовой автотранспорт продолжает развиваться. Базы снабжения в Северной Корее продолжают действовать. Бомбардировщики сталкиваются с гораздо более действенным огнем зенитной артиллерии и сопротивлением со стороны истребителей, и для них стало опасно действовать... без сопровождения истребителей в течение всего полета...»

Судя по заявлениям некоторых представителей американского генералитета, не менее неудачными были и попытки командования американской авиации разрешить проблему непосредственной поддержки своей пехоты на поле боя. «Поддержка наземных войск, — вынужден был признать генерал Ванденберг, — была наименее эффективным видом операций воздушных сил».

Таким образом, американская авиация не оправдала тех надежд, которые возлагал на нее Пентагон как на средство, которое должно было решить исход войны в Корее. С каждым месяцем войны авиация США несет все большие и большие потери.

По данным генерального штаба корейской Народной армии, за один последний год войны летчики, зенитчики и стрелки-охотники сбили или повредили более 5900 вражеских самолетов.

Особенно увеличались потери авиации США в последнее время. Сейчас, как правило, ни один из налетов, предпринимаемых американской авиацией, не проходит без больших потерь для нее.

Летчики корейской Народной армии во взаимодействии с зенитчиками особенно чувствительные удары нанесли бомбардировочной авиации. Даже буржуазная пресса не в силах скрыть огромных потерь в Корее американских авиационных частей. Победные крики на ее страницах в последнее время сменились унылыми причитаниями. Так, издатель газеты «Чикаго дейли ньюс» Джон Найт в одной из своих статей говорит: «Мне известно, что только один полк истребителей-бомбардировщиков... потерял более 90 реактивных самолетов в воздушных боях и от огня зенитных батарей противника, который становится все более точным...». Журнал «Ньюс уик» также неоднократно писал о больших потерях в самолетах типа В-29. День 30 октября 1951 г., в который американские воздушные разбойники понесли особенно большие потери, журнал многозначительно назвал «черным вторником» для военно-воздушных сил США в Корее. «Потери — 100 процентов. Таковы были потери, понесенные сверхкрепостями В-29 в «черный вторник», — писал журнал. А ведь в вылете, о котором идет речь, по заявлению того же журнала, 8 «летающих крепостей» сопровождало 90 истребителей.

С утверждением журнала «Ньюс уик» полностью совпадают показания пленных американских летчиков. Например, капитан Веркинс, машина которого была сбита, заявил: «Наша авиационная часть состояла из трех подразделений, насчитывавших в строю 72 самолета. За 40 дней боевых вылетов из них на базу не вернулось 52 самолета. Все они были сбиты северокорейцами. Из остальных 20 самолетов нет ни одного, который не был бы пробит пулями. Все это приводит в трепет летчиков и вызывает у них страх... Среди личного состава нашей авиации все больше усиливается ненависть к войне, поскольку мы своими глазами видим, как американцы умирают собачьей смертью в этой бессмысленной войне против ни в чем не повинных мирных жителей».

«Соединенные Штаты, — сообщает корреспондент газеты «Дейли компас», — потерпели серьезные поражения в воздухе над Кореей». «Мы пали духом», — вторит ему в письме к родным один из американских летчиков.

Взбешенные своими неудачами, американские интервенты систематически направляют сейчас свои самолеты на почные бомбардировки корейских городов и селений с целью массового уничтожения мирных жителей. Бомбардировщики сбрасывают бризантные бомбы, осколки которых поражают большую площадь. Американская авиация сбрасывает бомбы, начиненные зараженными насекомыми. Применение бактериологического оружия еще раз разоблачает американских империалистов как злейших врагов человечества.

Однако никакие коварные методы не спасут убийц от справедливой кары корейского народа, героически защищающего свободу и независимость своей родины.

Воины корейской Народной армии и китайские народные добровольцы, совершенствуя свое боевое мастерство, наносят интервентам все возрастающие потери в живой силе и технике. «Воины всех родов войск, — пишет в статье, посвященной второй годовщине войны в Корее, начальник Главного политического управления корейской Народной армии, — выросли в несокрушимую боевую силу». Вместе с пехотниками, танкистами, моряками умело действуют отважные корейские летчики и зенитчики.

Прогрессивные люди всех стран искренне радуются каждому боевому успеху корейской Народной армии и китайских народных добровольцев. Все миролюбивое человечество стоит на стороне героического корейского народа и оказывает ему моральную поддержку в его самоотверженной борьбе против американских поработителей.

АВИАЦИОННЫЙ КАЛЕНДАРЬ

Выдающийся ученый нашей Советской Родины

8 октября 1952 года исполняется десять лет со дня смерти академика С. А. Чаплыгина, ближайшего ученика и продолжателя трудов отца русской авиации профессора Н. Е. Жуковского.

