А.Е. КОРОВИН

ЯК-52

ПОСОБИЕ ЛЕТЧИКУ

МОСКВА
ИЗДАТЕЛЬСТВО ДОСААФ СССР
1987

Рецензент **Ю. Ф. Новиков**

В альбоме изложены основы методики подготовки летчика к полету. Рассматривается выполнение элементов полета по кругу, в зону на простой и сложный пилотаж, строем и по приборам под шторкой. Приводятся основные летно-технические данные самолета и двигателя М14П.

Пособие предназначено для курсантов, спортсменов и постоянного летного состава авиационно-спортивных организаций ДОСААФ СССР.

АНАТОЛИЙ ЕВГЕНЬЕВИЧ КОРОВИН
Пособие летчику Як-52

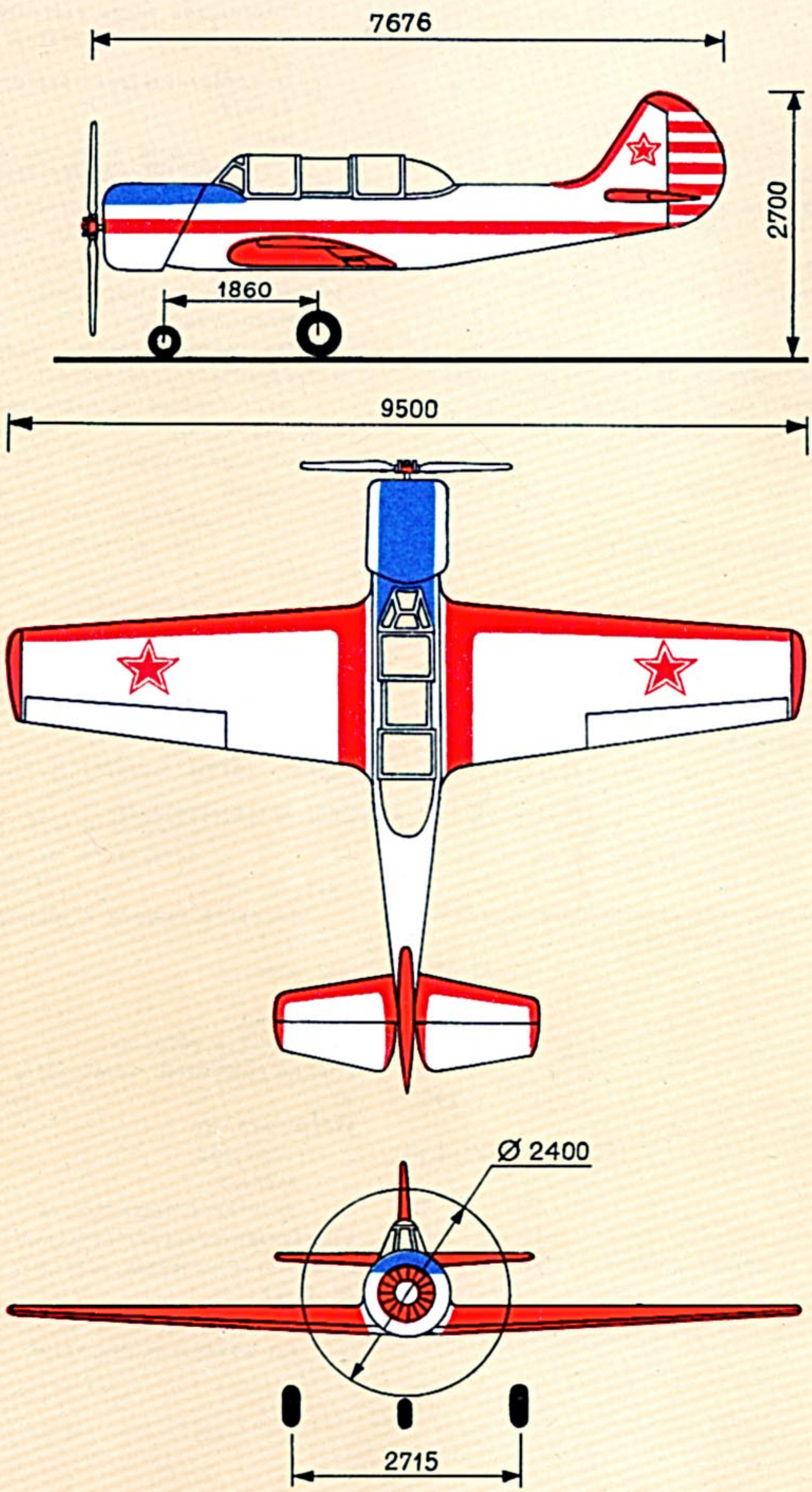
Редактор **В. В. Щеглов.** Художники **Г. Д. Митин, Е. М. Молчанов.** Художественный редактор **А. А. Митрофанов.** Технический редактор **Е. В. Дмитриева.** Корректор **В. Д. Синёва.**

Н/К
Сдано в набор 12.03.86. Подписано в печать 16.04.87. Г-13665. Формат $60 \times 90^1/_8$. Бумага офсетная № 1. Гарнитура журн.-рубленая. Печать офсетная. Усл. п. л. 15,0. Усл. кр.-отт. 65,0. Уч.-изд. л. 16,39. Заказ № 1641. Для внутриведомственной продажи. Цена 3 р. 00 к. Изд. № 2/б-397. заказ.

Ордена «Знак Почета» издательство ДОСААФ СССР. 129110, Москва, Олимпийский просп., 22.

Ордена Трудового Красного Знамени типография издательства Куйбышевского обкома КПСС. 443086, г. Куйбышев, просп. Карла Маркса, 201.

ОСНОВНЫЕ ЛЕТНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ САМОЛЕТА Як-52



ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ САМОЛЕТА Як-52

Длина самолета, м	7,676
Колея шасси, м	2,715
База шасси, м	1,860
Стояночный угол, град	4
Крыло:	
площадь, м^2	15
размах крыла, м	9,5
поперечное V, град	2
угол установки, град, мин	2,0
площадь элеронов, м^2	1,95
отклонение элеронов, град:	
вверх	22
вниз	16
площадь щитков, м^2	1,03
отклонение щитков, град	45
Горизонтальное оперение:	
площадь, м^2	2,86
поперечное V, град	0
угол установки, град, мин	1,30
площадь руля высоты с триммером, м^2	1,535
отклонение руля высоты, град:	
вверх	25
вниз	25
отклонение триммера руля высоты, град:	
вверх	12
вниз	12
Вертикальное оперение:	
площадь, м^2	1,48
площадь руля направления, м^2	0,871
отклонение руля направления, град:	
вправо	27
влево	27

ДАННЫЕ ПО МАССЕ И ЦЕНТРОВКЕ

Масса самолета с колесным шасси

	Один летчик	Два летчика
Взлетная масса, кг	1200	1290
Масса пустого самолета, кг	1000+10	1000+10
Нагрузка, кг:		
топливо	90	90
масло	10	10
экипаж с парашютами	90	180

Масса самолета с лыжным шасси

Взлетная масса, кг	1240	1290
Масса пустого самолета, кг	1040+10	1040+10
Нагрузка, кг:		
топливо	90	50
масло	10	10
экипаж с парашютами	90	180

Центровка самолета (с колесным и лыжным шасси), % САХ:	
пустого самолета	18...19
на взлете и посадке	24...25

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДВИГАТЕЛЯ М-14П

Условное обозначение двигателя	М-14П
Система охлаждения	Воздушная
Число цилиндров	9
Расположение цилиндров	Звездообразное в один ряд
Степень сжатия	6,3+0,1
Направление вращения винта (по направлению полета)	Левое
Тип воздушного винта	В530ТА—Д35
Высотность двигателя	Невысотный
Максимальная мощность двигателя	360±2% л.с.
Время непрерывной работы двигателя, мин:	
на взлетном режиме	Не более 5
на максимальных оборотах двигателя	Не более 1
на остальных режимах	Не ограничено
Время перехода от малого газа (26%) до взлетного режима (приемистость), с	Не более 3
Заброс оборотов двигателя при резкой даче газа (в течение не более 1 с), % по тахометру ИТЭ-1К	109

Работа двигателя в перевернутом полете

Режим работы номинальный, продолжительность непрерывной работы, мин	Не более 2
Сорт топлива	Бензин Б-91/115, октановое число не менее 91
Сорт масла	МК-22 или МС-20 ГОСТ 1013-49
Давление масла на входе в двигатель, кгс/см^2	4...6
Минимально допустимое давление масла, кгс/см^2	1

Температура масла на входе в двигатель, град:

минимально допустимая	40
рекомендуемая	50...65
максимально допустимая при длительной работе двигателя	75
максимально допустимая в течение не более 15 мин непрерывной работы	85

Температура головок цилиндров, град:

рекомендуемая	140...190
максимальная при длительной работе двигателя	220
максимально допустимая при взлете и наборе высоты на время не более 15 мин (суммарное время не более 5% от ресурса)	240
минимально допустимая для нормальной работы двигателя	120
Рекомендуемая температура воздуха на входе в карбюратор, град	10...45
Давление топлива перед карбюратором, кгс/см^2:	
при минимальной частоте вращения	0,15
на рабочих режимах	0,2...0,5

Таблица 1

Режимы и эксплуатационные параметры работы двигателя

Режим полета	Число оборотов двигателя, %	Давление			Температура, °С			Удельный расход топлива, г/л, с. ч.
		наддув, мм рт. ст.	топлива, кгс/см^2	масла, кгс/см^2	головок цилиндров	воздуха на входе в карбюратор	масла на входе в двигатель	
Взлетный	99±1	125±15	0,2...0,5	4...6	120...220	10...45	40...75	285...315
Номинальный I	82±1	95±15	0,2...0,5	4...6	120...220	10...45	40...75	280...310
Номинальный II	70±1	75±15	0,2...0,5	4...6	120...220	10...45	40...75	265...300
Крейсерский I	64±1	735±15	0,2...0,5	4...6	120...220	10...45	40...75	215...235
Крейсерский II	59±1	670±15	0,2...0,5	4...6	120...220	10...45	40...75	210...230
Малый газ	Не более 26	—	Не ниже 0,15	Не ниже 1,0	—	—	—	—

Примечания: 1. Максимально допустимая температура головок цилиндров 240° С (в течение не более 15 мин).

2. Максимально допустимая температура масла на входе в двигатель 85° С (в течение не более 15 мин).

Таблица 2

Данные по расходу топлива на этапах полета (с колесным и лыжным шасси)

Этапы полета	Расход топлива, л	Время, мин	Пройденный путь, км
Запуск, прогрев, опробование двигателя и руление	2	5	—
Взлет и набор высоты 500 м	3	2	3
Снижение с высоты 500 м	0,5	1	2,5
Полет по кругу на приборной скорости 180 км/ч	4	5	—

Примечание. Запас топлива 121 л, 10%-ный резерв 12 л. Плотность топлива 0,75 кг/л.

ЛЕТНЫЕ ДАННЫЕ САМОЛЕТА Як-52

Максимальная скорость горизонтального полета (по прибору) на высоте 500 м при взлетном режиме работы двигателя составляет:

с колесным шасси 300 км/ч;
с лыжным шасси 260 км/ч.

Максимальная практическая дальность полета на высоте 500 м и скорости 190 км/ч при взлете с массой 1290 кг (запас топлива 119 л) с остатком топлива 10% составляет 510 км. При этом продолжительность полета равна 2 ч 45 мин.

Максимальная практическая дальность полета самолета с лыжным шасси (в перегоночном варианте с одним летчиком) на высоте 500 м и скорости 175 км/ч составляет 435 км. Данные по расчету дальности и продолжительности полета приведены в табл. 2 и 3.

Скорость сваливания на режиме работы двигателя «Малый газ» (МГ) составляет:

в прямом полете 110 км/ч;
в перевернутом полете 140 км/ч;
с выпущенными щитками 100 км/ч.

Длина разбега при скорости отрыва от земли 120 км/ч составляет:

с колесным шасси 180 м;
с лыжным шасси 200 м.

Длина пробега при скорости касания земли 115 км/ч составляет:

с колесным шасси 300 м;
с лыжным шасси 240 м.

ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ

Предельно допустимая скорость 420 км/ч.

Максимально допустимая скорость при пилотировании 320 км/ч.

Максимально допустимые эксплуатационные перегрузки самолета с колесным шасси:

положительная 7;
отрицательная 5.

Максимально допустимые эксплуатационные перегрузки самолета с лыжным шасси:

положительная 5;
отрицательная 2,5.

При остатке топлива 20 л и менее выполнять пилотаж **запрещается.**

Максимально допустимая скорость полета:

с выпущенным шасси 200 км/ч;
с выпущенными посадочными щитками 170 км/ч.

В связи с отсутствием на самолете кислородного оборудования выполнять полеты на высотах более 4000 м **запрещается.**

Максимально допустимая скорость ветра на взлете и посадке:

встречная составляющая 15 м/с;
боковая составляющая под углом 90° 6 м/с.

Минимально допустимая скорость горизонтального полета из условия предотвращения непреднамеренного срыва в штопор:

в прямом полете 130 км/ч;
в перевернутом полете 170 км/ч.

Время непрерывного перевернутого полета не более 2 мин.

Примечание. После выполнения непрерывного перевернутого полета в течение 2 мин повторный перевернутый полет разрешается выполнять только через 3 мин прямого полета.

При полете с выпущенным шасси (колесным или лыжным) ввод самолета в перевернутый полет и выполнение фигур высшего пилотажа **запрещается.**

Таблица 3

Максимальная практическая дальность и продолжительность полета самолета Як-52 (высота полета 500 м, обороты двигателя 57%)

Вариант полета	Скорость, км/ч		Запас топлива для горизонтального полета, л	Запас топлива при взлете, л	Расход топлива с 10%-ным остатком (12 л)					
	приборная	истинная			километровый, л/км	часовой, л/ч	Дальность, км		Продолжительность, ч—мин	
							горизонтального полета	практическая	горизонтального полета	практическая
Самолет с колесным шасси и двумя летчиками	190	192	99	119	0,194	37,3	510	510	2—39	2—46
Самолет с лыжным шасси с одним летчиком	175	176	99	119	0,222	39,1	435	435	2—29	2—36
Самолет с лыжным шасси с двумя летчиками	175	176	45	67	0,222	39,1	200	200	1—09	1—17

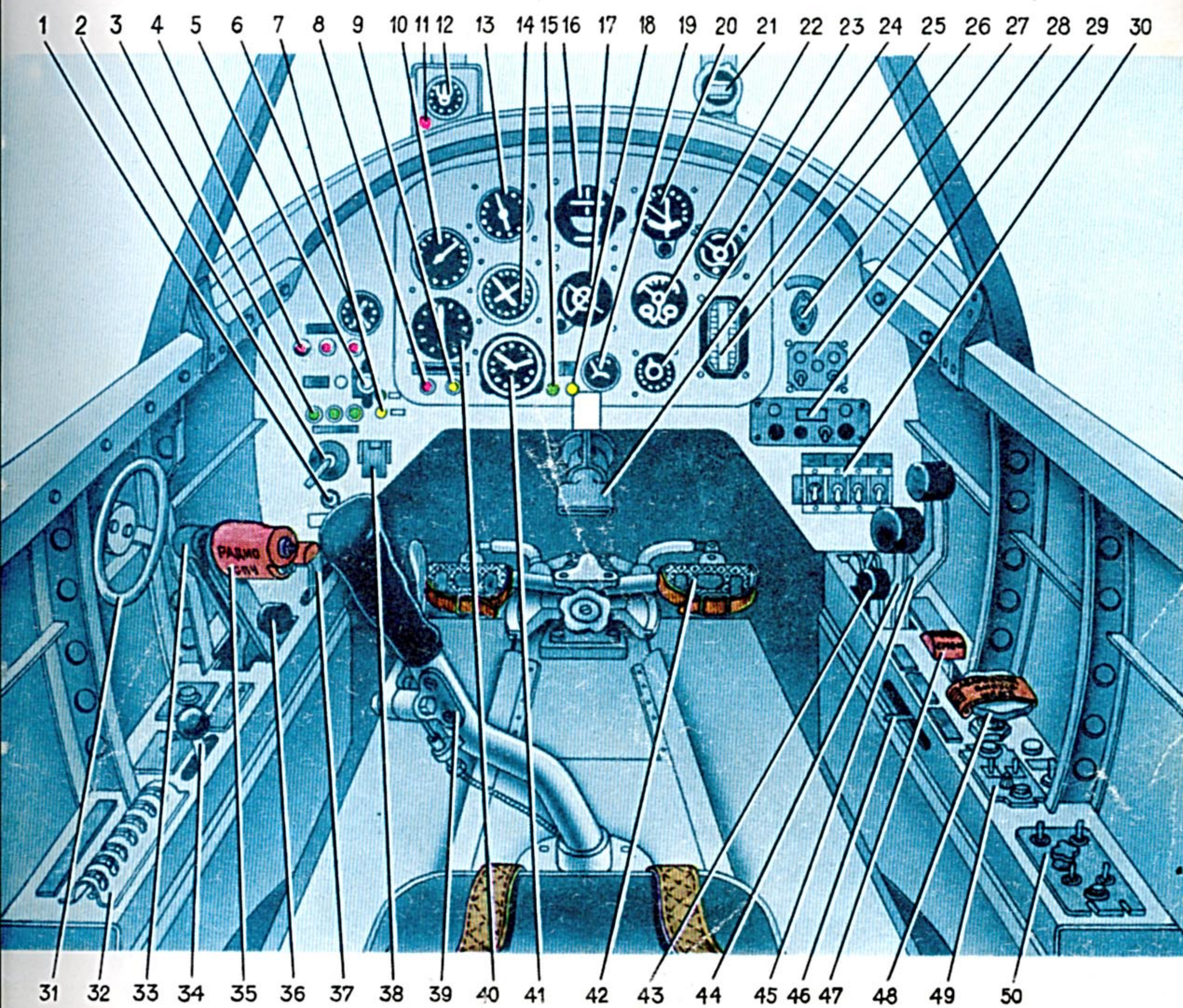
Примечание. Часовой расход топлива и продолжительность полета с 10%-ным остатком топлива на высоте 500 м (запас топлива при взлете 119 л) соответственно составляет:

на I номинальном режиме работы двигателя ($n=82+1\%$, $V=270$ км/ч) — 99 л/ч и 1 ч 07 мин;

на II номинальном режиме работы двигателя ($n=70+1\%$, $V=240$ км/ч) — 67 л/ч и 1 ч 36 мин.

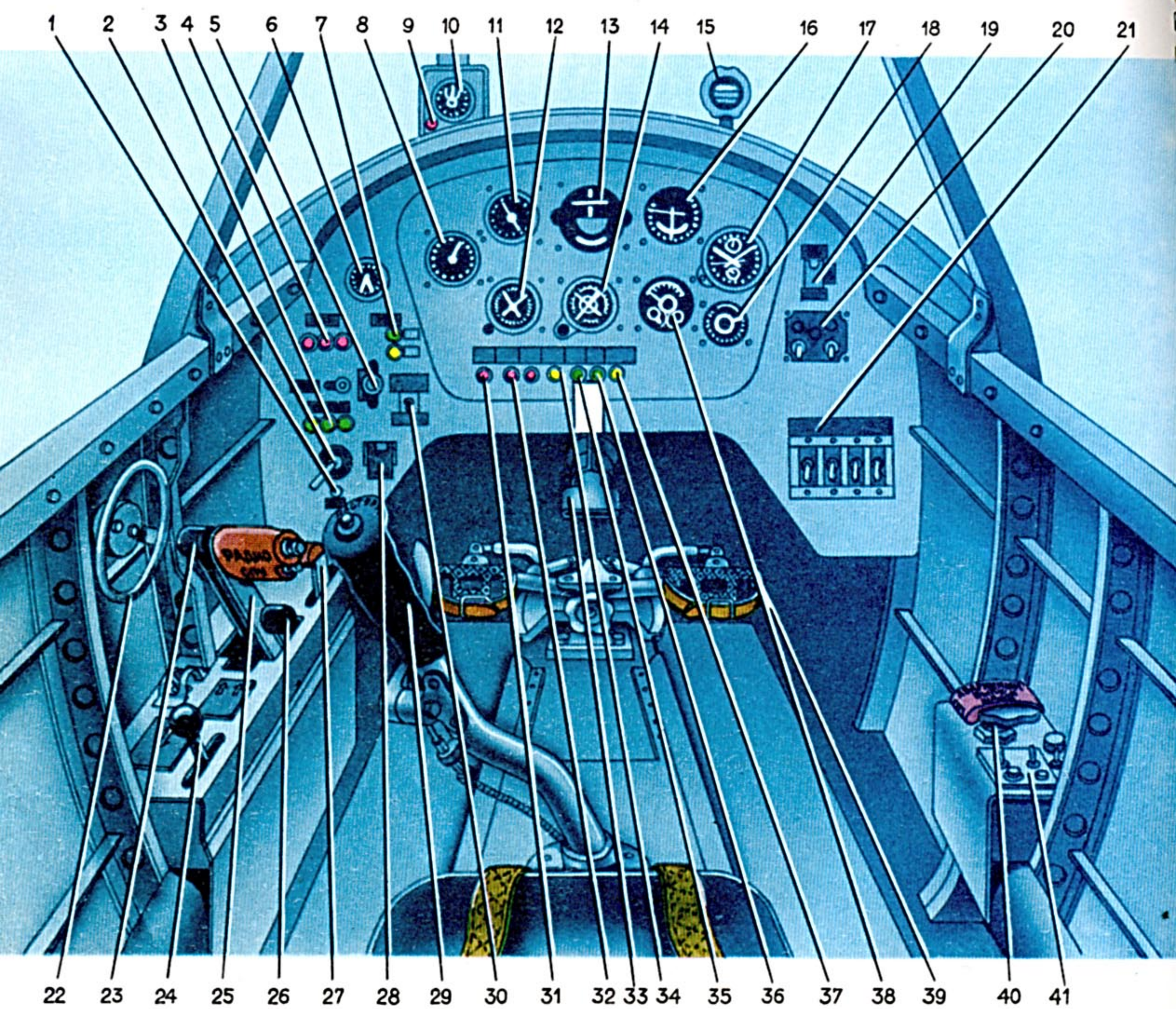
ПЕРЕДНЯЯ КАБИНА САМОЛЕТА

1 — кнопка КОНТР. ЛАМП; 2 — переключатель магнето ПМ-1; 3 — сигнальные лампы ШАССИ ВЫПУЩЕНО; 4 — сигнальные лампы ШАССИ УБРАНО; 5 — кран уборки и выпуска шасси; 6 — сдвоенный манометр сжатого воздуха 2М-80К; 7 — сигнальные лампы ЩИТКИ ВЫП.— УБР.; 8 — сигнальная лампа ОТКАЗ ГЕНЕР.; 9 — сигнальная лампа СТРУЖКА В МАСЛЕ; 10 — тахометр ИТЭ-1К; 11 — сигнальная лампа предельной перегрузки; 12 — акселерометр АМ-9С; 13 — указатель скорости УС-450К; 14 — высотомер ВД-10К; 15 — сигнальная лампа ОБОГРЕВ ПВД; 16 — авиагоризонт АГИ-1К; 17 — указатель УГР-4УК из комплекта ГМК-1А; 18 — сигнальная лампа ГМК НЕ ПОЛЬЗ.; 19 — указатель температуры смеси ТУЭ-48К; 20 — комбинированный прибор ДА-30; 21 — магнитный компас КИ-13К; 22 — указатель индикатора ЭМИ-3К; 23 — вольтамперметр ВА-2К; 24 — указатель температуры цилиндров ТЦТ-13К; 25 — патрубок вентиляции кабины; 26 — указатель уровня топлива ИУТ-3-1; 27 — заливной шприц; 28 — абонентский щиток СПУ-9; 29 — пульт управления радиостанцией «ЛАНДЫШ-5»; 30 — электрощиток автоматов защиты сети; 31 — штурвал управления триммером; 32 — электрощиток автоматов защиты сети; 33 — рычаг управления шагом винта; 34 — кран управления посадочными щитками; 35 — рычаг управления дроссельной заслонкой карбюратора с кнопками РАДИО и СПУ; 36 — рычаг стопора; 37 — рычаг управления пожарным краном; 38 — кнопка ЗАПУСК ДВИГ.; 39 — ручка управления; 40 — мановакуумметр МВ-16К; 41 — часы АЧС-1К; 42 — педали управления рулем направления; 43 — рычаг стопора; 44 — рычаг управления створкой маслорадиатора; 45 — рычаг управления жалюзи; 46 — рычаг управления вентиляцией; 47 — рычаг управления подогревом смеси; 48 — кран аварийного выпуска шасси; 49 — пульт управления радиокомпасом АРК-15М; 50 — пульт управления ПУ-26 из комплекта ГМК-1А



ЗАДНЯЯ КАБИНА САМОЛЕТА

1 — кнопка КОНТР. ЛАМП; 2 — переключатель магнето ПМ-1; 3 — сигнальные лампы ШАССИ ВЫПУЩЕНО; 4 — сигнальные лампы ШАССИ УБРАНО; 5 — командный кран уборки и выпуска шасси; 6 — сдвоенный манометр сжатого воздуха 2М-80К; 7 — сигнальные лампы ЩИТКИ УБР.— ВЫП.; 8 — тахометр ИТЭ-1К; 9 — сигнальная лампа ПРЕДЕЛЬНОЙ НАГРУЗКИ; 10 — акселерометр АМ-9С; 11 — указатель скорости УС-450К; 12 — высотомер ВД-10К; 13 — авиагоризонт АГИ-1К; 14 — указатель УГР-4УК из комплекта ГМК-1А; 15 — магнитный компас КИ-13К; 16 — комбинированный прибор ДА-30; 17 — часы АЧС-1К; 18 — указатель температуры цилиндров ТЦТ-13К; 19 — переключатель ГЕНЕР. 1 КАБ.— 2 КАБ.; 20 — абонентский щиток СПУ-9; 21 — электрощиток имитации отказов приборов; 22 — штурвал управления триммером; 23 — рычаг управления шагом винта; 24 — кран управления посадочными щитками; 25 — рычаг управления дроссельной заслонкой карбюратора с кнопками РАДИО и СПУ; 26 — рычаг стопора; 27 — рычаг управления пожарным краном; 28 — кнопка ЗАПУСК ДВИГ.; 29 — ручка управления с кнопкой растормаживания; 30 — переключатель ЗАЖИГАНИЕ 1 КАБИНА — 2 КАБИНА; 31 — сигнальная лампа ОТКАЗ ГЕНЕР.; 32 — сигнальные лампы аварийного остатка топлива ГОРЮЧ. 10 л ЛЕВ.— ПРАВ.; 33 — патрубок вентиляции кабины; 34 — сигнальная лампа СТРУЖКА В МАСЛЕ; 35 — сигнальная лампа АККУМ. ВКЛ.; 36 — сигнальная лампа ОБОГРЕВ ПВД; 37 — сигнальная лампа ГМК НЕ ПОЛЬЗОВАТЬСЯ; 38 — указатель индикатора ЭМИ-3К; 39 — педали управления рулем направления; 40 — кран аварийного выпуска шасси; 41 — пульт управления радиокомпасом АРК-15М



ПОДГОТОВКА К ПОЛЕТУ

Перед полетом летчик обязан:

продумать порядок выполнения задания, проанализировать ошибки, допущенные в предыдущих полетах, и отработать способы их предупреждения;

вспомнить порядок работы с оборудованием кабины самолета от посадки до выхода из нее после выполнения задания и провести тренаж по отработке последовательности действий при работе с оборудованием кабины в соответствии с этапами полета;

оценить обстановку для взлета и посадки, направление и скорость ветра, состояние взлетно-посадочной полосы (ВПП);

твердо знать действия на случай вынужденной посадки с различных точек маршрута;

проверить и подогнать летное обмундирование;

принять доклад от авиационного техника о готовности самолета к полету, количестве заправленного топлива, масла, специальных жидкостей и о проделанной работе на самолете после последнего летного дня, проверить контрольный лист готовности самолета к полету;

осмотреть и принять самолет, после чего расписаться в контрольном листе;

проверить наличие колодок под колесами основных стоек шасси.