Более полвека своей жизни Сергей Алексеевич посвятил самоотверженному служению нашей Родине. Его многочисленные научные труды по математике, механике, гидравлике и аэродинамике вошли неоценимым вкладом в сокровищницу самой передовой в мире отечественной науки.

Его научная деятельность началась в годы, когда он был еще студентом Московского университета. Здесь, вскоре после поступления на учебу, своими незаурядными математическими способностями он обратил на себя внимание уже известного в то время профессора теоретической механики Н. Е. Жуковского.

Ученый привлек его к научно-исследовательской работе, стал его научным руководителем. Это послужило причиной того, что молодой С. А. Чаплыгин уже студентом пишет научную работу по математике, которая получила высокую оценку в университете.

После окончания учебы С. А. Чаплыгин по личному ходатайству Н. Е. Жуковского остается в университете для подготовки к профессорскому званию и целиком посвящает себя научной деятельности.

Вместе с Н. Е. Жуковским он исследует законы, управляющие подъемной силой крыла самолета, разрабатывает вопросы аэродинамики. На основе созданной ими научной теории в нашей стране впервые в мире были построены воздушные винты и самолетные крылья.

С. А. Чаплыгин оказался достойным учеником Н. Е. Жуковского. Опираясь на его труды, он вел новые исследования. Многие научные работы Н. Е. Жуковского получили дальнейшее продолжение и развитие в трудах С. А. Чаплыгина.

Особый интерес представляет работа С. А. Чаплыгина «О газовых струях», которую он защитил в 1903 году как докторскую диссертацию. В ней он рассмотрел совершенно новый, до него никем в мире не затронутый вопрос об истечении газа через отверстие (в виде струи) и его давлении на пластинку,



С. А. Чаплыгин.

поставленную в газовый поток. Это исследование, появившееся за 35—40 лет до того, как подобными вопросами стали лишь интересоваться за границей, положило начало решению основной задачи обтекания газовым потоком крыла самолета со скоростями, приближающимися к скорости звука.

Работа не утратила своего значения и теперь. Она остается как одно из классических исследований по газовой динамике. Большую ценность для авиации представляли и такие работы С. А. Чаплыгина, как «О давлении плоско-параллельного потока на преграждающие тела» (1910 г.), «Теория решетчатого крыла» (1914 г.), явившиеся дальнейшим развитием трудов Н. Е. Жуковского.

Подлинный расцвет научное творчество С. А. Чаплыгина получило только в годы советской власти. С первых дней после победы Великой Октябрьской социалистической революции он все свое научное творчество подчиняет решению важнейших задач, которые ставились жизнью, практикой строительства Советского Воздушного Флота. И это единство науки и практики, являющееся характерной чертой деятельности Чаплыгина, проявлялось в его работе и в первых научных учреждениях ВСНХ и в ЦАГИ, где

после смерти Н. Е. Жуковского С. А. Чаплыгин по поручению Советского правительства стал во главе научного коллектива.

На самоотверженный труд верного сына великого русского народа вдохновляли животворные идеи советского патриотизма, стремление видеть свою страну могучей авиационной державой. И он, не жалея своих сил и знаний, делал все, чтобы с честью выполнить задания Советского правительства, мудрых вождей В. И. Ленина и И. В. Сталина.

Несмотря на огромные трудности, которые переживала страна в первые годы своего существования, он развернул в ЦАГИ огромную научно-исследовательскую работу. Продолжая разработку вопросов, начатых вместе с Н. Е. Жуковским еще до революции, С. А. Чаплыгин в 1921 году пишет работу «Схематическая теория разрезного крыла аэроплана», в которой решает задачи обтекания механического крыла.

В следующем году он завершает новое исследование по устойчивости крыла самолета — «К общей теории крыла моноплана».

В последующие годы С. А. Чаплыгин занимается изучением вибрации крыла и поведением самолета в неустановившемся полете. Свои исследования по этим вопросам он обобщает в работе «О влиянии плоско-параллельного потока воздуха на движущееся в нем цилиндрическое крыло», написанной в 1924 году и опубликованной в трудах ЦАГИ за 1926 год.

Выражением всеобщего признания научных заслуг С. А. Чаплыгина было единодушное избрание его в 1926 году членом-корреспондентом Академии наук СССР, а в 1929 году — действительным ее членом по отделению физико-математических наук.

Большая и плодотворная деятельность С. А. Чаплыгина была отмечена и в докладе К. Е. Ворошилова на IV Всесоюзном съезде Советов о развитии научно-конструкторской работы в области авиации.