ОСМОТР САМОЛЕТА

При осмотре самолета проверить: отсутствие под самолетом и под двигателем посторонних предметов, которые могут попасть под винт;

втулку и лопасти винта — нет ли повреждений, трещин и течи масла;

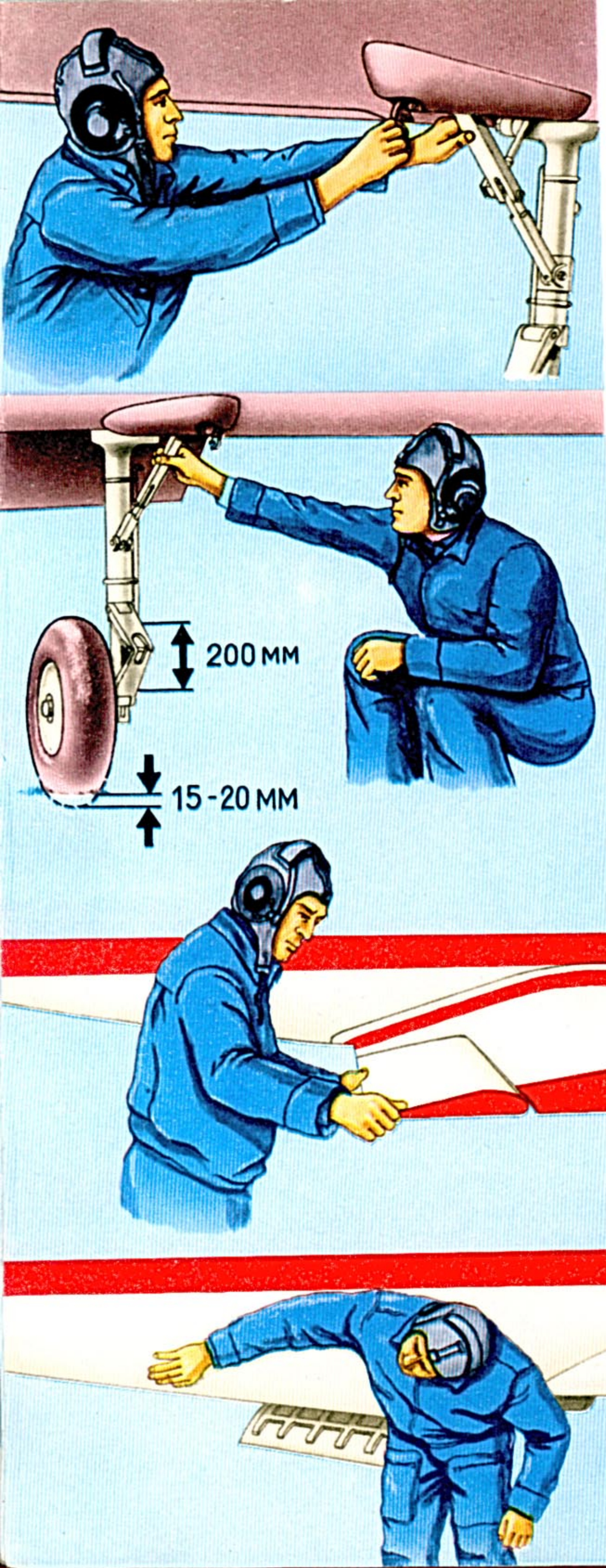
наличие шплинтов на стяжных болтах хомутов противовесов;

установку лопастей винта — по установочным рискам;

жалюзи двигателя — нет ли деформаций;

капот двигателя — нет ли деформаций, правильно ли закрыты замки (прорези замков должны совпадать с рисками на капоте), нет ли течи бензина;

снята ли заглушка с воздухозаборника маслорадиатора, состояние воздухозаборника маслорадиатора и сот — нет ли течи масла;



колеса шасси — нормально ли давление в пневматиках (при нормальной полетной массе самолета обжатие переднего колеса — 15...20 мм, основных колес — 20...30 мм), отсутствие трещин и льда на лыжах (при установке на самолете лыж вместо колес), величину выхода зеркала штока амортизаторов (основных стоек — 200 мм, передней стойки — 131 мм), нет ли течи смеси по зеркалу штока амортизатора;

правую половину крыла — нет ли повреждений обшивки крыла и зализов, нет ли повреждений элерона и состояние шарнирных соединений, сняты ли струбцины и свободно ли отклоняется элерон, состояние посадочного щитка — нет ли наружных повреждений и деформаций;

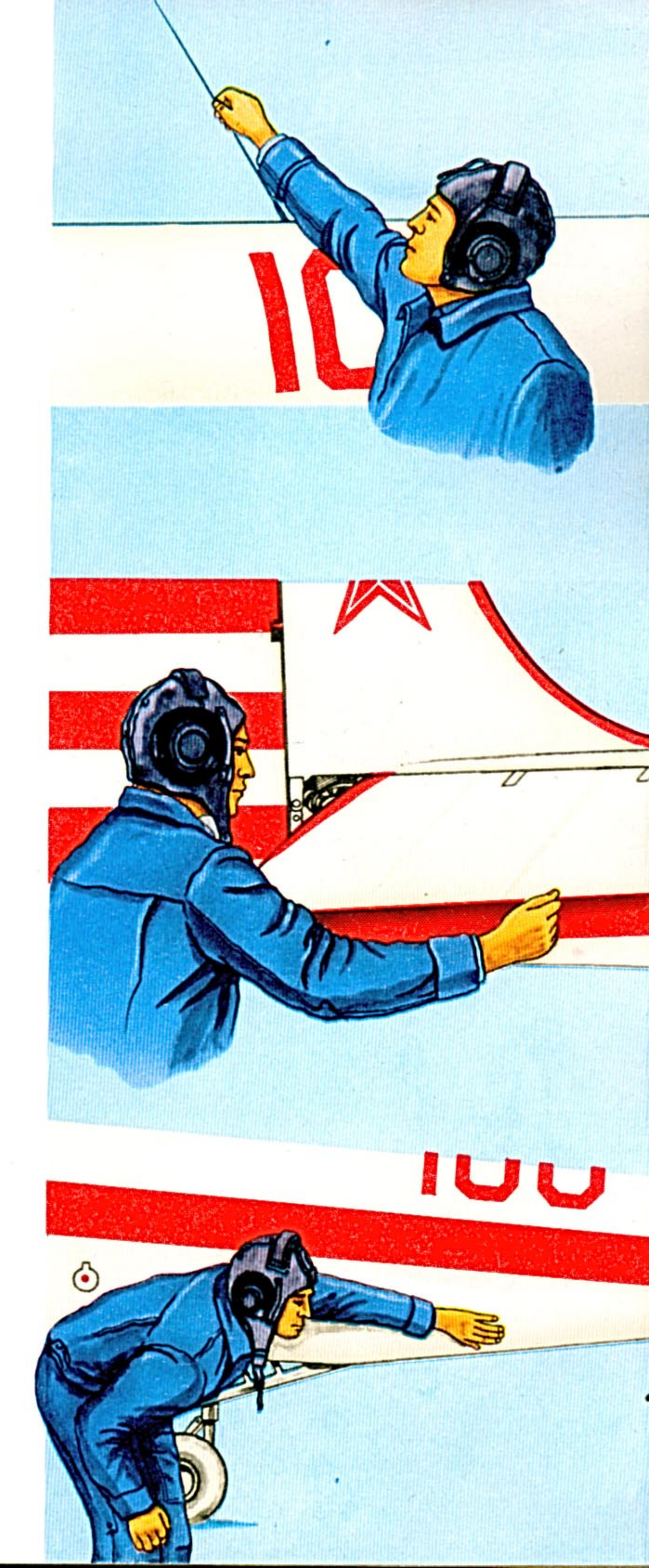
фюзеляж снизу — нет ли повреждений обшивки, нет ли течи бензина;

правую сторону фюзеляжа — нет ли повреждений обшивки фюзеляжа;

состояние антенны радиостанции и ее крепление;

хвостовое оперение — нет ли внешних повреждений оперения и зализов, состояние шарнирных соединений руля высоты и руля направления, сняты ли струбцины, свободно и полностью ли отклоняются рули;

левую сторону фюзеляжа — нет ли повреждений обшивки, закрыты ли замки бортовых люков;



нет ли повреждений обшивки и люков левой половины крыла и зализов, состояние элерона и его подвески, сняты ли струбцины и свободно ли отклоняется элерон, состояние посадочного щитка, нет ли наружных повреждений и деформаций;

состояние приемника воздушного давления (ПВД), снят ли с него чехол;

снят ли предохранительный чехол с датчика срыва ДС-1;

отсутствие внешних повреждений флюгарки и свободу ее перемещения от упора до упора (без заеданий).

Проверить заправку самолета топливом и маслом, количество заправленного топлива контролировать визуально по уровню в баках и по показаниям топливомера в кабине самолета. При полной заправке (121 л) уровень топлива должен быть ниже обреза заливных горловин не более чем на 30 мм.

Количество масла, заправленного в маслобак, контролируется мерной линейкой, максимальная заправка масла в маслобак 16 л (при перегоне), для полетов на пилотаж — 10 л, минимальная — 8 л. После проверки заправки убедиться в надежности закрытия и контровки заливных горловин топливного и масляного баков.

ПОСЛЕ ПРЕДПОЛЕТНОГО ОСМОТРА

застегнуть летное обмундирование;

вынуть из карманов летного комбинезона посторонние предметы;

2-1641

подогнать и застегнуть шлемофон и ларингофоны;

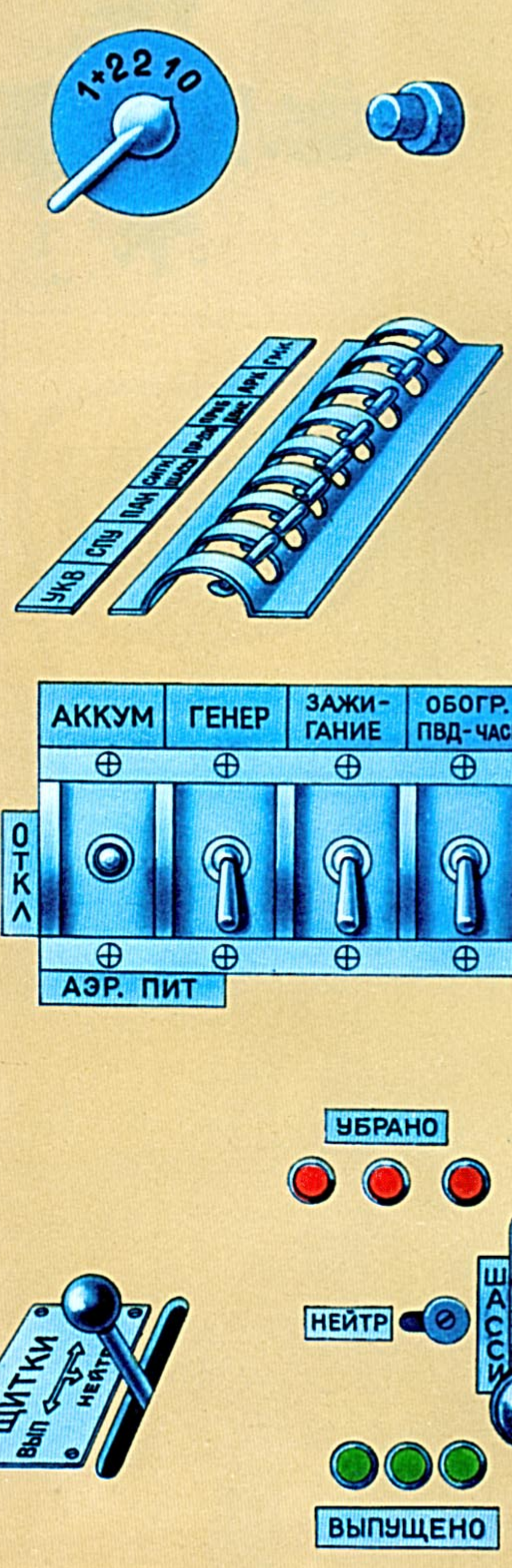
протереть очки и отрегулировать натяжение резинки.

ДЕЙСТВИЯ ЛЕТЧИКА ПЕРЕД ПОСАДКОЙ В КАБИНУ САМОЛЕТА

Проверить общее состояние кабины — нет ли в ней посторонних предметов, надежно ли закреплено и не имеет ли повреждений кресло, исправны ли привязные ремни, не загрязнены ли козырек и фонарь кабины;

установлен ли переключатель магнето в положение «0»;

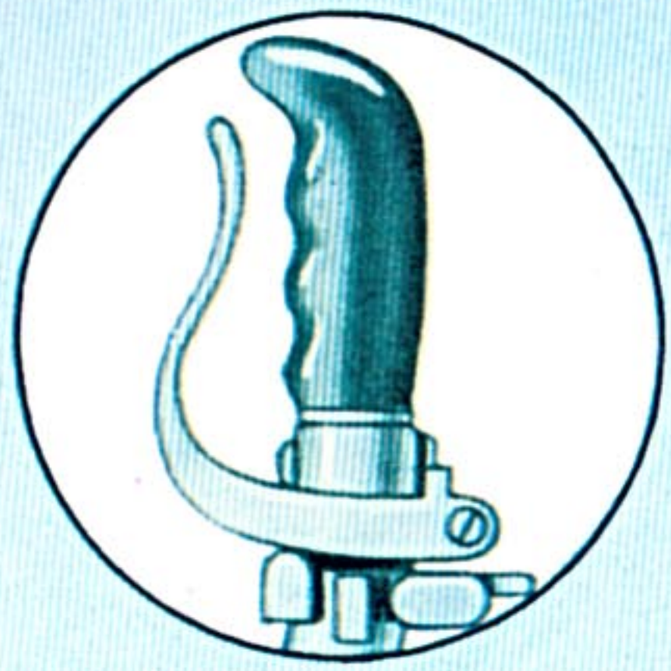
закрыта ли предохранительным колпачком кнопка запуска двигателя;



выключены ли на электрощитке все автоматы защиты сети, выключатели и переключатели;

находится ли кран шасси в положении «Выпущено» и законтрен ли защелкой, а кран посадочных щитков — в нейтральном положении;

при установке на самолет лыж вместо колес кран шасси должен быть законтрен в положении «Нейтр.» (1-я и 2-я кабины) путем установки распорной втулки, окрашенной в красный цвет;



поставлен ли рычаг торможения на стопор.

Осмотреть заднюю кабину самолета (порядок осмотра смотри на стр. 35).

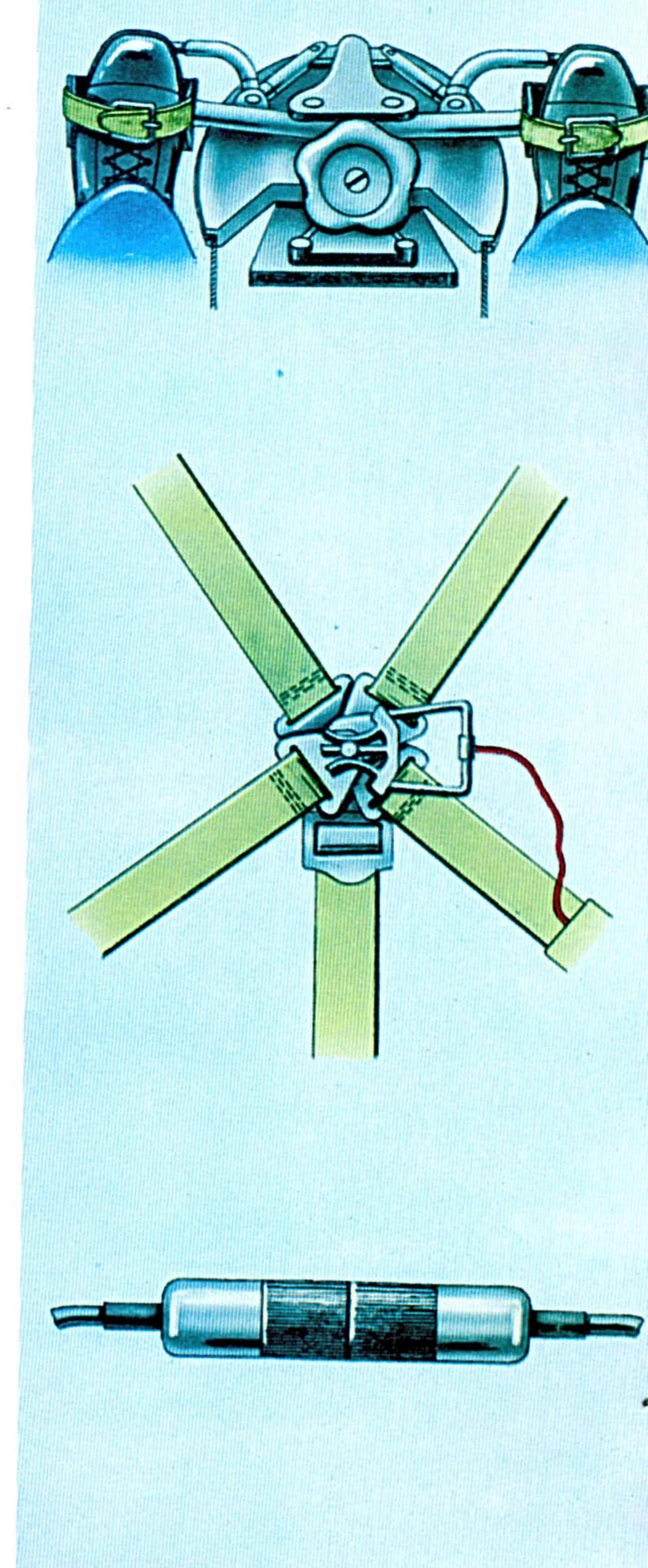
Проверить показания высоты и времени на комбинированном автомате парашютном (КАП-3П) — прибор должен показывать 2 с и высоту, превышающую на 1000 м высоту аэродрома.

Подогнать по росту подвесную систему парашюта, надеть парашют.

Сесть в кабину самолета и пристегнуть к скобе чашки кресла карабин фала парашюта.

ДЕЙСТВИЯ ЛЕТЧИКА ПОСЛЕ ПОСАДКИ В КАБИНУ САМОЛЕТА

Отрегулировать педали по длине ног.



Проверить исправность замка на ремнях, застегнуть привязные ремни, плотно подтянуть вначале поясные и нижний ремни, а затем плечевые. При регулировке длины ремней необходимо вынуть свободный конец ремня из шлевки, произвести регулировку, после чего снова заправить свободный конец ремня в шлевку. Проверить правильность закрытия замка привязных ремней.

Соединить разъемную колодку шнура шлемофона с колодкой бортового шнура самолетного переговорного устройства (СПУ-9).

Проверить, легко ли открывается и закрывается сдвижная часть фонаря, надежно ли закрываются и открываются замки фонаря.

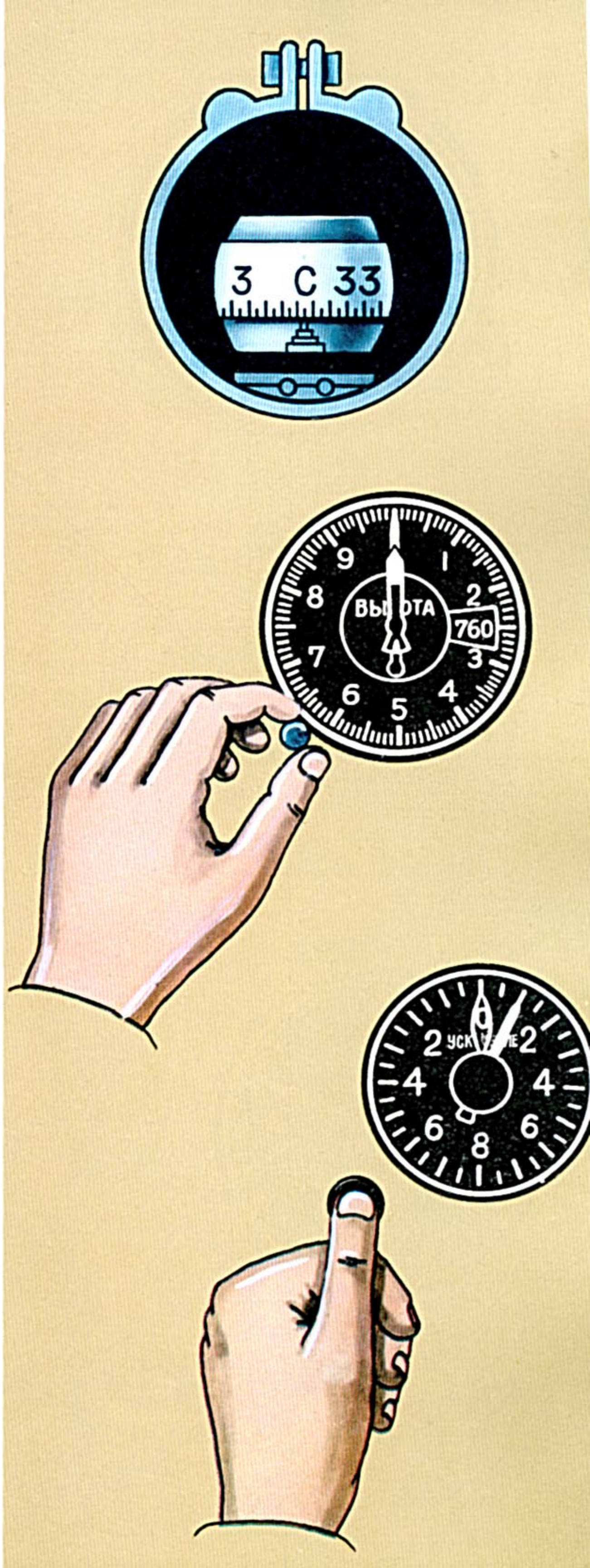
Проверить легкость хода ручки и педалей, а также правильность отклонения рулей и элеронов.

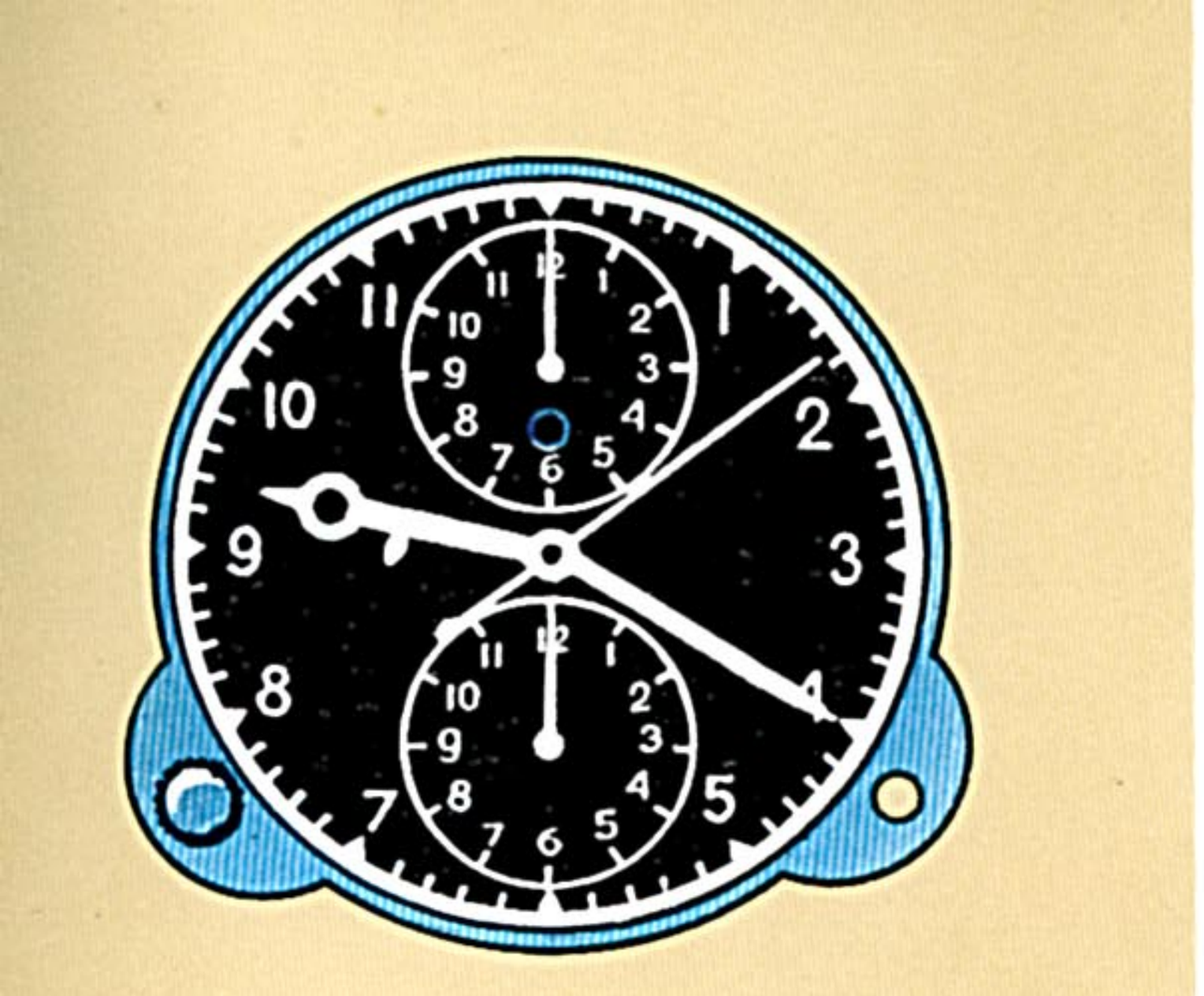
Проверить легкость хода и правильность отклонения триммера руля высоты, установить штурвал управления триммера в положение $^1/_3$ хода от нейтрали на себя (на кабрирование).

Проверить внешнее состояние навигационно-пилотажных приборов и других приборов, проверить показания магнитного и инструментального компаса (КИ-13), который должен показывать стояночный курс самолета.

Установить стрелки высотомера на нуль, при этом показания давления на шкале прибора должны совпадать с фактическим давлением на земле и отличаться от него на величину не более 1,5 мм рт. ст.

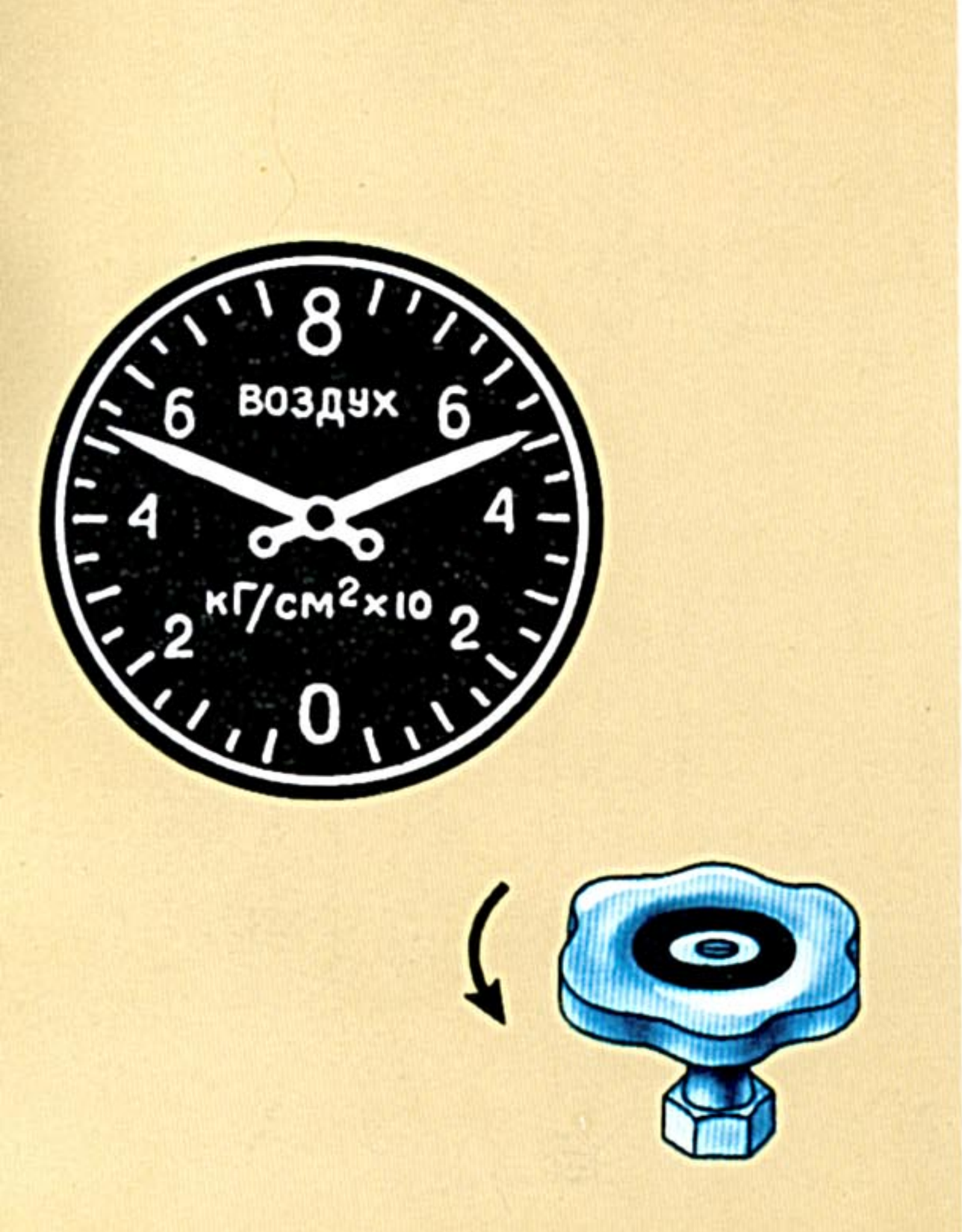
Установить контрольные стрелки указателя перегрузки в исходное положение.





Проверить показания часов, при необходимости завести их и установить точное время.

На пульте управления радиостанции установить переключатель подавителя шумов (ПШ) в положение «Выкл.» (вниз), а регулятор громкости — в положение максимальной громкости.



Открыть вентиль сети воздушной системы и проверить: давление воздуха в основном и аварийном бортовых баллонах, которое должно быть не менее 50 кгс/см^2; герметичность тормозной системы — при полном нажатии на рычаг тормозов и нейтральном положении педалей не должно быть слышно шума выходящего воздуха; работу системы растормаживания колес, для чего при нажатом рычаге тормозов в передней кабине произвести растормаживание колес из задней кабины.

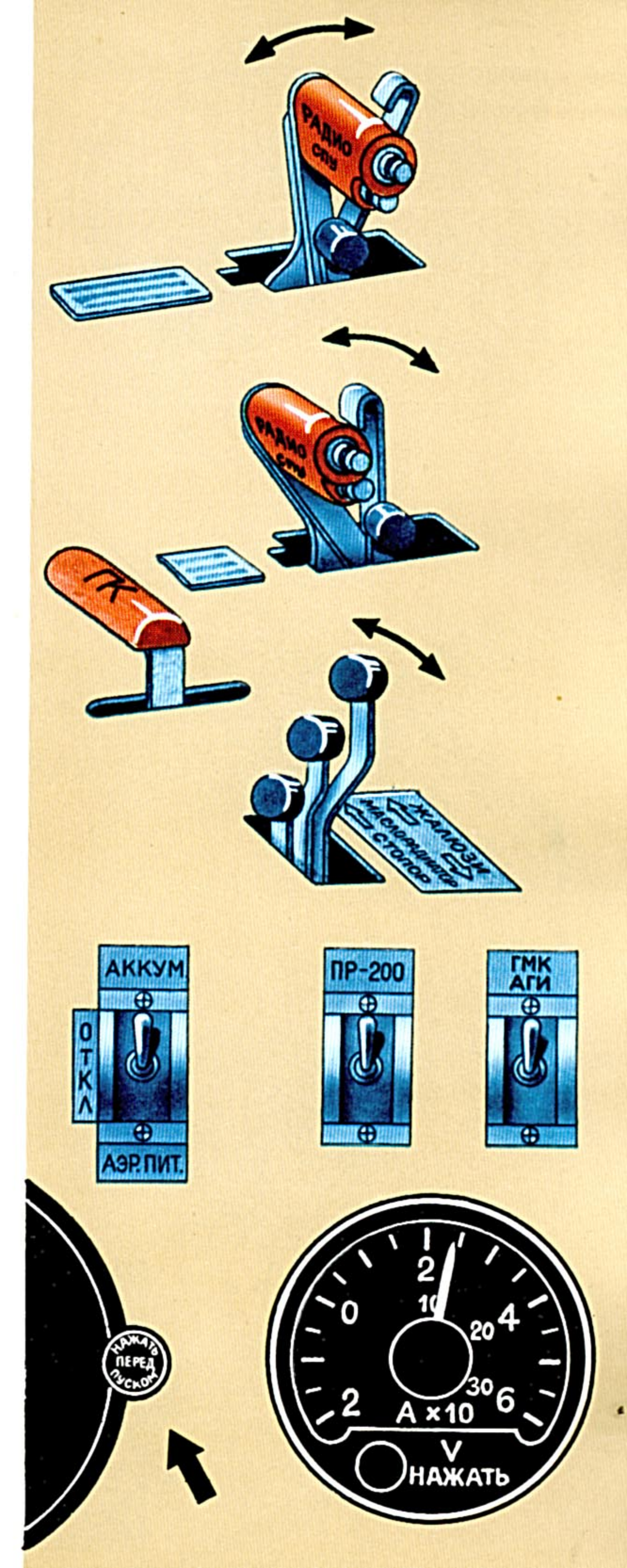
Проверить, хорошо ли перемещаются рычаги управления двигателем;

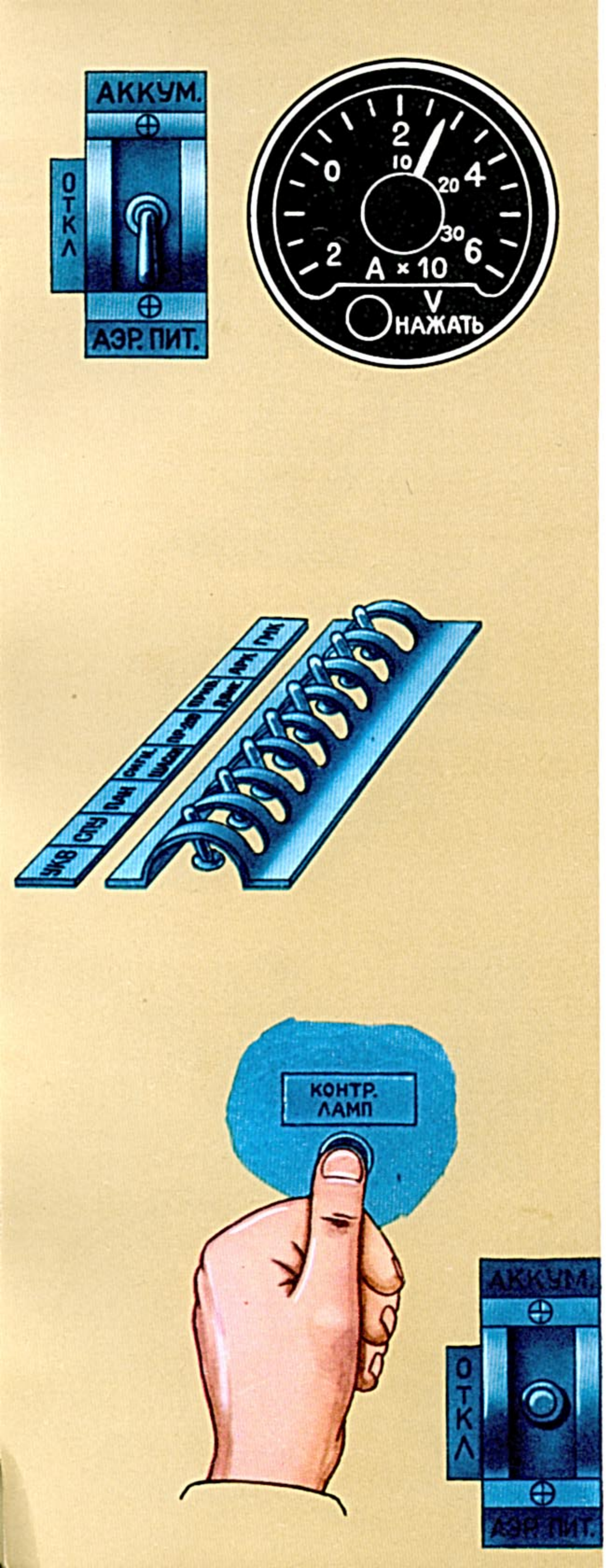
воздушным винтом;

пожарным краном. После проверки рычаг управления пожарным краном установить в открытое положение (полностью от себя).

Проверить, полностью ли закрываются и открываются жалюзи капота двигателя, а также створки туннеля маслорадиатора и подогрева воздуха на входе в карбюратор.

Дать команду авиатехнику на подключение аэродромного питания. Установить переключатель «Аэр. пит. — Откл.— Аккум.» в положение «Аккум.», нажать до упора кнопку на авиагоризонте «Нажать перед пуском», включить автоматы защиты ПТ-200 и АГИ ГМК, после чего нажать кнопку на бортовом вольтамперметре (стрелка вольтметра должна показывать не менее 24 В).





Перевести переключатель в положение «Аэр. пит.» и проверить напряжение источника аэродромного питания (напряжение должно быть 27 В).

Включить автоматы защиты УКВ, СПУ, «Сигн. шасси», «Приб. двиг.», АРК, ГМК, «Срыв» и нажатием на кнопку «Контр. ламп» проверить: сигнализацию шасси, горят ли зеленые лампы «Выпущено», исправность сигнальных ламп и табло «Шасси убрано», «Щитки вып.», «Щитки убр.», «Предельн. перегр.», «Срыв», «Опасная скорость», «Стружка в масле», «Отказ ген.», «ГМК не польз.», «Обогрев ПВД», «Обогрев ДС».

Проверить:

состояние электрических приборов — находятся ли стрелки в исходном положении;

заправку топлива в самолете — топливомер должен показывать фактическое количество топлива в баках;

исправность сигнальных ламп топливомера — нажатием кнопки контроля на топливомере;

работу радиостанции, радионавигационного и светотехнического оборудования;

работоспособность системы сигнализации критических углов атаки ССКУА-1;

исправность обогрева датчика срыва ДС-1 системы ССКУА-1 и ПВД.

После проверки автоматы защиты УКВ, СПУ, АГИ, «Сигнал шасси», ПТ-200, «Приб. двиг.», АРК, ГМК, «Срыв» и переключатель «Аэр. пит.— Откл.— Аккум.» выключить.

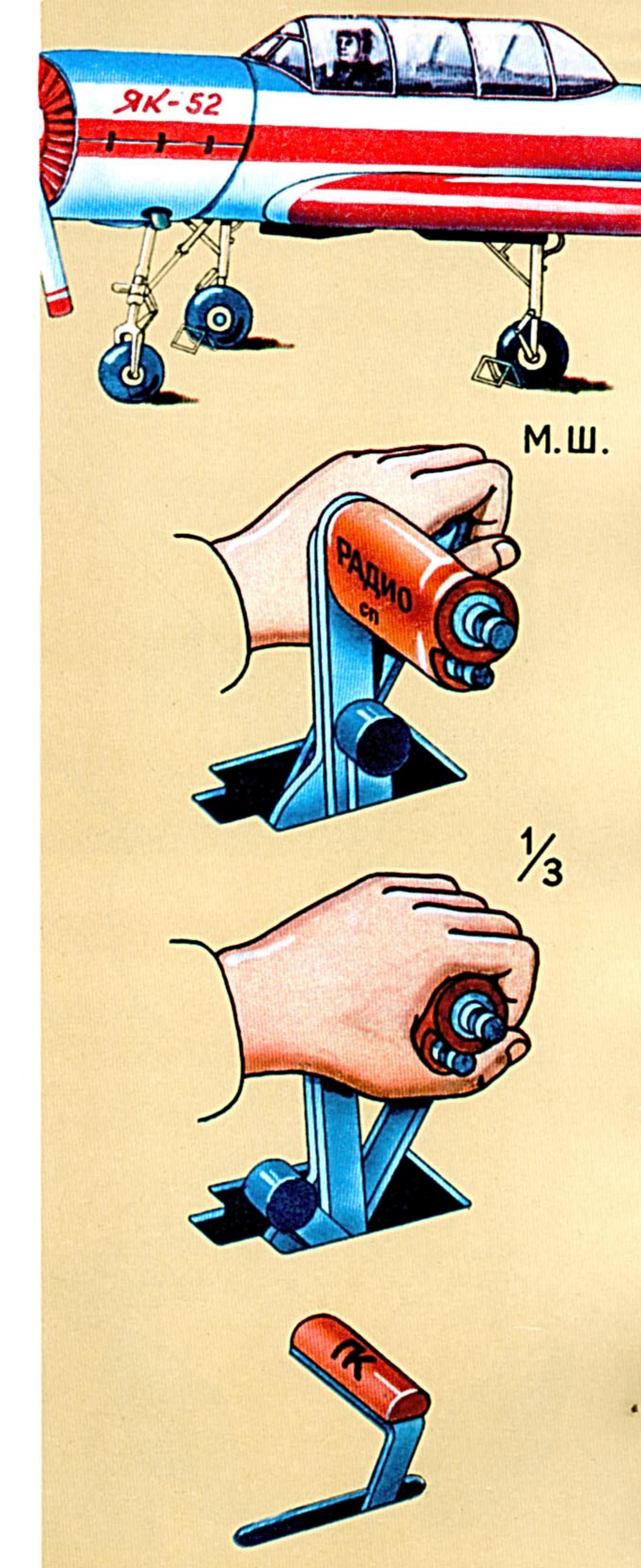
ЗАПУСК, ПРОГРЕВ И ОПРОБОВАНИЕ ДВИГАТЕЛЯ

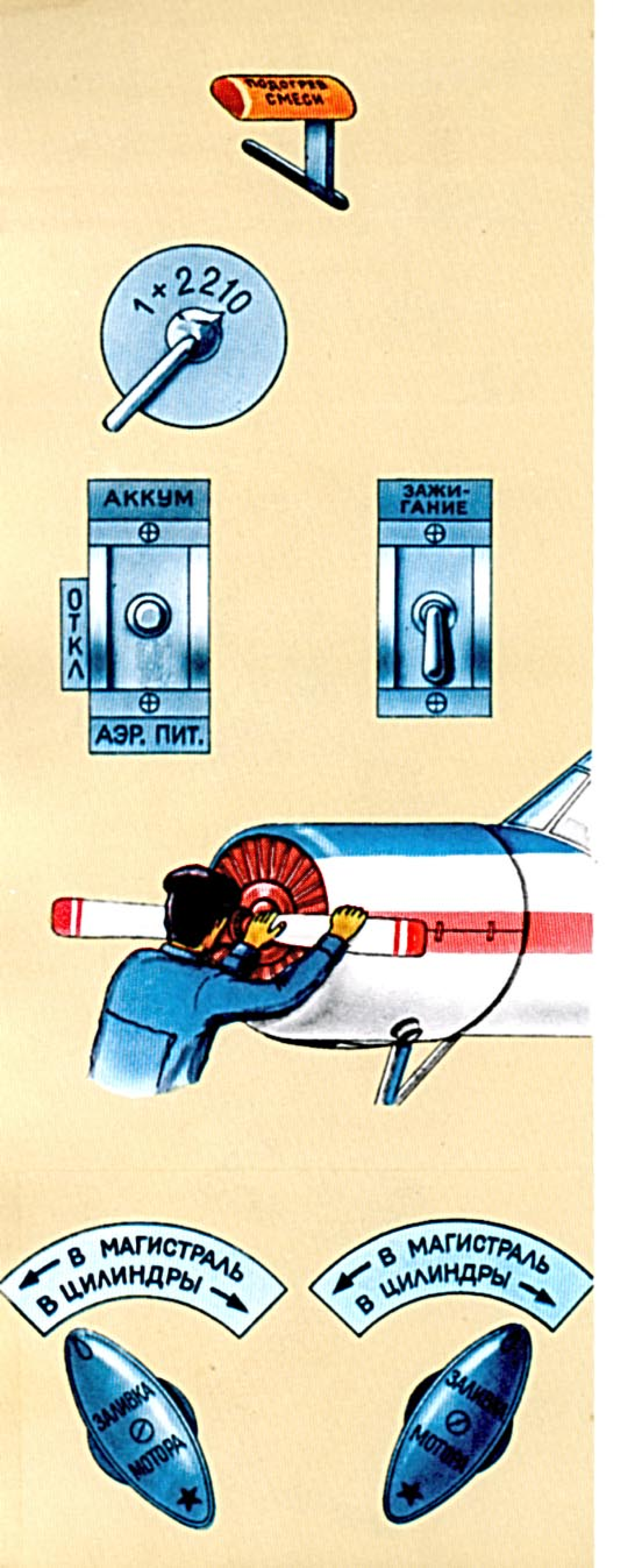
Еще раз проконтролировать наличие колодок под основными колесами по докладу техника самолета. Осмотреться, нет ли вблизи людей, транспорта и предметов, которые могут попасть под винт.

Убедиться, что органы управления находятся в исходном положении, рычаг управления шагом винта установлен в положение «Малый шаг».

Установить рычаг управления двигателем в положение, соответствующее $^1/_3$ его полного хода — 28...38%.

Убедиться, что рычаг управления пожарным краном находится в открытом положении (полностью от себя).





Включить подогрев воздуха на входе в карбюратор (рычаг управления заслонкой — полностью на себя), если температура воздуха ниже нуля.

Убедиться в том, что магнето выключено (переключатель находится в положении «0»).

Убедиться, что переключатель «Аэр. пит.— Откл.— Аккум.» находится в положении «Откл.», а автомат защиты сети «Зажигание» выключен (находится в среднем положении).

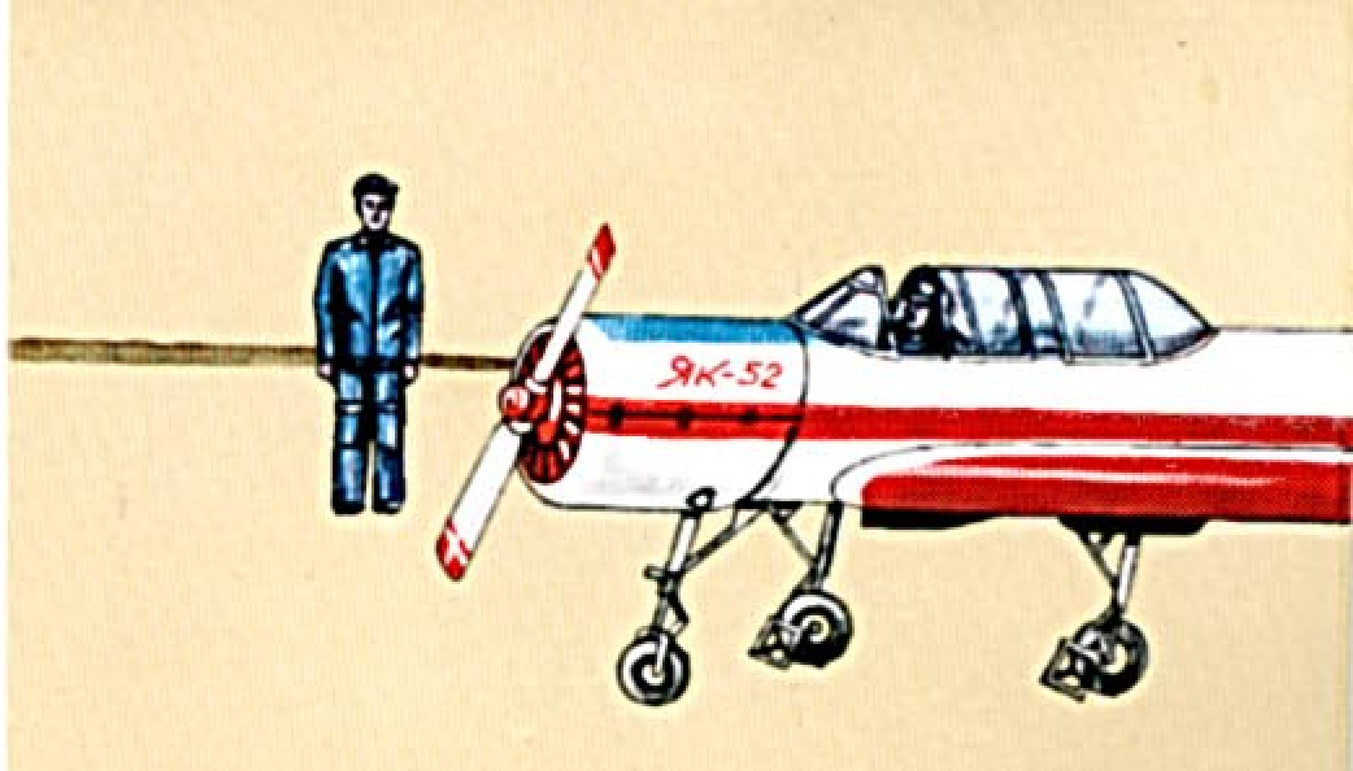
Дать команду авиатехнику «Провернуть винт», в процессе проворачивания винта зашприцевать (летом 5...6 подач, зимой 8...12 подач) двигатель при помощи заливочного шприца, установив его в положение «Заливка в цилиндры».