Обращая внимание делегатов съезда на огромное значение создания в нашей стране Центрального аэро-гидродинамического института (ЦАГИ) — учреждения научно-конструкторского типа, равного которому не было во всем мире, тов. Ворошилов говорил:

«Во главе ЦАГИ стоит старый профессор Чаплыгин, сумевший объединить вокруг себя около сотни молодых и старых инженеров-конструкторов, ведущих неустанную работу по изысканию, при-

способлению, проверке новых конструкций самолетов и моторов».

В 1931 году страна отметила 40-летний юбилей научной и общественной деятельности ученого. Академия наук СССР в ознаменование юбилея своим постановлением решила издать собрание сочинений С. А. Чаплыгина.

Все последующие годы ученый возглавлял советскую школу теоретической аэродинамики, разрабатывал новую теорию построения профилей крыла самолета.

В результате этих исследований уже в канун Великой Отечественной войны в нашей стране были созданы истребители с так называемыми ламинизированными крыльями, позволяющими развивать небывалые для того времени скорости в 450—750 км/час.

Советский народ, коммунистическая партия и наше Советское правительство высоко оценили заслуги ученого перед Родиной. Трудящиеся столицы, выражая свою любовь и признательность, оказали ему величайшее доверие, избрав его депутатом Московского Совета. Советское правительство за огромные научные заслуги перед Родиной присвоило С. А. Чаплыгину почетное звание заслуженного деятеля науки и техники, наградило орденами Советского Союза.

В 1941 году в день 50-летнего юбилея научной деятельности Президиум Верховного Совета Союза ССР за выдающиеся научные достижения в области аэродинамики, открывшие широкие возможности для серьезного повышения скоростей боевых самолетов, присвоил С. А. Чаплыгину звание Героя Социалистического Труда.

Славный юбилей отмечала вся научная общественность страны. Юбиляр получил множество приветственных телеграмм, в честь его состоялось торжественное заседание Академии наук СССР. Отвечая на приветствия, С. А. Чаплыгин благодарил всех за оказанное ему внимание и заявил, что «он приложит все свои силы и знания к дальнейшему расцвету советской авиационной науки».

В первые же дни Великой Отечественной войны Сергей Алексеевич Чаплыгин и руководимая им советская аэродинамическая школа подтвердили это обещание новыми практическими делами. Для борьбы с врагом они создали новейшие образцы боевой авиационной техники. С. А. Чаплыгин, будучи уже человеком преклонного возраста, не щадил своих сил для победы. Вся его жизнь — пример самоотверженного служения нашей социалистической Родине.

Спортивные самолеты В. Писаренко

27 ноября 1923 года летчик-инструктор Севастопольской авиационной школы В. О. Писаренко, закончив постройку спортивного самолета собственной конструкции, в присутствии специальной комиссии начал его летные испытания.

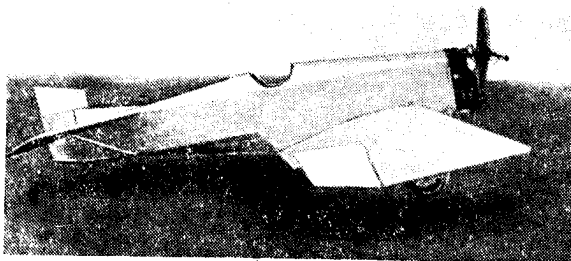
Имя летчика-инструктора Виктора Осиповича Писаренко хорошо известно советским авиаторам. Он родился в 1897 году в бывшей Витебской губернии в семье рабочего-железнодорожника. Как только мальчик окончил начальную школу, родители определили его на технические курсы для обучения ремеслу.

С первых дней Великой Октябрьской социалистической революции Виктор Писаренко, который после окончания технических курсов служил вольноопределяющимся телеграфного батальона, добровольцем вступил в Рабоче-Крестьянскую Красную Армию. Он был определен в авиационный отряд. Исполняя обязанности сначала мотоциклиста, затем механика, а с 1920 года летчика-наблюдателя, Виктор Писаренко вместе с отрядом прошел большой путь гражданской войны. На каком бы участке фронта ни довелось ему быть, всюду он показывал себя стойким и мужественным защитником Советской республики. Своей преданностью Родине, великому делу Ленина — Сталина Писаренко заслужил право быть коммунистом. В 1920 году он был принят в ряды большевистской партии.



В. О. Писаренко.

лет «Блерно», снял с него такой же изношенный мотор и принялся, прежде всего, за его восстановление. Многие детали пришлось сделать заново, чтобы совершенно негодный двигатель дал мощность в 35 л. с. Материалы для фюзеляжа и крыльев частично также пришлось использовать от старых, уже



Самолет конструкции В. О. Писаренко (1923 г.).