Установить шприц в положение «Заливка в магистраль» и создать давление бензина перед карбюратором 0,2...0,5 кгс/см^2.

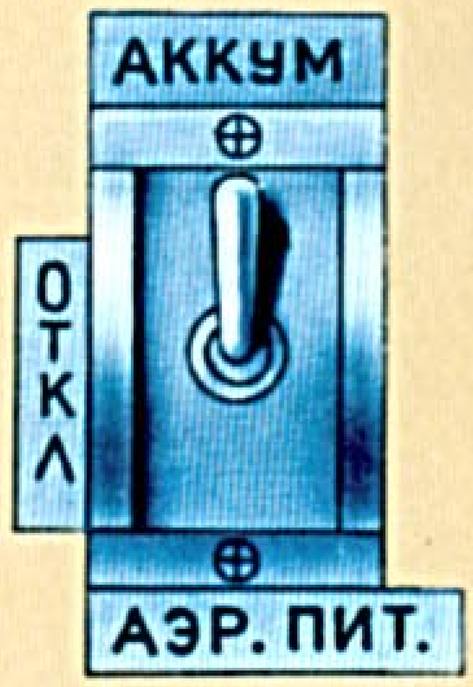
Проворачивать винт при холодном двигателе обязательно, а при горячем запрещается. Не разрешается заливать бензин более указанного количества, так как это может привести к гидравлическому удару.

ЗАПУСК ДВИГАТЕЛЯ

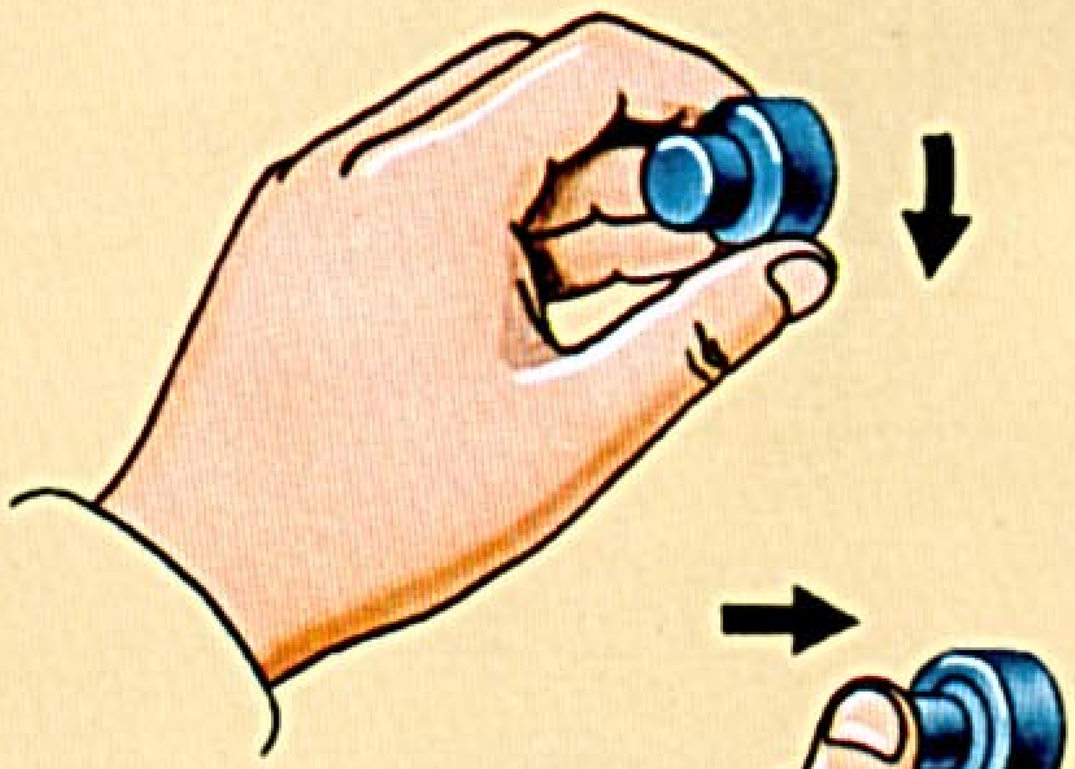
Подать команду авиатехнику «От винта» и, получив ответ «Есть, от винта»,

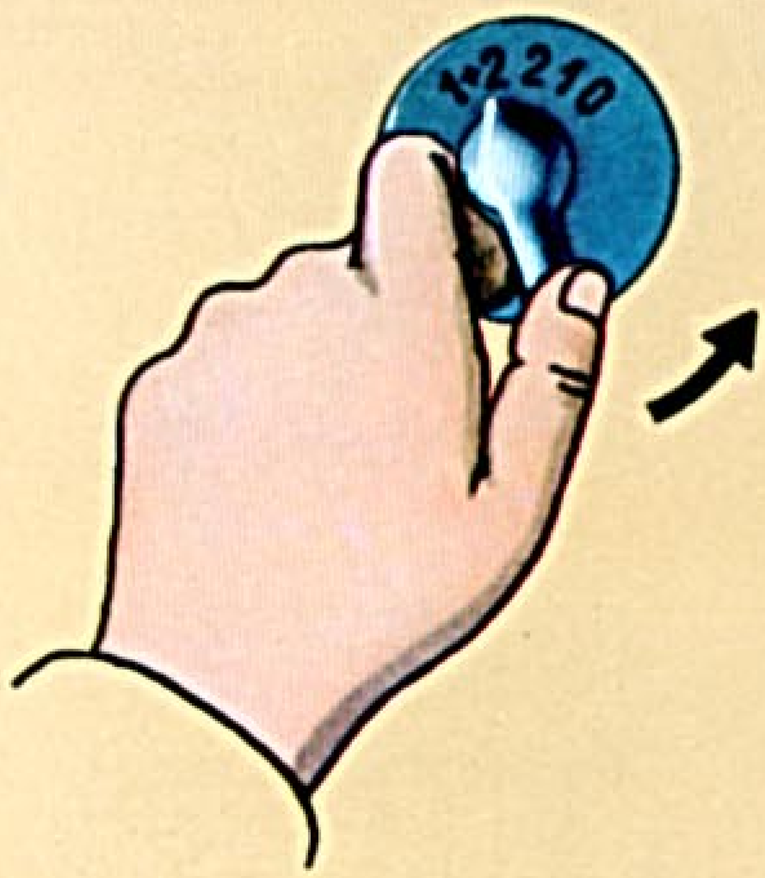


поставить переключатель в положение «Аккум.», включить АЗС «Зажигание», «Сигн. шасси», «Приб. двиг.» и выключатель «Ген.».



Открыть крышку кнопки «Запуск» и нажать пусковую кнопку до отказа. Продолжительность непрерывного нажатия кнопки 3...5 с.





После того как воздушный винт провернется на 3...5 оборотов, включить магнето (переключатель установить в положение «1+2»).

Для улучшения запуска двигателя после первых вспышек следует произвести дополнительную подачу топлива в цилиндры заливочным шприцем.

Во время запуска при появлении вспышек в цилиндрах разрешается поддерживать выход двигателя на устойчивые режимы работы перемещением вперед-назад рычага управления двигателем (РУД) на 1/3...1/2 полного хода РУД в диапазоне оборотов двигателя, соответствующих 28...60% от максимальных. Темп перемещения 2...3 с.

Если двигатель не дает вспышек в течение 30 с, следует выключить зажигание. При полностью открытой дроссельной заслонке карбюратора провернуть воздушный винт от руки на 8...10 оборотов по ходу, не производя заливки двигателя, и снова повторить запуск.

После того как двигатель устойчиво заработает, пусковую кнопку отпустить и перевести рычаг управления двигателем в положение, соответствующее 38...41%, одновременно наблюдая за давлением масла по показанию манометра.

Если в течение 15...20 с после запуска давление масла не достигнет 1 кгс/см^2, немедленно выключить двигатель и выяснить причину.

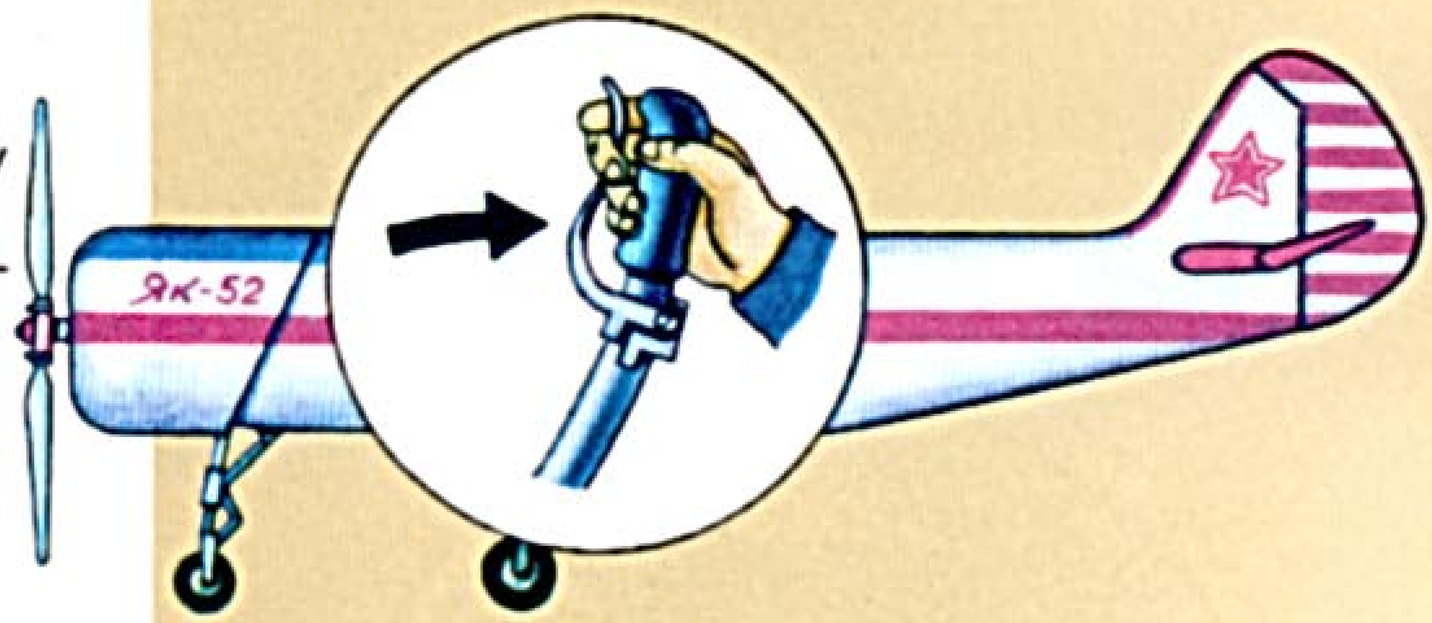
После запуска двигателя законтрить рукоятку заливочного шприца.

ПРОГРЕВ ДВИГАТЕЛЯ

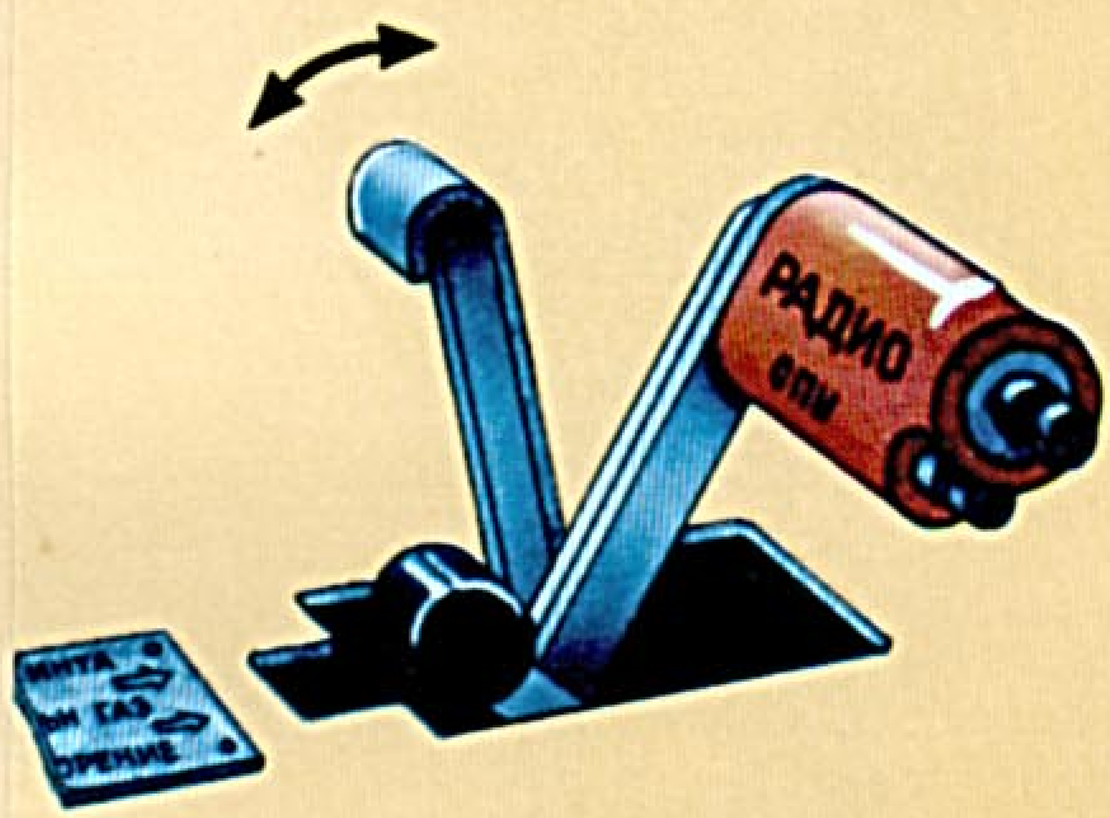
Прежде чем приступить к прогреву двигателя, необходимо:

установить ручку управления и педали в нейтральное положение;

нажать рычаг торможения.



Прогрев двигателя вести при оборотах 41...44%, пока температура масла на входе в двигатель не начнет повышаться. С началом роста температуры масла увеличить обороты до 44...48%, зимой до 51% и на этих оборотах производить прогрев двигателя до достижения температуры головок цилиндров не ниже 120° С и температуры масла в двигателе не ниже 40° С. Зимой для ускорения прогрева двигателя жалюзи капота и створка маслорадиатора должны быть закрыты. Двигатель считается прогретым, когда температура головок цилиндров будет не ниже 120° С, температура масла на входе в двигатель — не менее 40° С.



ОПРОБОВАНИЕ ДВИГАТЕЛЯ

Производится при полностью открытых жалюзи капота и заслонке маслорадиатора.

Опробовать двигатель на втором номинальном режиме, для чего плавно переместить рычаг управления двигателем вперед до упора, а рычаг шага винта — назад до установления оборотов двигателя 70%. При этом показания приборов должны соответствовать значениям параметров, указанных в табл. 1. Двигатель должен работать устойчиво без тряски. Во избежание перегрева двигателя вследствие недостаточного обдува не допускать длительной работы на втором номинальном режиме.

После прогрева двигателя произвести прогрев втулки винта двухкратным переводом винта с малого на большой и с большого шага на малый.

Проверить работу магнето и свечей:
установить винт на малый шаг;
рычагом управления двигателем установить обороты двигателя 64...70%;
выключить на 15...20 с второе магнето и запомнить падение оборотов;
включить оба магнето.

Падение оборотов двигателя при работе на одном магнето не должно превышать 3%.

Проверить работу генератора:
рычагом управления двигателем установить обороты двигателя 57...58%, при нажатии на кнопку вольтамперметра напряжение должно быть 27...29 В;

включить электропотребители, необходимые для полета;

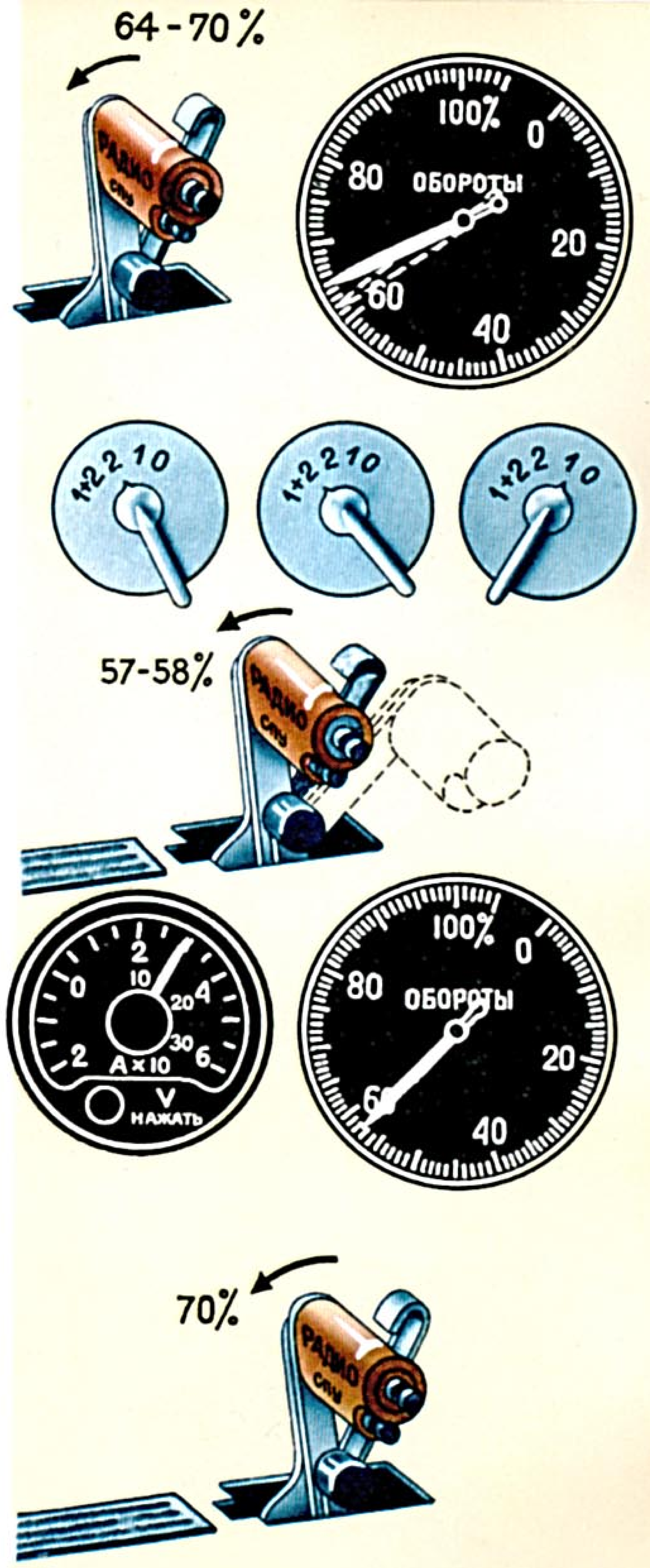
при работе генератора красная сигнальная лампа «Отказ генератора» не должна гореть.

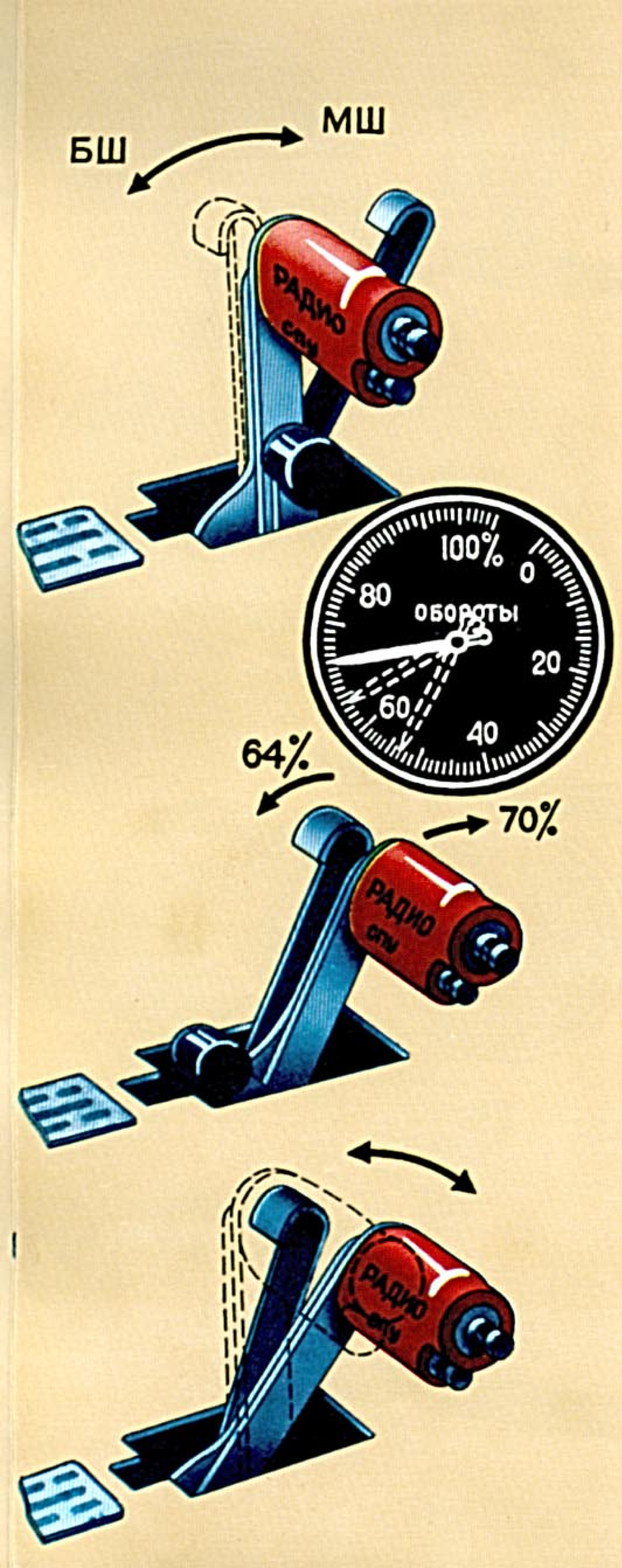
Проверить работу воздушного винта и регулятора оборотов двигателя:

убедиться, что рычаг управления шагом винта установлен в положение «Малый шаг»;

рычагом управления двигателя установить обороты двигателя 70%;

рычаг управления шагом винта перевести в положение «Большой шаг» (полностью на себя); обороты двигателя при этом должны снизиться до 53%;





рычаг управления шагом винта перевести в положение «Малый шаг» (полностью на себя), обороты двигателя при этом должны возрасти до 70%. Допускается кратковременное уменьшение давления масла на входе в двигатель до 2 кгс/см^2 с последующим восстановлением за 8...11 с.

Проверить работу воздушного винта и регулятора оборотов двигателя на равновесных оборотах:

при положении «Малый шаг» рычага управления шагом винта;

рычагом управления двигателя установить обороты двигателя 70%;

рычагом управления шагом винта установить обороты двигателя 64%;

плавным перемещением рычага управления двигателем вперед и назад, не до отказа, убедиться, что обороты двигателя остаются постоянными.

При резком перемещении рычага управления двигателем вперед и назад обороты двигателя могут соответственно увеличиться или уменьшиться на 2...4%, но через 2...3 с опять восстановиться.

Проверить работу двигателя на взлетном режиме в течение 20...30 с (винт на малом шаге). Показания приборов должны соответствовать значениям параметров, указанных в табл. 1.

Проверить работу двигателя на минимальных оборотах двигателя (винт на малом шаге, рычаг управления двигателем переведен полностью на себя). Двигатель должен работать устойчиво, показания приборов должны соответствовать значениям параметров, указанных в табл. 1.

Во избежание замасливания свечей продолжительность работы двигателя на минимальных оборотах двигателя не должна превышать 5 мин.

Проверить приемистость двигателя. Переход от минимальных оборотов двигателя до взлетного режима должен совершаться плавно в течение не более 3 с.

При уборке рычага управления двигателем допускается кратковременный провал оборотов малого газа без нарушения устойчивой работы двигателя.

ВКЛЮЧЕНИЕ И ПРОВЕРКА АВИАГОРИЗОНТА АГИ-1

Перед включением авиагоризонта нажать до упора кнопку с надписью «Нажать перед пуском» и отпустить ее.

Включить на электрощитке автомат защиты АГИ и следить за показаниями авиагоризонта. Примерно через 1 мин после включения авиагоризонт должен показать положение самолета относительно горизонта.

ВКЛЮЧЕНИЕ И ПРОВЕРКА РАДИОСТАНЦИИ

Включить автоматы защиты УКВ и СПУ на электрощитке. Через 2 мин после включения радиостанция готова к работе.

Проверить набор требуемого канала связи на пульте управления радиостанцией.

Проверить исправность радиостанции путем установления связи с наземной радиостанцией, а при отсутствии указанной — по наличию собственных шумов радиоприемника и самопрослушивания при работе на передачу.

ВЫПОЛНЕНИЕ ПОЛЕТОВ ОДНИМ ЛЕТЧИКОМ

Выполнение полетов одним летчиком разрешается проводить только из первой кабины. Перед выполнением полетов одним летчиком необходимо убедиться, что **во второй кабине:**

нет посторонних предметов;

переключатель зажигания в положении «1 каб.»;

переключатель магнето в положении «1+2»;

кран шасси в положении «Нейтр.» и законтрен защелкой;

автомат защиты сети «Растормаживание» в положении «Выкл.»;

кран посадочных щитков в нейтральном положении;

выключатели на щитке «Имитация отказа приборов» в положении «Выкл.»;

переключатель генератора в положении «1 каб.»;

парашют вынут из кабины;

привязные ремни надежно закреплены, сдвижная часть фонаря закрыта на замки.

ПРОВЕРКА АВТОМАТИЧЕСКОГО РАДИОКОМПАСА АРК-15М

Для этого надо:

включить автоматы защиты сети ПТ-200; АРК; СПУ;

установить выключатель «РК — Выкл.» на абонентском щитке СПУ в положение «РК»;

установить переключатель «ТЛФ — ТЛГ» в положение «ТЛФ», при этом в телефонах должен появиться характерный шум, а у стрелки индикатора — небольшие колебания. Полная работоспособность радиокомпаса появляется через 1...2 мин после его включения;

установить переключатель «Приводная ближняя — Дальняя» в положение «Дальняя», а переключатель «Каналы АРК» на необходимый канал;

установить переключатель режимов в положение «Ант.», а регулятор громкости — вправо до отказа. В телефонах должны прослушиваться позывные дальней приводной радиостанции (ДПРС). При вращении регулятора громкости уровень сигнала должен измениться;

установить переключатель «ТЛФ — ТЛГ» в положение «ТЛГ», а переключатель режима в положение «Комп.»;

стрелка указателя должна показывать на ДПРС с точностью $\pm 5^\circ$;

установить переключатель «Приводная ближняя — Дальняя» в положение «Ближняя». Стрелка указателя должна показывать на БПРС с точностью $\pm 5^\circ$;

установить переключатель «Приводная ближняя — Дальняя» в положение «Дальняя», а переключатель «Каналы АРК» на необходимый канал;

нажать кнопку «Рамка» и отвести стрелку указателя на 160°. При отпускании кнопки стрелка указателя должна возвращаться в прежнее положение со скоростью не менее 30 град/с;

установить выключатель «РК — Выкл.» на абонентском щитке СПУ в положение «Выкл.».

ПОДГОТОВКА К ВЫРУЛИВАНИЮ И РУЛЕНИЕ

Убедиться в нормальной работе двигателя, приборного и радиосвязного оборудования самолета, осмотреться:

влево назад — нет ли препятствий и людей у хвоста самолета;

влево — не выруливают ли одновременно другие самолеты;

влево вперед — нет ли препятствий и людей впереди самолета.

В такой же последовательности осмотреться вправо.

Запросить разрешение на выруливание. Получив его, сбавить обороты двигателя до минимальных, подтянуть привязные ремни, движением рук в стороны подать команду «Убрать колодки». Получив от механика сигнал «Колодки убраны» (прикладыванием руки к головному убору), проверить работу тормозов в следующем порядке:

снять фиксатор со стояночного тормоза;

поставить педали и ручку управления нейтрально;

нажать тормозной рычаг до отказа и увеличить обороты двигателя до взлетных, при установке на самолет лыж вместо колес он должен удерживаться на месте до оборотов двигателя 76...90%.

После опробования тормозов сбавить обороты двигателя до минимальных, быстро осмотреться. Подъемом руки вверх запросить разрешение на руление у сопровождающего. Получив от сопровождающего сигнал «Рулить можно» (рука направлена в сторону руления), закрыть фонарь кабины и убедиться в надежности закрытия замка (нажать левую ручку замка вниз до упора и потянуть за обе ручки сдвижной части фонаря назад).

При минусовой температуре включить автоматы защиты сети «Обогрев ДС», «Обогрев ПВД» и проконтролировать их включение по загоранию сигнальных табло, начать руление.

Автоматы защиты сети обогрева включать на земле не более чем за 5 мин до взлета.

Плавно увеличить обороты двигателя настолько, чтобы самолет сдвинулся

с места, не меняя выбранного направления. Скорость руления не должна превышать скорости быстро идущего человека.

Во время руления ручку управления держать в нейтральном положении, тормозами пользоваться плавно, нажимая на рычаг управления тормозами короткими импульсами при нейтральном положении педалей. При рулении самолет имеет незначительную тенденцию к развороту вправо, которая легко устраняется нажимом на левую педаль с применением тормозов. При сильном боковом ветре (8...10 м/с) во время руления необходимо ручку управления отклонить от себя за нейтральное положение и тем самым создать большую нагрузку на переднее колесо, самолет будет рулить более устойчиво.

При положительном рулении на малых оборотах двигателя необходимо выключить электропотребители (АРК, ГМК, АГИ). При непродолжительном рулении обороты двигателя должны обеспечивать нормальную работу генератора.

Вырулив на линию предварительного старта, наметить ориентир для взлета и осмотреться в левую и правую стороны (не выруливают ли на линию старта другие самолеты).

Вырулив на взлетную полосу, прорулить по прямой 10...15 м, чтобы установить носовое колесо по линии взлета, уменьшить обороты двигателя до минимальных и остановить самолет.

Включить на пульте управления ГМК режим ГПК и установить по указателю УГР-4УК курс взлета.

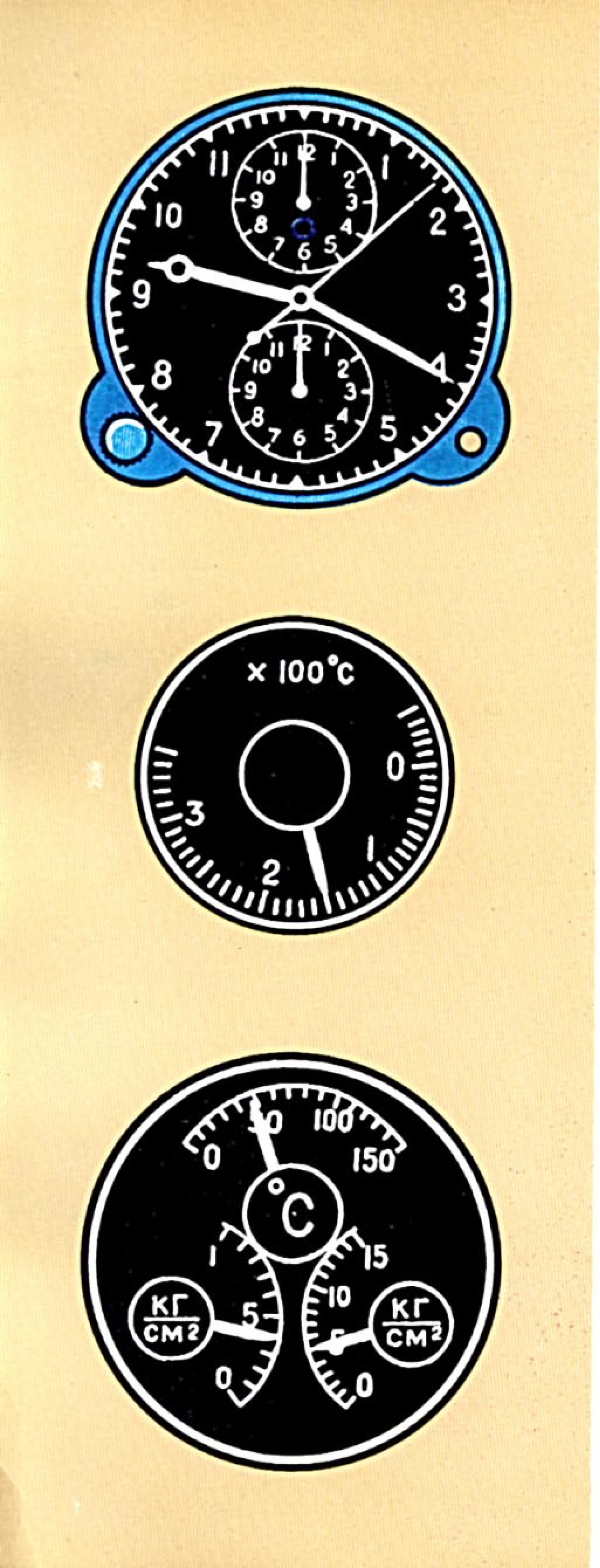
Удерживая самолет на тормозах, проверить:

соответствие показаний МК на УГР-4УК взлетному курсу полосы;

правильность показаний авиагоризонта АГИ и радиокомпаса АРК;

установлен ли рычаг управления шагом винта в положение «Малый шаг», зимой для прогрева масла в цилиндре винта установить обороты двигателя 70% и перевести 2...3 раза воздушный винт с малого на большой шаг и обратно;

установлен ли триммер руля высоты полностью на себя;



убедиться, убраны ли посадочные щитки.

При минусовой температуре на входе в карбюратор взлет производить только с включенным подогревателем воздуха.

Осмотреться, нет ли препятствий и самолетов на взлетной, рулежной и посадочной полосах, нет ли в воздухе самолетов, уходящих на второй круг или снижающихся на посадку после четвертого разворота ниже высоты 50 м. Затем, удерживая ручку управления и педали в нейтральном положении, нажать на рычаг тормозов, увеличивая обороты двигателя до 54...57%, и запросить по радио разрешение руководителя полетов на взлет.

Получив его, включить часы и прожечь свечи на оборотах двигателя, при которых самолет удерживается на тормозах.

При этом показания приборов должны быть следующими:

температура головок цилиндров не более 220 и не менее 120° С;

давление масла 4...6 кгс/см^2;

температура масла на выходе не более 75 и не менее 40° С;

давление бензина 0,2...0,5 кгс/см^2.

Если показания приборов выходят за указанные пределы, взлетать **запрещается.**

Еще раз бегло осмотреть взлетную, нейтральную и посадочную полосы и начать взлет.

ПОЛЕТЫ ПО КРУГУ

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

До полетов летчик (курсант) обязан:

хорошо изучить район аэродрома;

усвоить правила эксплуатации самолета, двигателя и оборудования кабины;

изучить летные данные самолета и особенности его пилотирования;

усвоить правила и технику выполнения всех элементов полета по кругу, запомнить положение передних частей самолета относительно горизонта на основных режимах полета;

хорошо знать расположение приборов и оборудования кабины, отработать порядок действий с оборудованием;

запомнить порядок осмотрительности и меры безопасности при полетах по кругу;

усвоить правила радиообмена при полетах в районе аэродрома.

Во время полетов необходимо:

настойчиво вырабатывать навыки строгого соблюдения последовательности действий при выполнении элементов полета по кругу;

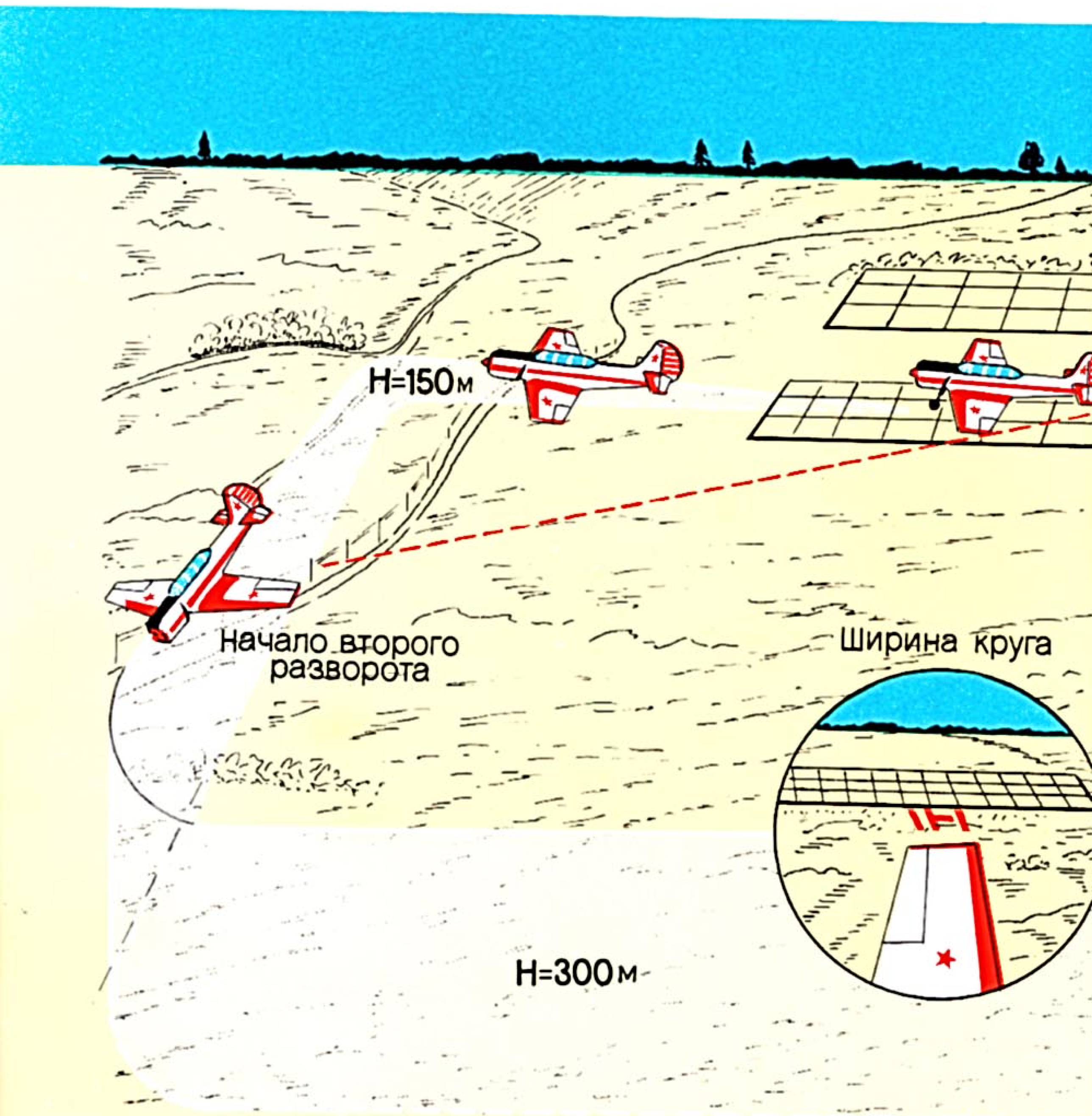
тщательно готовиться к каждому полету, продумывать порядок действий при подготовке к нему и как правильно устранять ошибки, допущенные в предыдущих полетах;

правильно оценивать воздушную обстановку и метеорологические условия перед каждым полетом, а также непрерывно вести осмотрительность в воздухе;

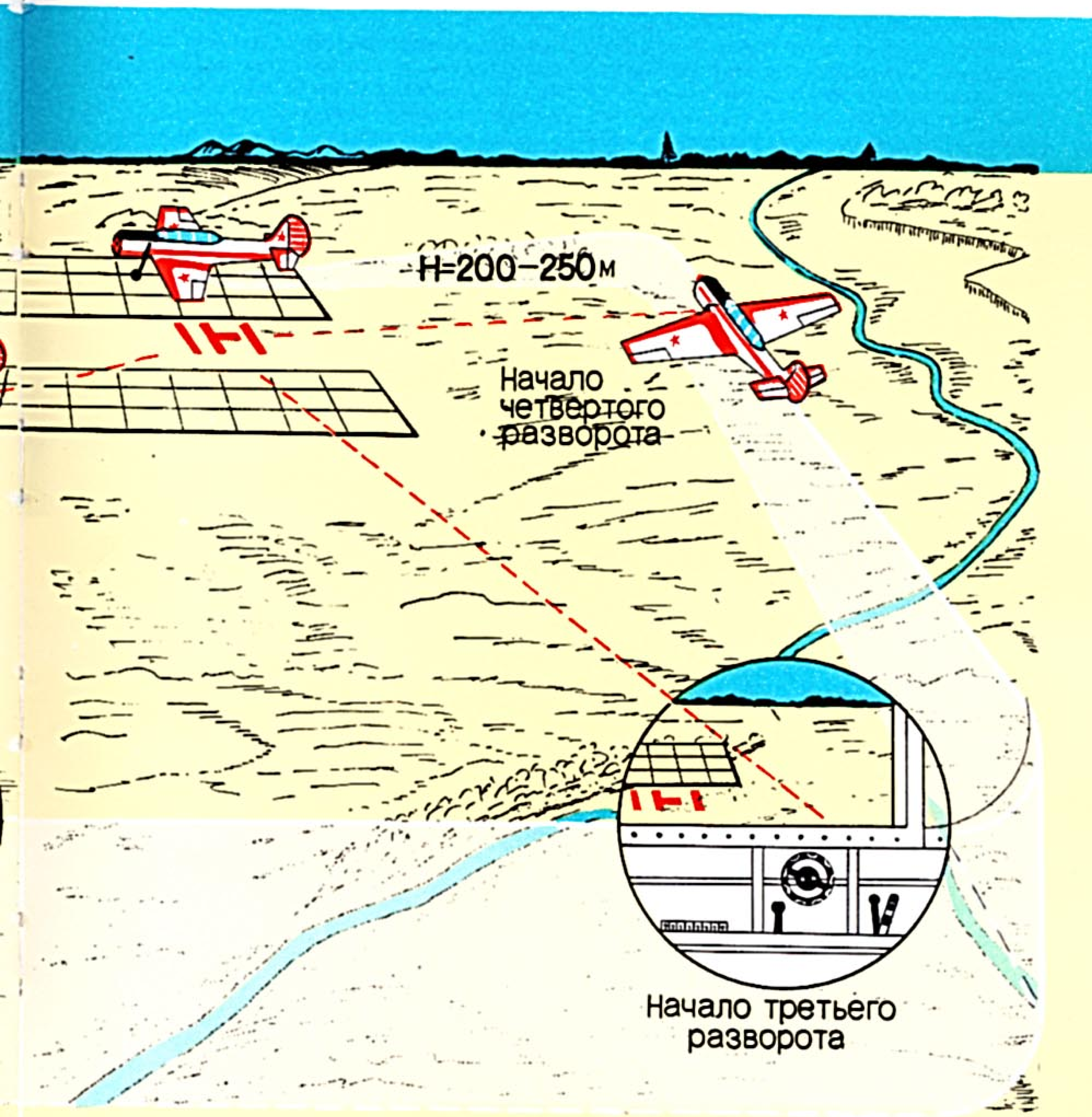
знать порядок действий в особых случаях, возможных при полетах по кругу;

к концу вывозной программы уметь правильно анализировать ошибки, допущенные в полетах, делать выводы по мерам их предупреждения;

научиться четко выполнять все элементы полета по кругу, всегда пом-



нить, что взлет и посадка являются сложными элементами любого полета.



1. Запросить у руководителя полетов разрешение на взлет. Отпустить рычаг управления тормозами, плавно увеличить обороты двигателя, не допуская изменения выбранного направления для взлета, начать разбег, удерживая ручку управления в нейтральном положении, довести обороты двигателя до полных. На разбеге самолет имеет тенденцию к развороту вправо, которая устраняется отклонением левой педали.

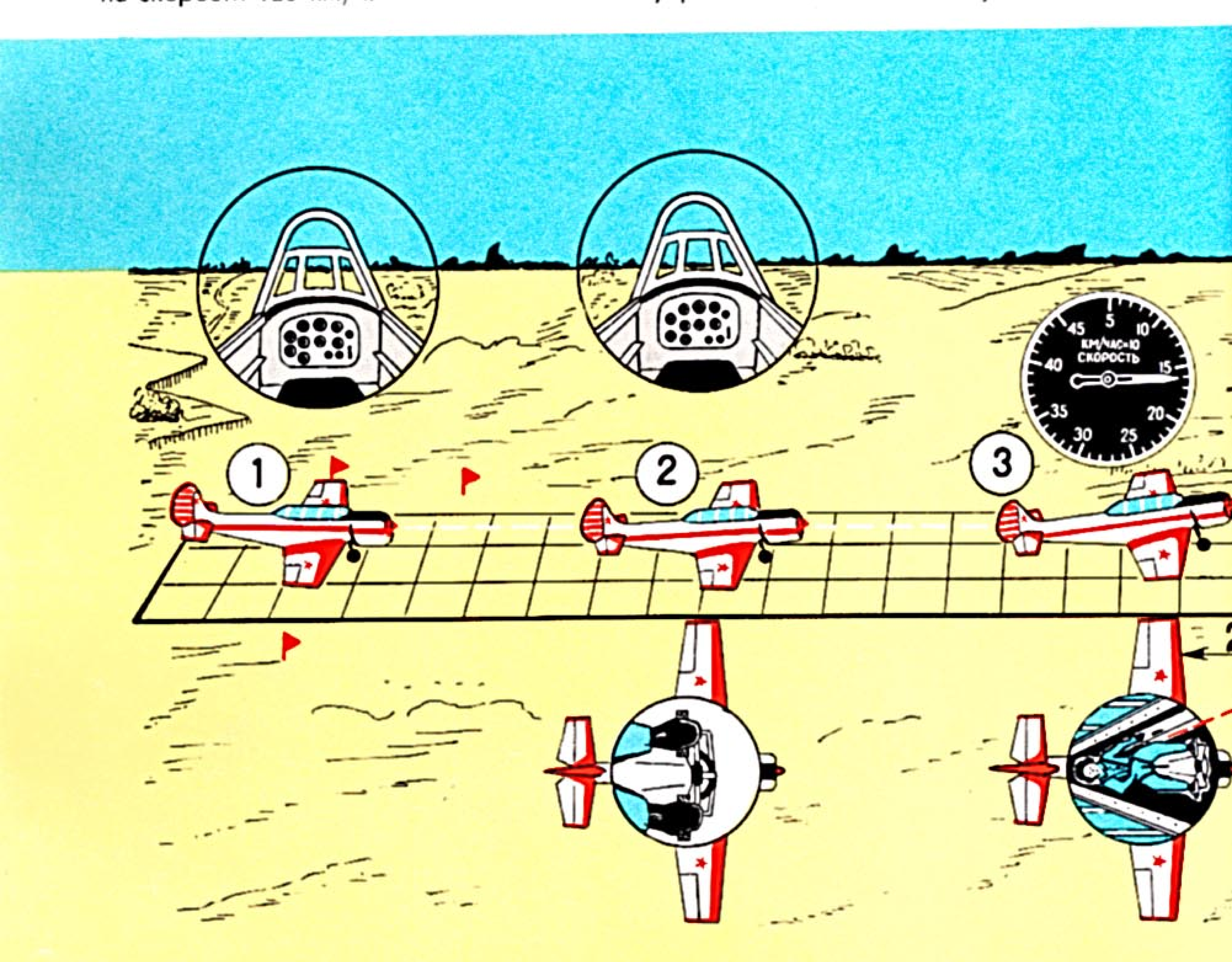
2. По достижении скорости 90 км/ч плавным движением ручки на себя поднять переднее колесо до взлетного положения.

Отрыв самолета от земли происходит на скорости 120 км/ч.

3. При отрыве взгляд перенести на землю влево от продольной оси самолета на 25...30° и вперед на 25...30 м, следить за высотой, направлением, в то же время не терять направления и не допускать крена.

4. Выдерживание самолета над землей производить с постепенным отходом от нее до скорости 160 км/ч, после чего плавно перевести самолет в набор высоты.

5. На высоте не менее 20 м убрать шасси. Проконтролировать уборку по сигнальным лампочкам и механическим указателям. После этого установить режим работы двигателя с такими параметрами: наддув уменьшить на 25...30 мм рт. ст., рычагом управления шагом винта установить обо-



роты двигателя 82%. При подъеме на скорости 170 км/ч горизонт проходит у основания козырька передней кабины. Следить за скоростью.

Снять давление на ручку триммером руля высоты.