В 1922 году коммунист Писаренко был послан в Севастопольскую авиационную школу. Учеба ему давалась легко, сказывался опыт работы лесником. Он много и вдумчиво занимался, старался изучить конструкции самолетов, глубже познать теорию. Как известно, в то время школьный учебно-тренировочный парк самолетов состоял из сильно изношенных старых машин, конструкции и выпуска еще времен первой мировой войны.

У курсанта Писаренко рождается смелая мысль — построить новый самолет, изменить его форму, добиться значительного увеличения скорости полета. Он отыскал пришедший в негодность само-

отслуживших свой срок самолетов. Многие металлические части, которые приходилось брать со старых самолетов, были настолько ненадежны, что Писаренко вынужден был подвергать их испытанию на прочность не менее чем при трехкратной нагрузке.

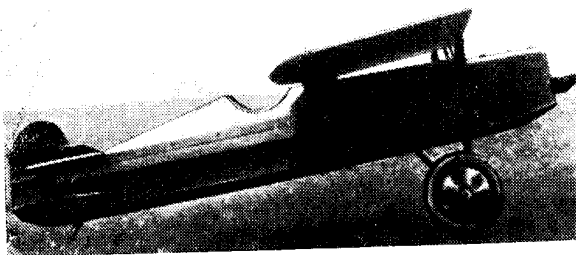
В 1923 году В. О. Писаренко блестяще окончил Севастопольскую школу и был оставлен в ней летчиком-инструктором. Несмотря на большую учебную нагрузку, почти не оставлявшую ему свободного времени, он не бросил начатого дела.

Преодолев все трудности, в ноябре 1923 года В. О. Писаренко с помощью товарищей закончил постройку своего

самолета. Это был свободнонесущий низкоплан с цельным неразъемным крылом, обшитым 2-миллиметровой фанерой. Крыло крепилось к фюзеляжу с помощью четырех болтов. Фюзеляж четырехгранного сечения, со стойками и расчалками, до сиденья летчика был обшит фанерой, а задняя часть — полотном. Полотном также были обтянуты и рули, сделанные из дерева. Все тяги пролагались внутри фюзеляжа. Это был спортивный самолет, который имел следующие данные: раз-

шла 155 км/час. Такой скорости на самолетах подобного типа американцам удалось достигнуть лишь в 1926—1927 гг., а англичанам — только в 1930 году.

В январе 1924 года самолет Писаренко был привезен в Москву, где летчик-конструктор продолжал его летные испытания на Опытном аэродроме. Научный комитет Главвоздухофлота дал высокую оценку самолету. Вскоре после этого Писаренко был назначен на должность летчика-испытателя Научно-опытного аэро-



Самолет конструкции В. О. Писаренко (1927 г.)

мах крыльев — 7,5 м, длина — 5 м, высота — 1,5 м. Вес пустого самолета равнялся 200 кг, полетный вес — 320 кг, полная нагрузка — 120 кг.

Первые же испытания, начатые 27 ноября 1923 года, показали хорошие летные качества самолета. Он оказался устойчивым в прямолинейном полете и на виражах и развил во время испытаний скорость 160 км/час. Потолок его равнялся 3000 м. Для самолета с двигателем в 35 л. с. это было огромное достижение, ибо скорость лучших иностранных самолетов того времени не превы-

шила 155 км/час. Такой скорости на самолетах подобного типа американцам удалось достигнуть лишь в 1926—1927 гг., а англичанам — только в 1930 году.

Хорошие летные качества как первого, так и второго самолетов — показатель незаурядных конструкторских способностей В. О. Писаренко, раскрывшихся в годы советской власти.

Karl Alwinz

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ: Ф. А. АГАЛЬЦОВ (редактор), П. И. БРАЙКО,
Г. К. ВОЛКОВ, М. Р. КОВБА, А. В. НИКИТИН, Н. Н. ОСТРОУМОВ,
А. И. ПОКРЫШКИН, Н. Г. ХМЕЛЕВСКИЙ, И. Ф. ШИПИЛОВ (зам. редактора)

Издатель: Военное Издательство Военного Министерства Союза ССР

Технический редактор Е. Новоселова

Корректор Т. Полторацкая

АДРЕС РЕДАКЦИИ: Москва, Б. Пироговская, д. 23. Редакция журнала
«Вестник Воздушного Флота». Телефоны: Г 6-69-10, Г 4-54-48, Г 4-54-98, Г 4-52-85,
Г 4-61-54, Г 4-65-13.

Г91291. Подписано к печати 26.9.52 г. Бумага 70 × 108^{1/2} = 3 бум. л. — 8,22 п. л. — 9 авт. л.
Цена 3 руб. Зак. 596.

1-я типография имени С. К. Тимошенко Управления Военного Издательства
Военного Министерства Союза ССР

RESTRICTED
CONTROL U. S. OFFICIALS ONLY

RESTRICTED
CONTROL U. S. OFFICIALS ONLY