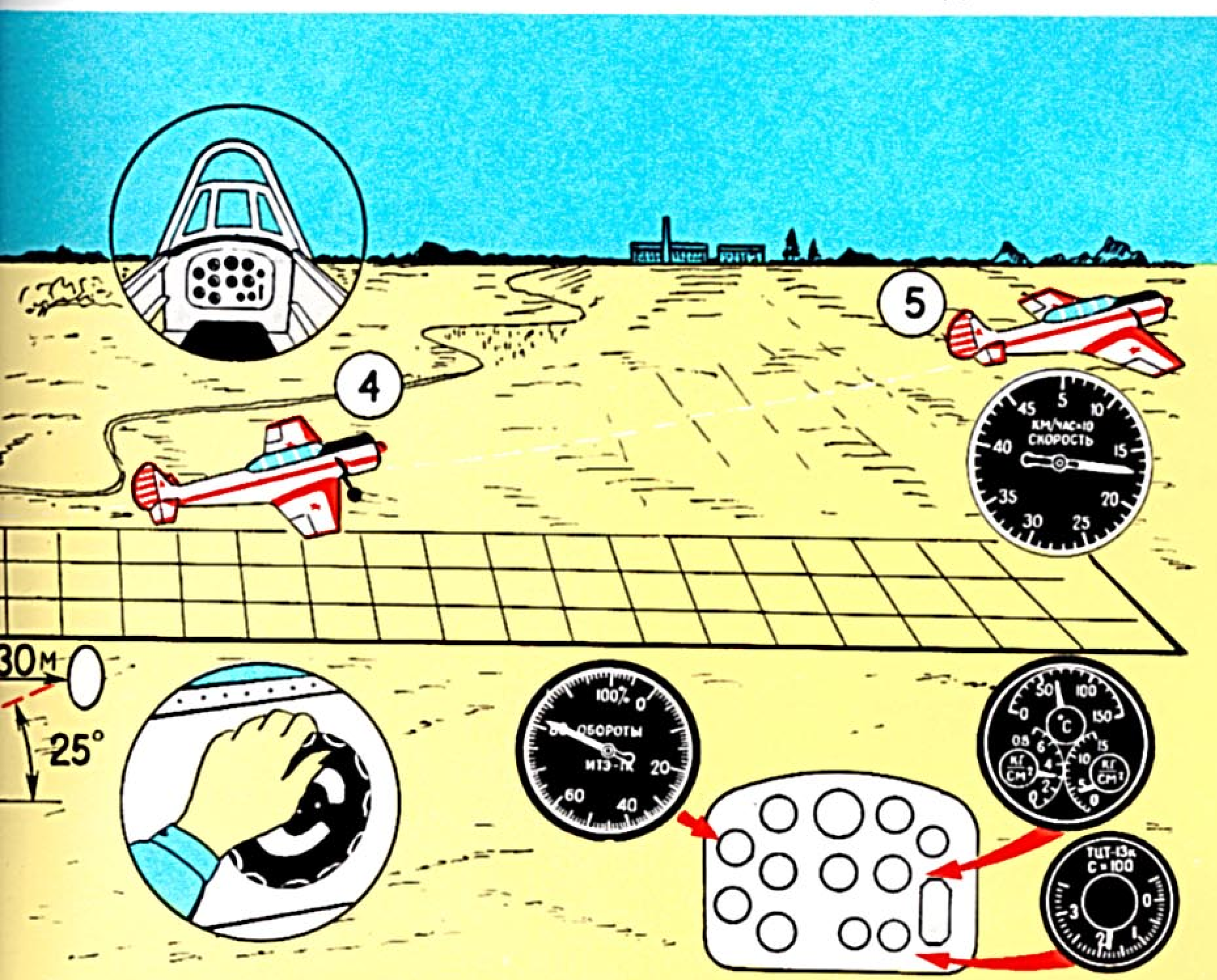
Проконтролировать показания приборов:
температура головок цилиндров 140...190° С;
температура масла на входе в двигатель 50...65° С;
давление масла 4...6 кг/см^2;
давление бензина 0,2...0,5 кгс/см^2.
Выдерживать скорость 170 км/ч.

После контроля за показаниями приборов осмотреться:

влево вперед — определить, есть ли самолеты в воздухе и не мешают ли они полету, сохраняется ли направление полета, расположение посадочных площадок на случай вынужденной посадки;

влево в сторону (вниз и вверх) — проверить, нет ли вблизи других самолетов.

В таком же порядке осмотреть пространство справа и вправо назад — выдерживается ли направление полета относительно посадочных знаков и нет ли самолетов, уходящих на второй круг.

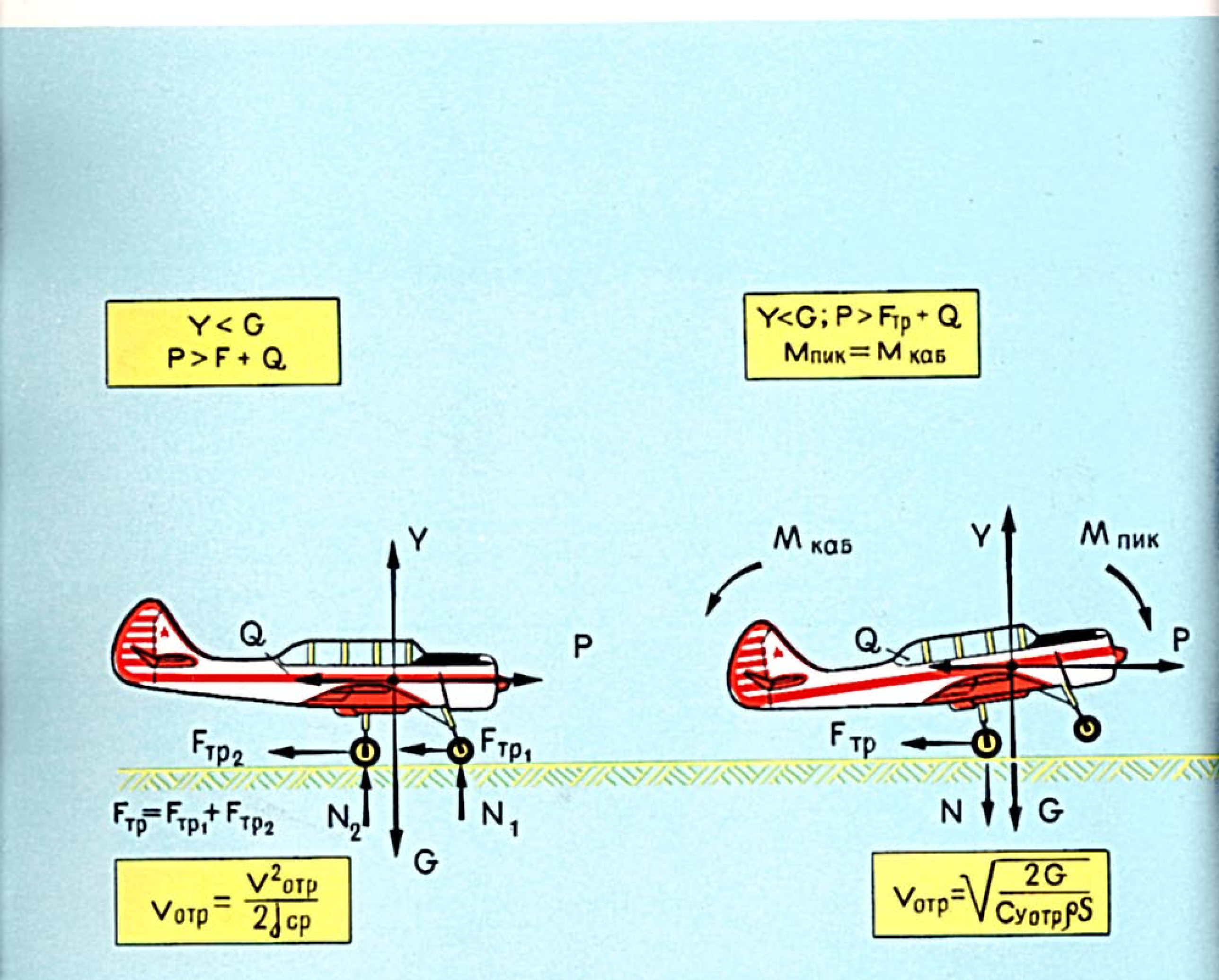


Разбег

На разбеге под действием разности силы тяги, действующей по направлению движения, силы трения колес и силы лобового сопротивления, действующих в противоположную сторону движения, происходит разгон для набора скорости отрыва.

а) Сила трения колес $F_{тр}$ зависит от состояния поверхности ВПП и веса самолета. Мягкий грунт значительно увеличивает трение и длину разбега. В процессе разбега сила трения уменьшается, так как уменьшается сила давления колес на землю $(G - Y)$.

б) Чем больше сила тяги, тем больше избыток тяги $\Delta P = P - (F_{тр} + Q)$, тем больше ускорение. Поэтому для сокращения длины разбега двигатель должен быть выведен на полные обороты.



в) При подъеме переднего колеса летчик создает наивыгоднейший угол атаки для отрыва, при этом создается кабрирующий момент, который уравновешивается пикирующим моментом. С ростом скорости ввиду увеличения эффективности руля высоты $M_{каб}$ возрастает. Летчик должен сохранить заданный угол атаки при разбеге с поднятым передним колесом до отрыва.

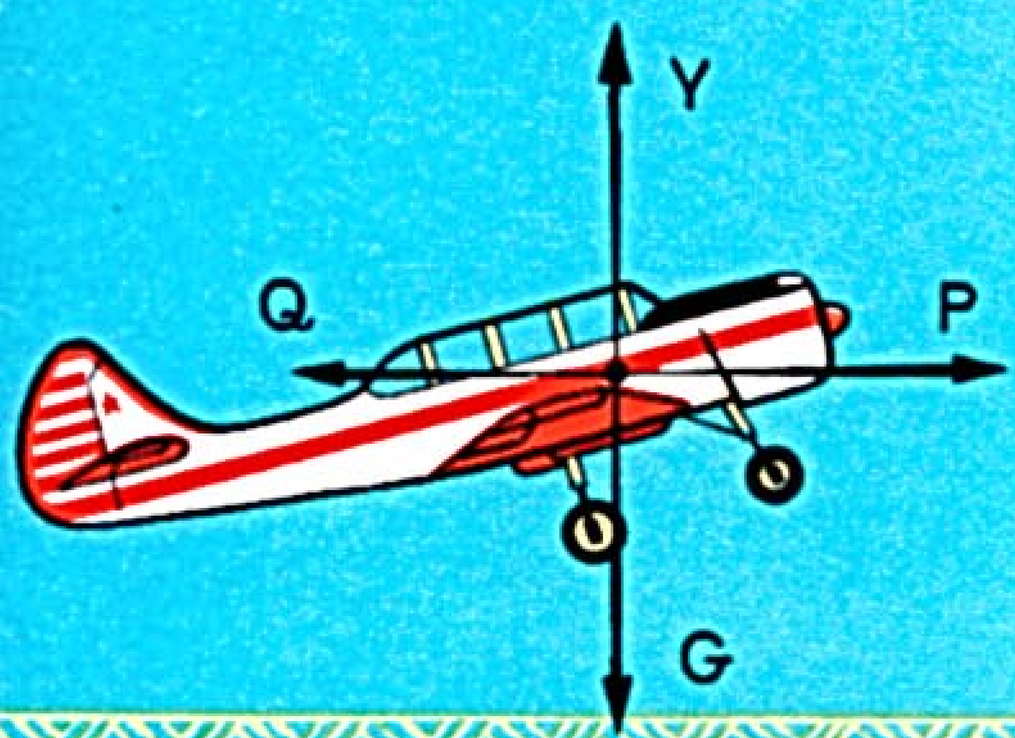
Отрыв и разгон с подъемом

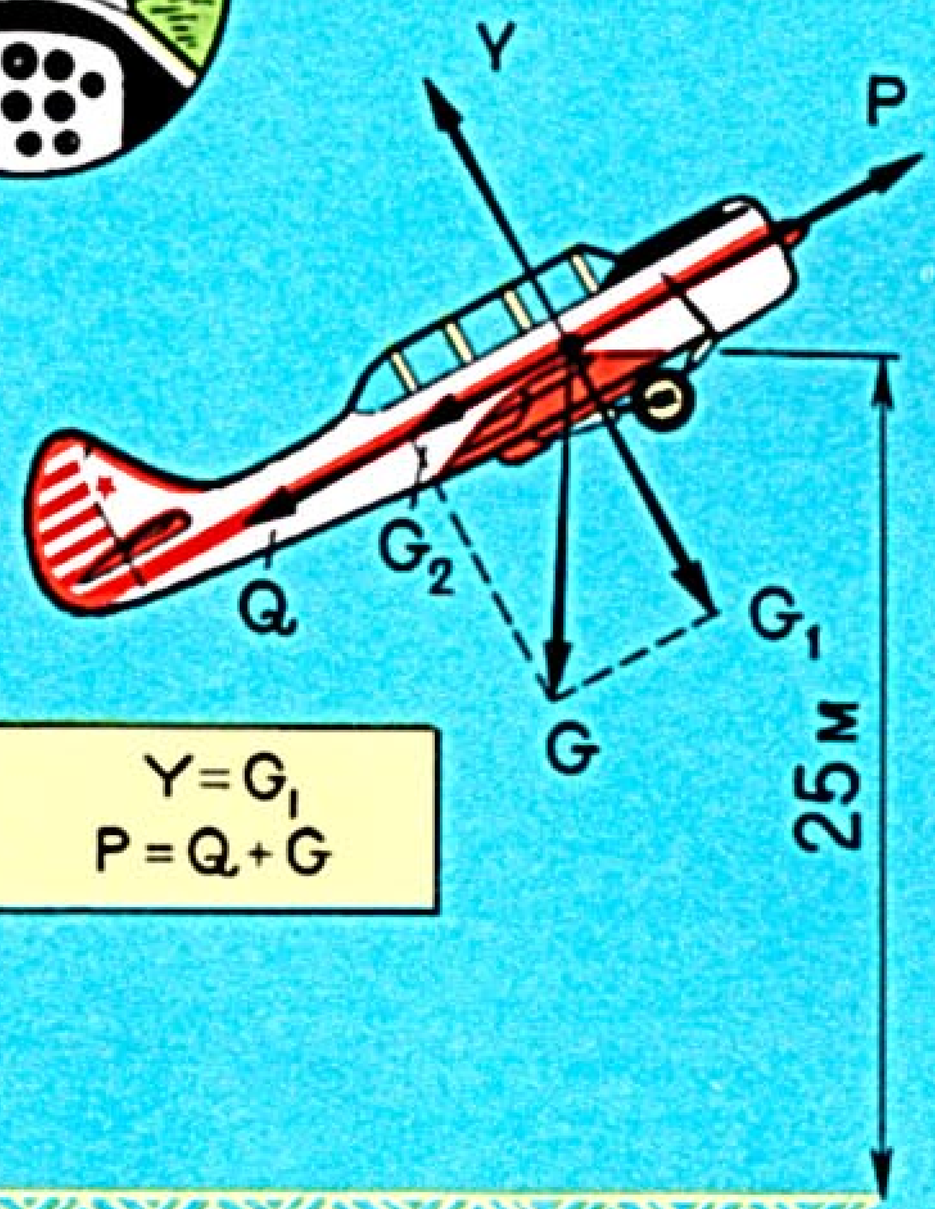
а) Отрыв самолета происходит за счет разности между подъемной силой и силой веса $(Y - G)$.

б) После отрыва производить разгон самолета с постепенным отходом от земли для достижения высоты и скорости, обеспечивающих безопасный переход к набору высоты.

в) До первого разворота выдерживать постоянный угол набора высоты. При этих условиях будет соблюдаться равновесие сил: $P = Q + G_2$; $Y = G$.

$Y \geq G$
$P > Q$





$Y = G_1$
$P = Q + G$

$$t = \frac{V_{отр}}{j_{ср}}$$

$$j_{ср} = 9.81 \frac{\Delta P_{ср}}{G}$$

Первый разворот

На высоте 130...150 м осмотреться: влево вперед — нет ли самолетов, которые могут помешать развороту, выбрать посадочные площадки для вынужденной посадки, продолжить осмотр влево назад, влево в сторону, влево вперед — проверить положение капота относительно горизонта, направление, крен. В такой же последовательности осмотреться и в правую сторону. После осмотра наметить ориентир под углом 90° к направлению полета для вывода самолета из первого разворота.

На высоте 150 м проверить скорость, которая должна быть 170 км/ч, и плавными координированными движениями ручки управления и педалей ввести самолет в разворот.

Когда крен достигнет заданной величины (30°), небольшим движением педали в сторону, противоположную крену, устранить стремление самолета увеличить угловое вращение и движением ручки управления в сторону, обратную развороту, удерживать заданный крен.

В установившемся развороте распределять внимание на:

положение капота относительно горизонта;

величину крена и углового вращения;

выдерживание скорости 170 км/ч;

положение шарика в центре прибора ДА-30.

Вывод самолета из разворота начинать за 20...25° до намеченного ориентира на скорости 170 км/ч. Для сохранения скорости при выводе из разворота ручку управления необходимо слегка отжать от себя.

Установить нормальное положение капота самолета относительно горизонта для режима подъема, проверить скорость, которая должна быть 170 км/ч, и осмотреться. Наметить, куда производить посадку при отказе двигателя.

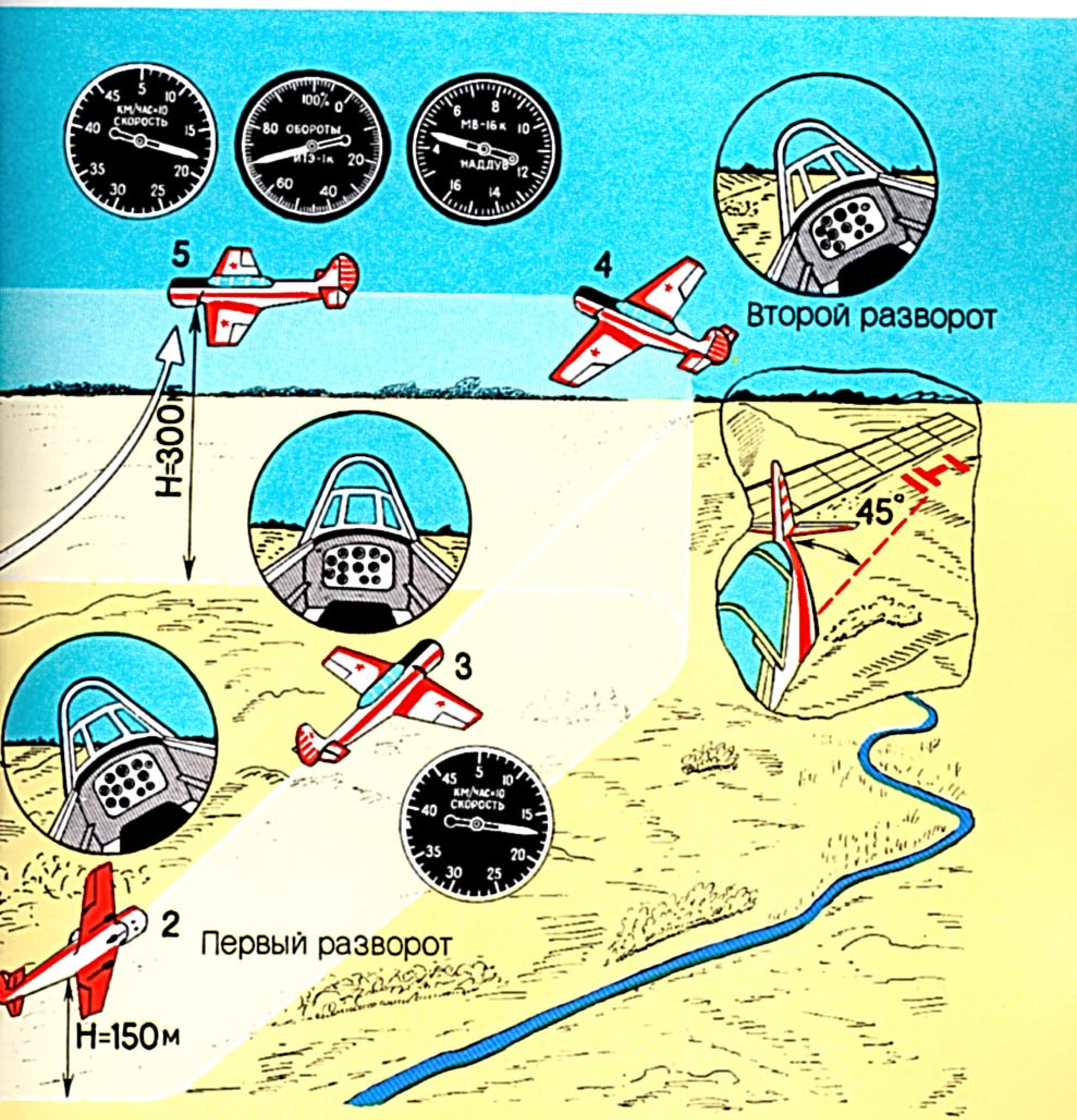
Второй разворот

Его начало определяется по моменту, когда угол, заключенный между продольной осью самолета и линией визирования на посадочное «Т», будет равен 45°.

Второй разворот в наборе высоты выполнять на скорости 170 км/ч, а в горизонтальном полете — на скорости 180 км/ч.

ВТОРОЙ РАЗВОРОТЫ

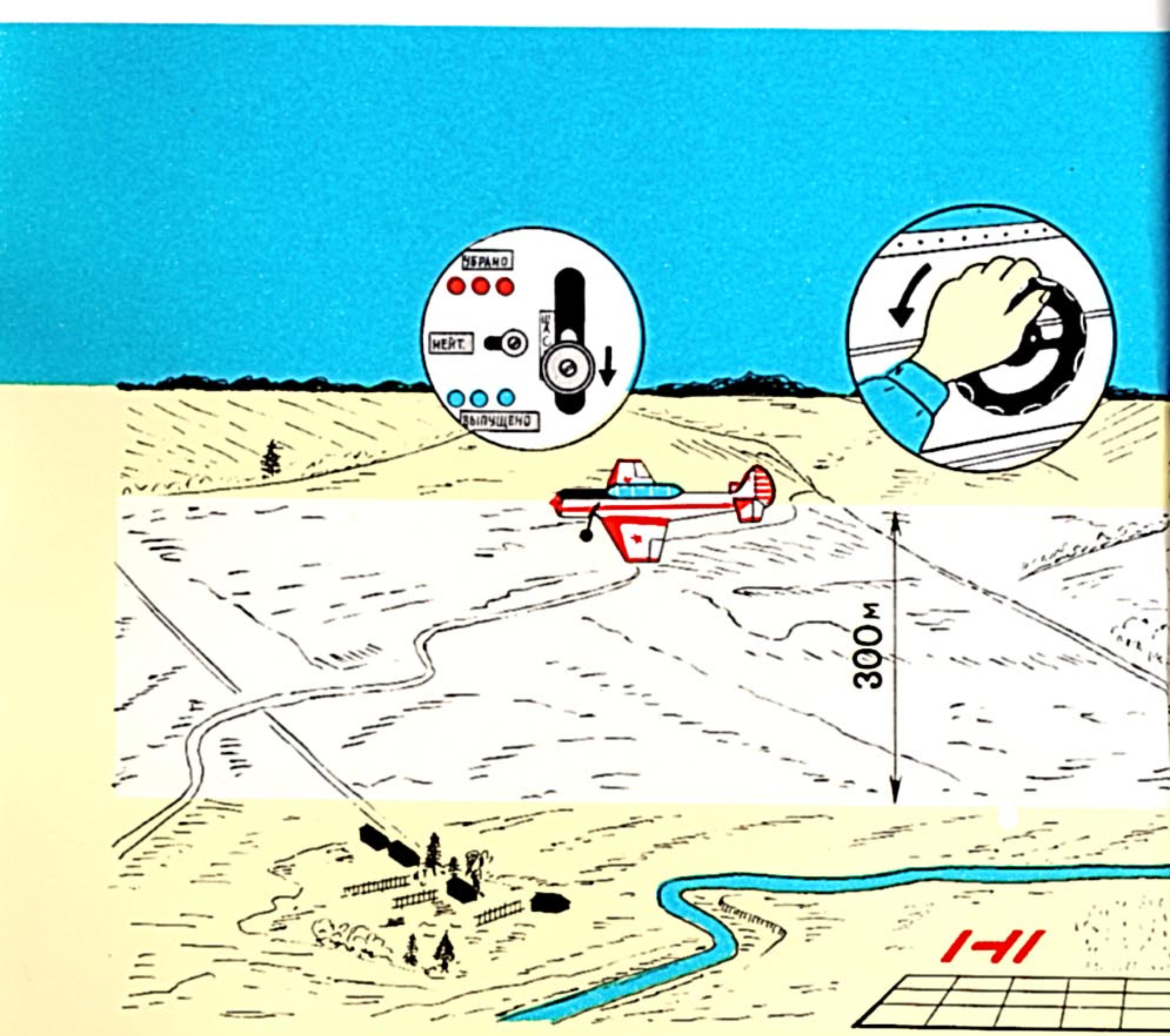
Набрав высоту 300 м, плавно отклонить ручку управления от себя и перевести самолет в режим горизонтального полета, уменьшить наддув до 470...490 мм рт. ст., установить скорость 180 км/ч и обороты двигателя 70%.



ПОЛЕТ ОТ ВТОРОГО

Выход из второго разворота и полет до третьего разворота должны быть параллельны линии посадочных знаков. Компасный курс должен быть равен обратному посадочному курсу. Скорость 180 км/ч, наддув 470...490 мм рт. ст., обороты 70%.

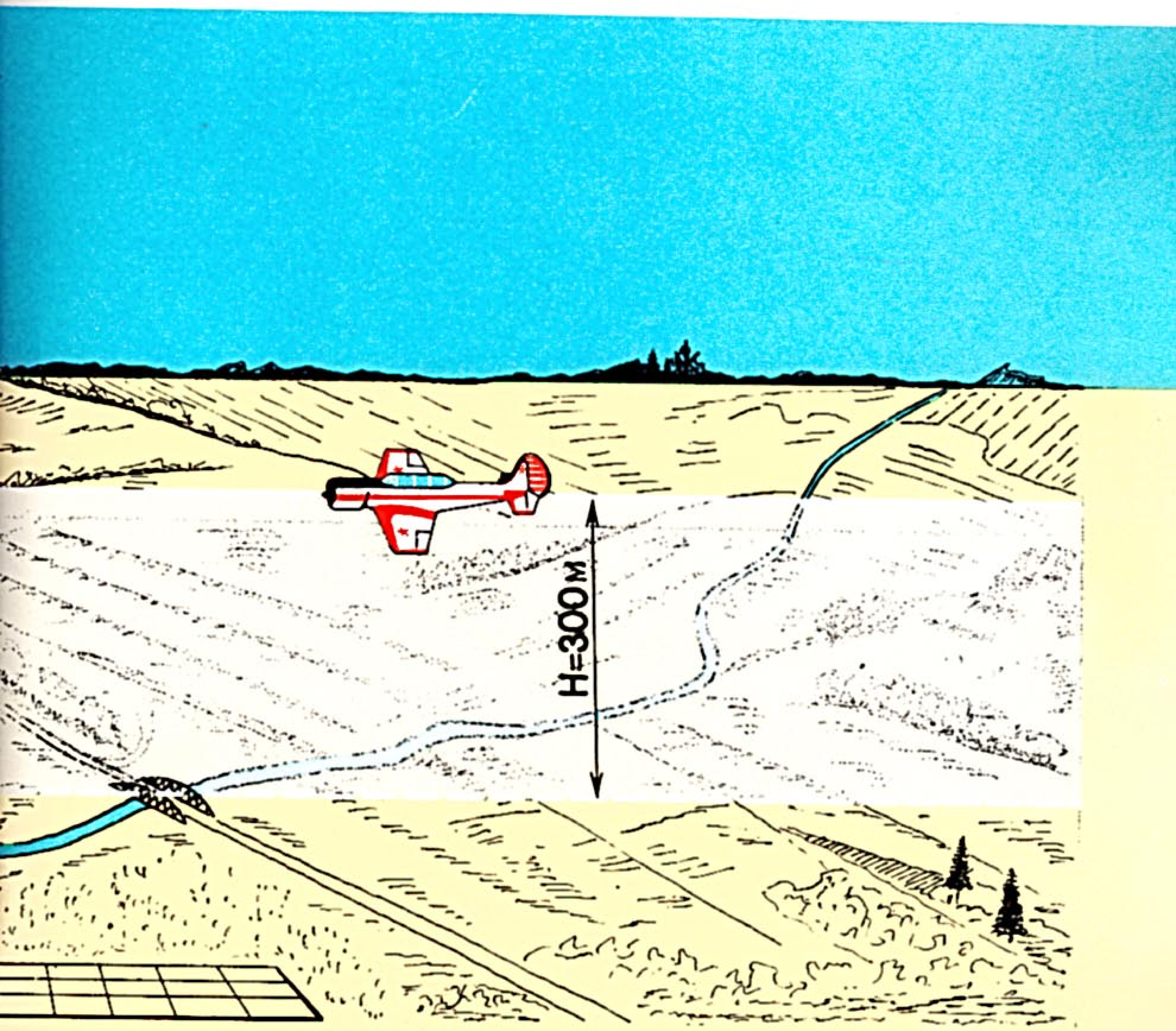
При полете от второго до третьего разворота контролировать ширину маршрута и параллельность линии пути относительно посадочных знаков. При правильном построении маршрута консоль крыла должна проходить по линии посадочных знаков, не закрывая их.



К ТРЕТЬЕМУ РАЗВОРОТУ

Осматривая воздушное пространство установленным порядком, надо помнить, что не следует закрывать капотом впереди летящий самолет. Он всегда должен находиться в поле зрения летчика: при левом круге — слева, при правом — справа.

На траверзе посадочного «Т» увеличить наддув, выпустить шасси, проконтролировать их выпуск по сигнальным лампочкам и механическим указателям. Снять нагрузку с ручки управления триммером. Запросить разрешение на посадку.

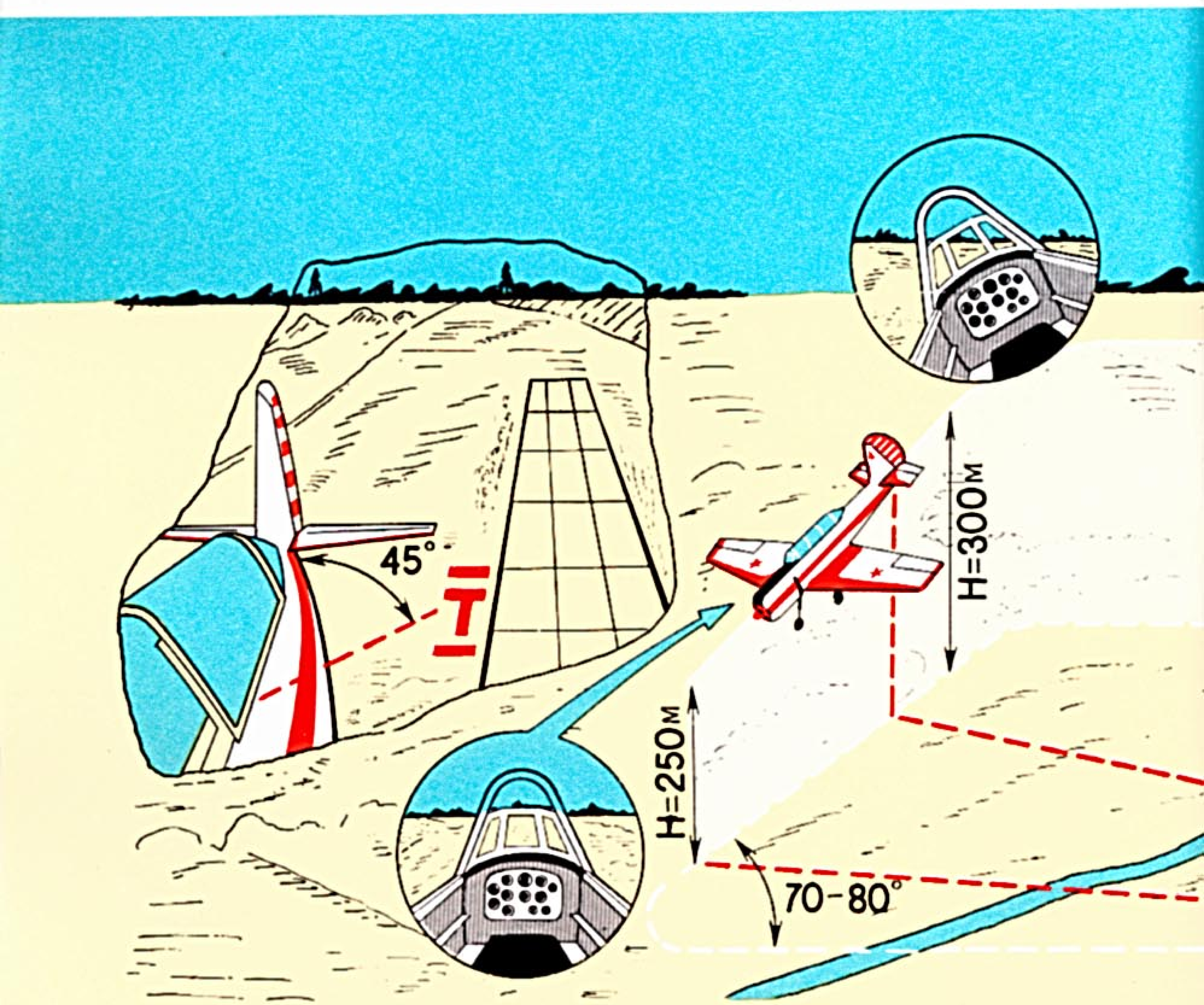


Начинать его следует в момент, когда угол между продольной осью самолета и линией визирования на «Т» будет равен 45°.

Перед вводом в разворот обороты двигателя увеличить на величину, необходимую для выдерживания скорости 180 км/ч, после вывода из разворота — уменьшить на эту же величину.

После вывода из разворота продольная ось самолета должна быть направлена под углом 70...80° к линии посадочных знаков.

После вывода из третьего разворота, сохраняя скорость 180 км/ч, осмотреться, сосчитать самолеты, находящиеся впереди, и не терять их из виду, пока они не произведут посадку и не освободят полосу. Проверить температурный режим работы двигателя.

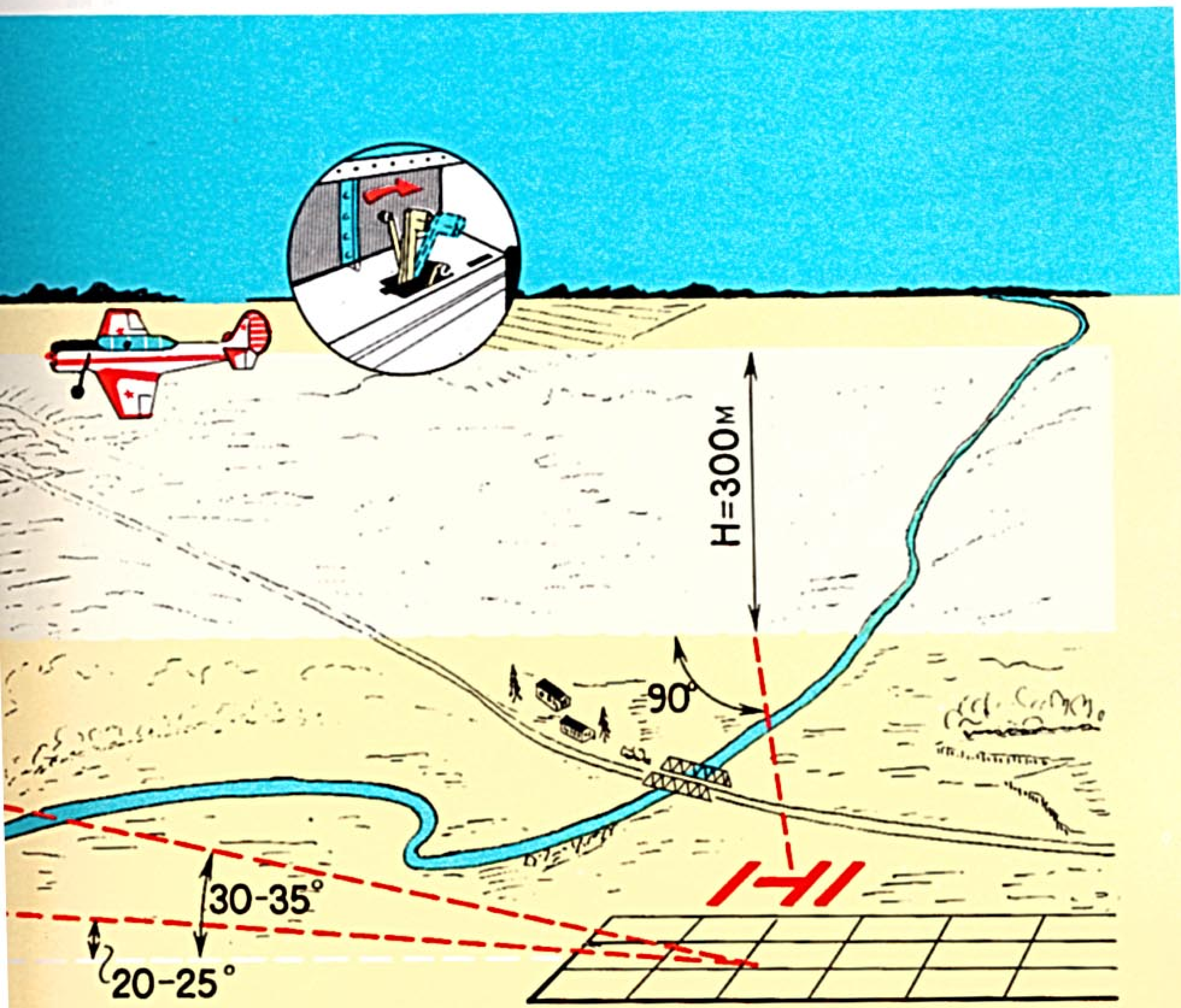


РАЗВОРОТ

Наблюдая за приближением посадочных знаков, определить момент перехода на планирование. Винт перевести на малый шаг. В момент уменьшения наддува посадочные знаки должны проецироваться под углом 30...35°, образованным поперечной осью самолета и линией визирования на посадочное «Т». Установить скорость 170 км/ч.

Осмотреться установленным порядком.

Потеря высоты от момента перехода на планирование до начала четвертого разворота должна быть в пределах 50...100 м при вертикальной скорости снижения 4...5 м/с. Уточнить расчет установленным методом. Следить за постоянством сохранения скорости и угла планирования.



ЧЕТВЕРТЫЙ РАЗВОРОТ

Начало ввода в него определяется по моменту, когда расстояние от передней кромки крыла до линии посадочных знаков будет равно примерно 0,5 м, а угол, заключенный между линией посадочных знаков и линией визирования,— 15...18°. Высота ввода 200...250 м.

Скорость на развороте должна быть 170 км/ч, а крен 30°. Высота вывода из разворота не менее 150 м.

После вывода самолета из разворота установить угол планирования, соответствующий скорости 160 км/ч.

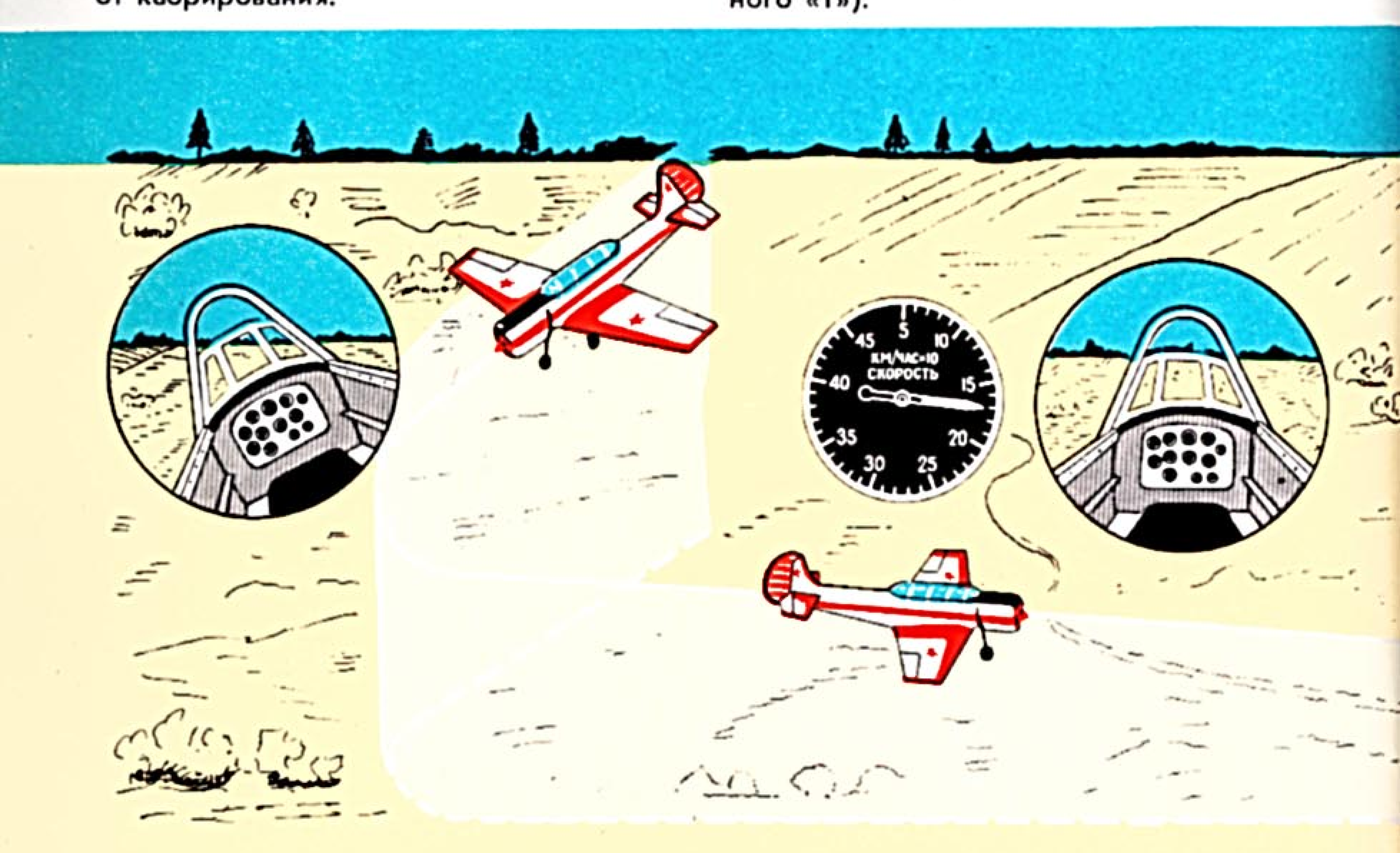
Проверить: правильность захода по направлению, нет ли сноса, если есть — устранить креном, выпущено ли шасси, свободна ли посадочная полоса, не мешают ли посадке другие самолеты. Осмотреться кругом, обратив особое внимание на правую сторону.

Убедившись, что посадке ничто не мешает, выпустить посадочные щитки. Установить скорость 160 км/ч и плавным отжатием ручки управления удержать самолет от кабрирования.

Если в процессе планирования загорается сигнальное табло «Опасная скорость» или «Срыв» с одновременным появлением звукового сигнала в шлемофоне, необходимо проконтролировать скорость планирования и, если она меньше 160 км/ч на высоте менее 50 м, надо отклонением ручки управления от себя уменьшить угол атаки самолета, увеличить обороты двигателя и установить требуемую скорость.

При установке на самолете лыж вместо колес на планировании перед посадкой на высоте не менее 50 м следует 3...5 раз нажать на тормозной рычаг.

Оценить расчет. При правильном расчете и встречном ветре 4...5 м/с посадочное «Т» должно проецироваться посередине лобового стекла с левой стороны, а глиссада планирования должна быть направлена в точку выравнивания (100...120 м до посадочного «Т»).



И ДЕЙСТВИЯ ЛЕТЧИКА ПОСЛЕ РАЗВОРОТА

При планировании нельзя допускать, чтобы температура головок цилиндров была ниже 150° С.

Для исправления расчета подтягивания необходимо:

увеличить обороты двигателя;

уменьшить угол планирования, для того чтобы сохранить скорость планирования.

Подтягивание разрешается выполнять до высоты 5...6 м. Скорость 160 км/ч.

Когда требуется длительное подтягивание, выполнять его в режиме горизонтального полета, скорость при этом должна составлять 160 км/ч. Дросселировать двигатель раньше перехода в планирование нельзя, так как самолет теряет скорость и проваливается за счет резкого увеличения вертикальной скорости. Снижение с уменьшенным наддувом должно быть закончено до высоты 50 м.

Скольжение применяется для исправления расчета с перелетом при посадке. Перед вводом надо отвернуть нос самолета на 10...15° от курса планирования в сторону, противоположную скольжению, и создать крен в сторону скольжения (но не более 30°). Скорость при скольжении должна быть 160 км/ч. Вывод следует производить на высоте не менее 50 м. На этой высоте самолет снова должен быть в режиме планирования. После окончания скольжения немедленно ликвидировать снос кратковременным креном (5...10°) в сторону, противоположную скольжению. На скольжении самолет приобретает инерцию снижения, и вывод из скольжения на высоте менее 50 м может привести к касанию земной поверхности частями самолета до посадочной полосы.

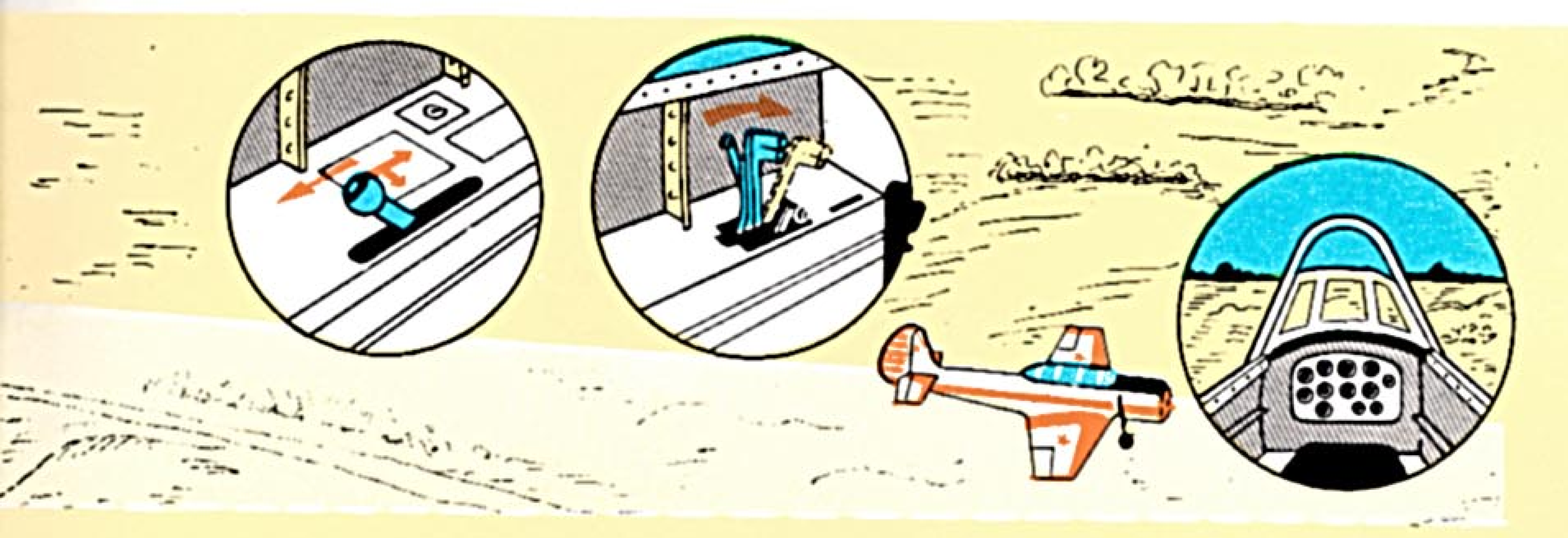
Если исправить расчет на посадку до высоты 50 м не удалось, надо уйти на второй круг, предупредив об этом руководителя полетов.

Еще раз убедиться, что полоса свободна, нет ли сноса, а если есть — устранить его креном. Удостовериться, что правее ранее севшего самолета достаточно места для посадки. Проверить угол планирования, скорость. Оценить расчет (произойдет ли посадка в полосе приземления).

Уход на второй круг

Уход на второй круг выполнять с высоты не ниже 50 м.

В случае необходимости уход на второй круг можно производить с любой высоты. Плавно увеличивая обороты двигателя до полных, предупреждать стремление самолета к кабрированию легкой отдачей ручки управления от себя. При достижении скорости 160 км/ч перевести самолет в набор высоты. Убрать шасси, затем щитки на высоте 70...80 м. Скорость увеличить до 170 км/ч (посадка самолета не более 10 м). При увеличении оборотов двигателя самолет разворачивается вправо. Разворот парируется отклонением левой педали.



ПОСАДКА

Подготовка к посадке

До высоты 30 м проверить:
правильность расчета на посадку;
скорость, нет ли крена;
точно ли произведен заход по посадочному «Т»;
не выложен ли крест, нет ли впереди других каких-либо препятствий, не мешают ли другие самолеты;
если какое-либо условие мешает посадке, немедленно уйти на второй круг.

Запрещается планировать близко от впереди летящего самолета в расчете на то, что к моменту посадки он успеет срулить с посадочной полосы. Если это случилось, надо немедленно уйти на второй круг.

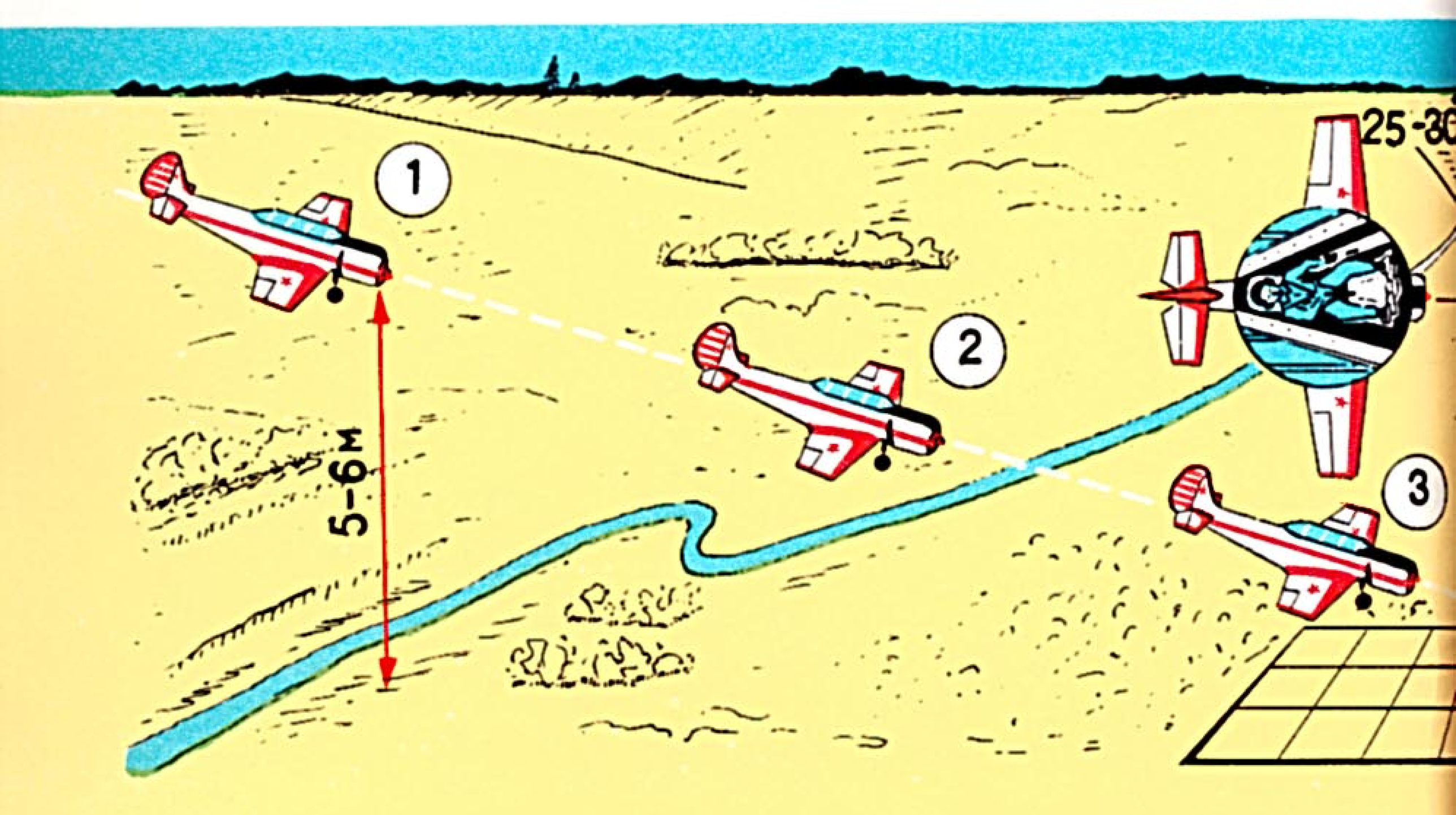
Выравнивание

На высоте 30 м еще раз убедиться в том, что посадочная полоса свободна, проверить величину скорости и перенести взгляд на землю с левой стороны капота в точку начала выравнивания. Взгляд должен быть направлен на 20...25° влево от продольной оси самолета и на 25...30 м вперед.

На высоте 5...6 м, плавно подбирая ручку управления на себя, начать выравнивание с таким темпом, чтобы на высоте 0,75...1 м вывести самолет из угла планирования. Одновременно уменьшать обороты двигателя, которые на высоте 0,75...1 м должны быть убраны полностью.

Выдерживание

После выравнивания проверить, не высоко ли закончено выравнивание. Высота должна быть не более 0,75...1 м. С этой высоты необходимо выдерживать самолет для погашения скорости перед приземлением. Нужно иметь в виду, что после окончания выравнивания, при полностью убранном наддуве скорость самолета быстро уменьшается, время выдерживания будет мало.



Приземление

По мере снижения самолета к земле с высоты 0,75...1 м плавным и соразмерным движением ручки управления на себя создать самолету посадочное положение с таким расчетом, чтобы приземление произошло с высоты 0,15...0,25 м без кренов на два основных колеса. Посадочная скорость с выпущенными щитками составляет 115...120 км/ч.

Пробег

После приземления, когда самолет опустит носовое колесо и будет устойчиво бежать, можно приступить к торможению.

Направление на пробеге сохранять по ориентирам на горизонте.

Руление после посадки

При рулении осматривать впереди лежащую полосу и наблюдать за садящимися, взлетающими и рулящими самолетами. Если впереди с посадочной полосы на полосу руления заруливает самолет, то необходимо остановиться и пропустить его.

При рулении следить за температурой головок цилиндров и температурой масла. Убрать посадочные щитки, выключить АЗС, «Обогрев ПВД», «Часы», «Обогрев ДС». При длительном рулении, чтобы не разрядить аккумулятор, выключить радиокомпас. Скорость руления не должна превышать скорости быстро идущего человека.

Остановка двигателя

Перед остановкой двигателя выключить радиостанцию, радиокомпас, самолетное переговорное устройство, авиагоризонт и затем, если необходимо, охладить двигатель.

Для остановки двигателя надо:

увеличить обороты двигателя до 65...68% на 20...30 с для прожига свечей;

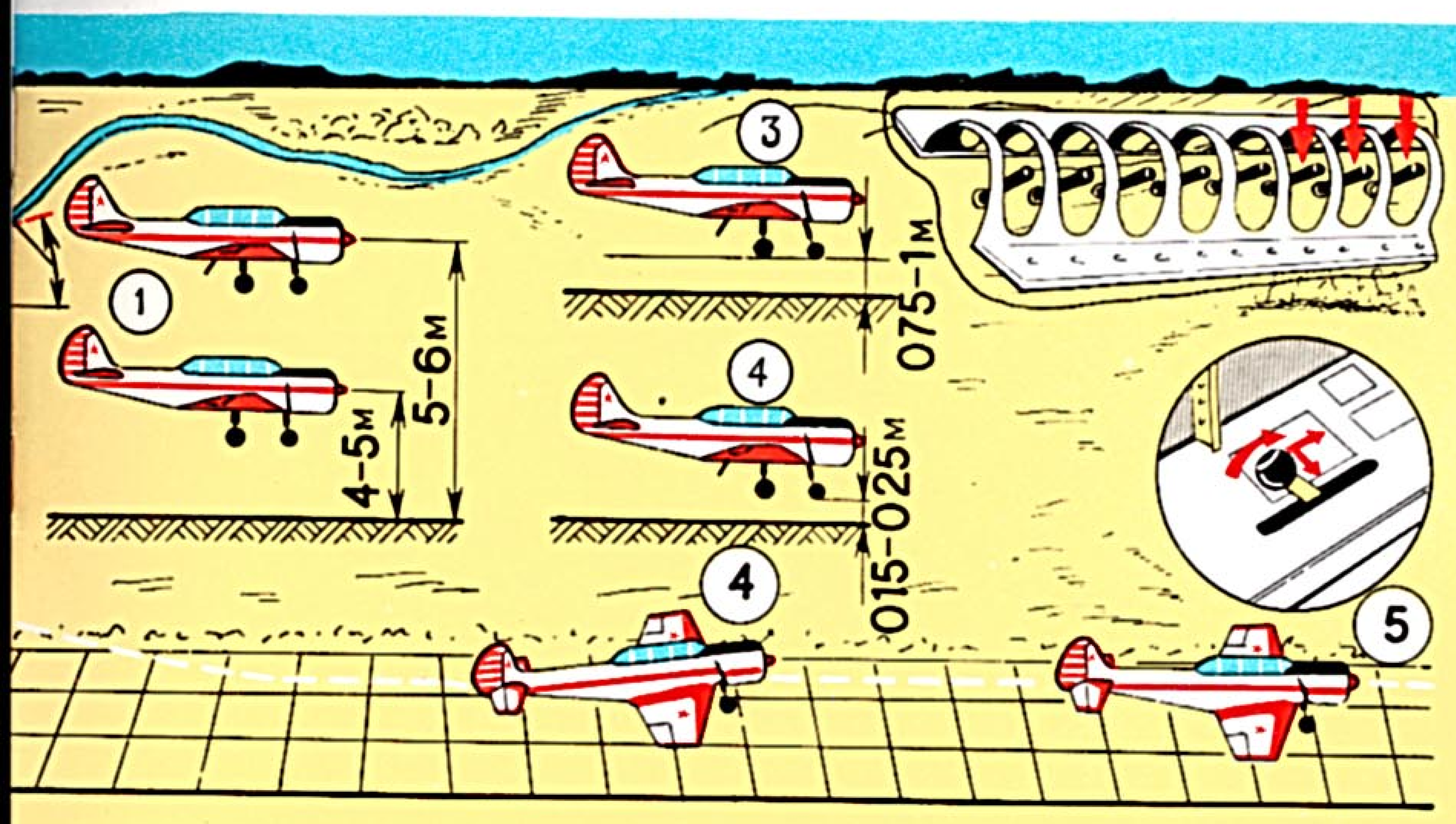
рычагом управления двигателя уменьшить обороты до 28...34%;

выключить магнето, установив переключатель в положение «0»;

плавно переместить рычаг управления двигателя вперед (открыть дроссельную заслонку карбюратора).

После остановки двигателя поставить рычаг управления двигателем в положение, соответствующее минимальному режиму (полностью на себя), и закрыть пожарный кран (на стоянке после полетов).

Выключить все остальные автоматы защиты сети, переключатели и выключатели на электрощитке.



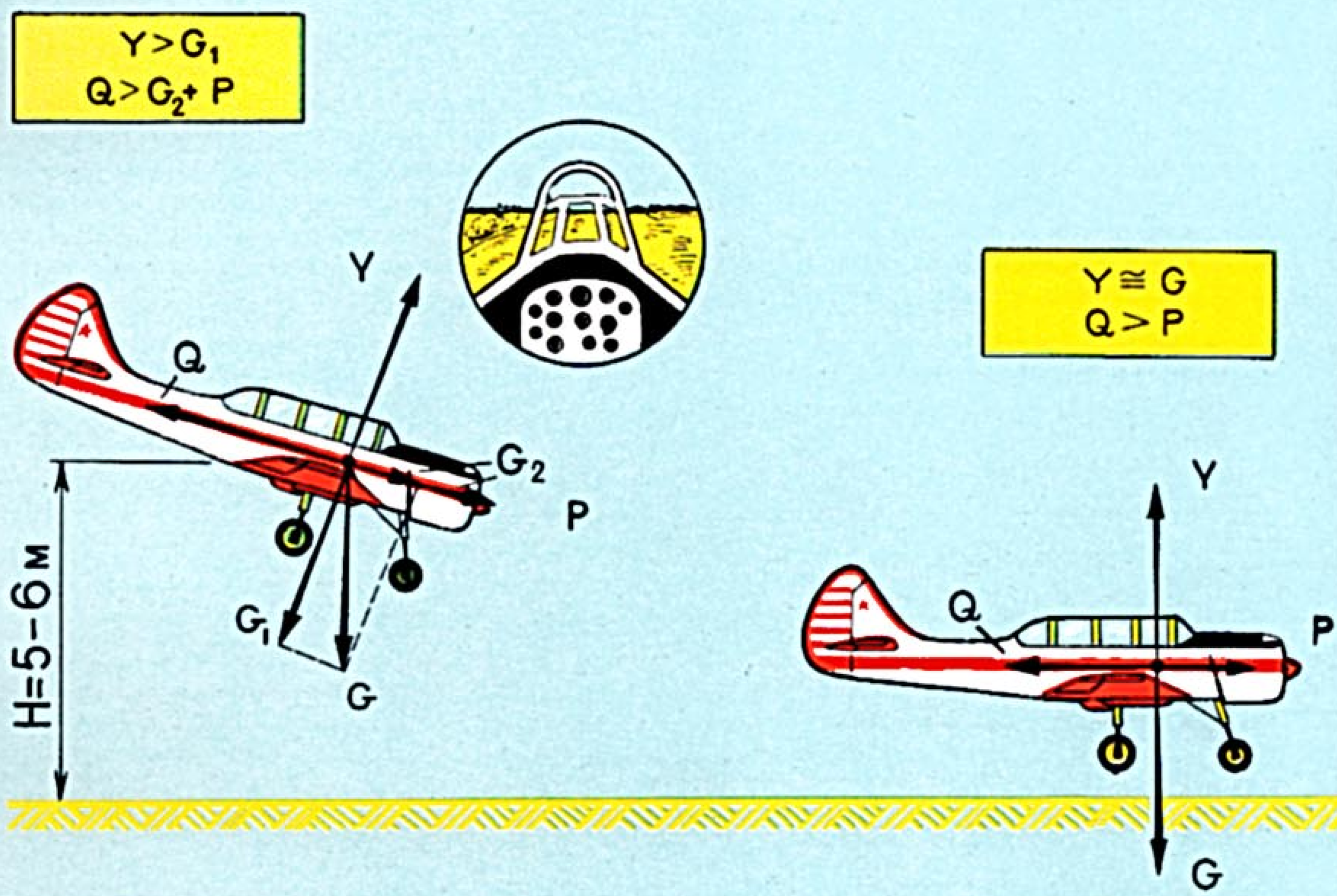
Выравнивание

Для вывода самолета из угла планирования летчик должен отклонением руля высоты увеличить угол атаки крыла. Благодаря этому возрастает подъемная сила Y, которая становится больше составляющей силы веса $G_1 (Y > G_1)$, траектория движения искривляется. Составляющая силы веса G_2 уменьшается, сила лобового сопротивления Q увеличивается. В результате этого $Q > G_2 + P$ скорость непрерывно уменьшается.

Выдерживание

Так как скорость на выдерживании уменьшается, быстрое падение подъемной силы необходимо компенсировать увеличением угла атаки $\alpha (c_y)$.

С этой целью летчик выбором ручки на себя продолжает отклонять руль высоты, постепенно подводя самолет к земле для мягкого приземления на два основных колеса.



$$L_{пров} = \frac{V_{пос}}{2j_{ср}}$$

$$V_{пос} \sqrt{\frac{2G}{C_{y пос} \rho S}}$$

Приземление и первая половина пробега

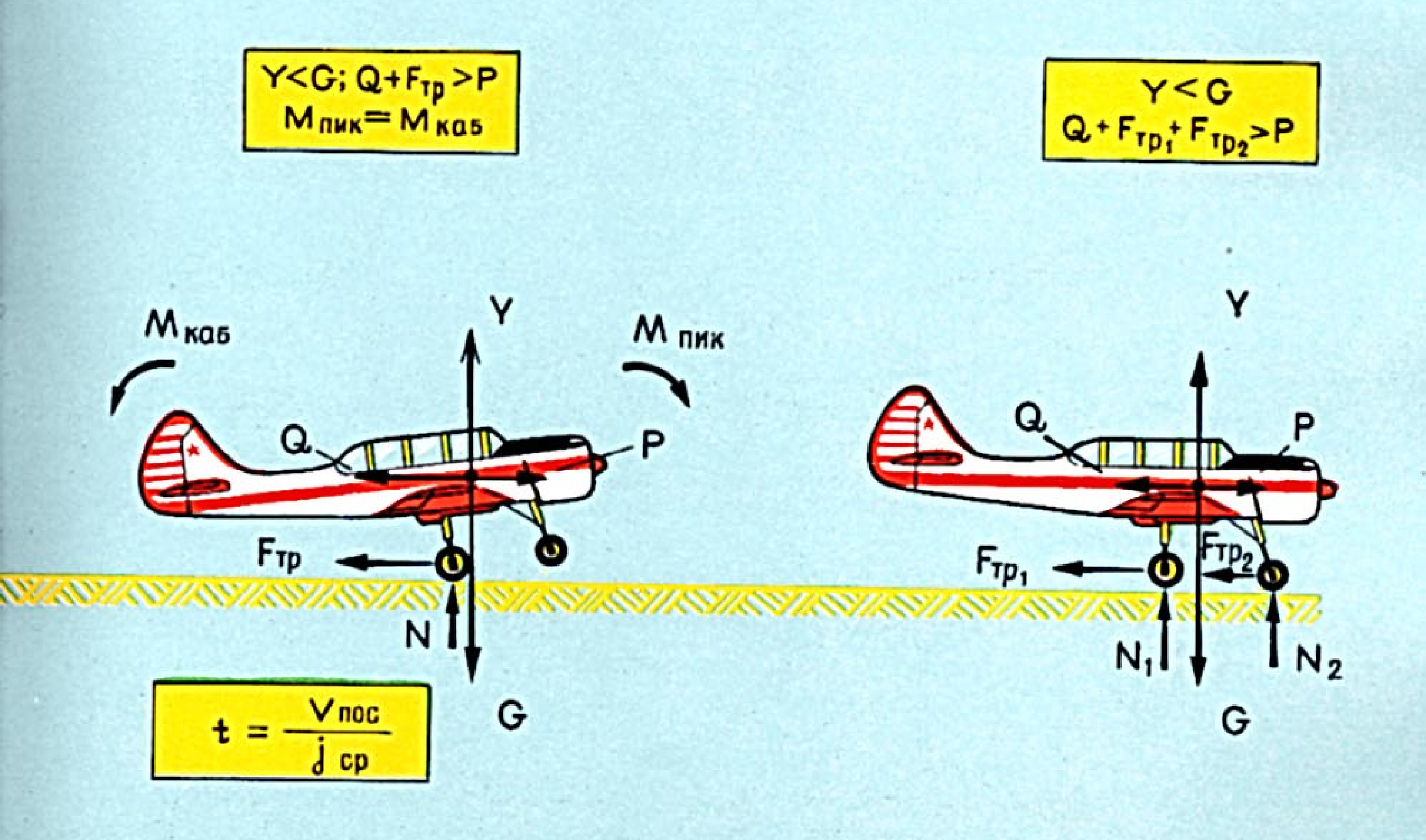
При мягком приземлении на два основных колеса в первой половине пробега $M_{каб} = M_{пик}$.

С уменьшением скорости на пробеге эффективность горизонтального оперения уменьшается, вследствие чего $M_{каб}$ уменьшается. Самолет плавно опускается на переднее колесо.

Вторая половина пробега

После опускания переднего колеса ручка устанавливается в нейтральное положение и производится торможение.

По мере уменьшения скорости падает подъемная сила, сила реакции земли возрастает. При этом возрастает сила трения колес и увеличивается отрицательное ускорение $j = 9{,}81\frac{\Delta Q}{G}$, скорость самолета гасится в большей степени.



ХАРАКТЕРНЫЕ ОТКЛОНЕНИЯ НА ПОСАДКЕ

Причины и техника исправления высокого выравнивания

Причинами высокого выравнивания могут быть:

неправильное направление взгляда на землю (летчик смотрит слишком близко к крылу или фюзеляжу);

несоразмерное движение ручкой в момент выравнивания;

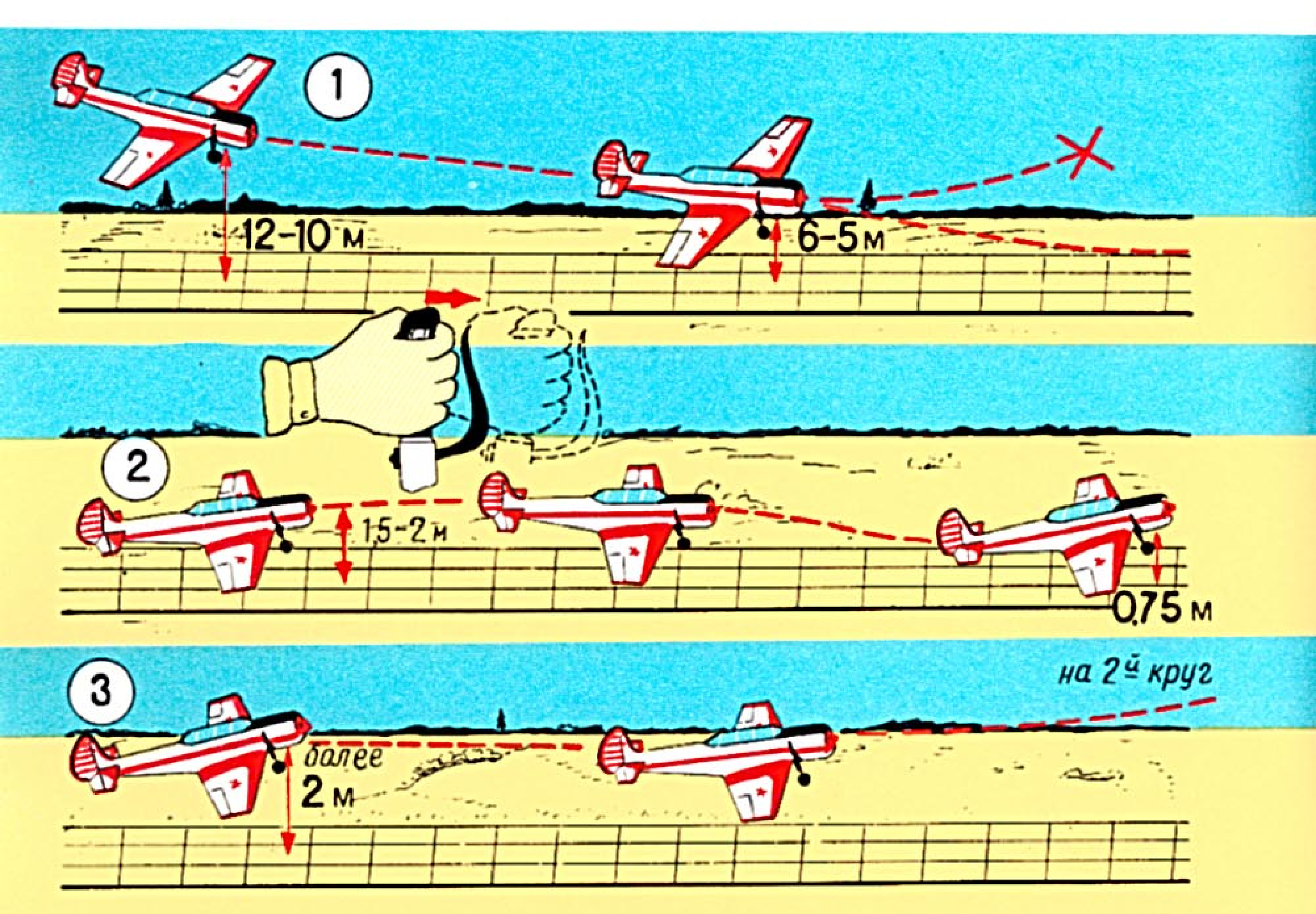
неумение летчика правильно определять расстояние от самолета до земли.

Исправление высокого выравнивания

1. Если в начале выравнивания летчик заметил, что оно будет закончено на высоте более 12...10 м, надо задержать движение ручки управления с таким расчетом, чтобы снизить самолет до высоты 6...5 м.

2. Если выравнивание закончено на высоте 1,5...2 м (большая скорость), необходимо плавным движением ручки от себя снизить самолет до высоты 0,75...1 м и произвести нормальное приземление на два колеса (основных).

3. Если выравнивание закончено на высоте больше 2 м, плавно увеличить обороты двигателя и, не отрывая взгляда от земли, уйти на второй круг.



ВЗМЫВАНИЕ

Причины взмывания:

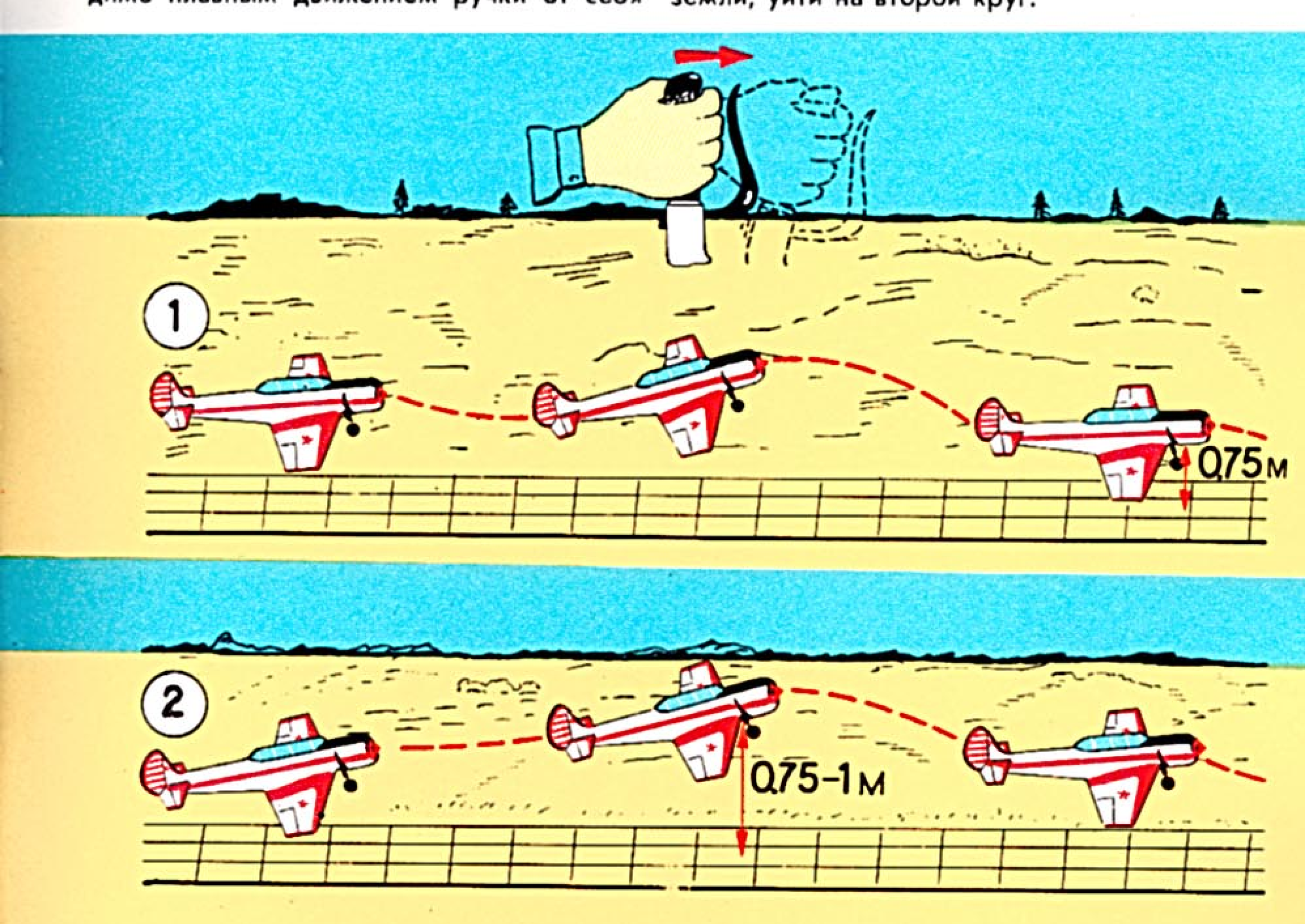
планирование на повышенной скорости;
низкое выравнивание и выдерживание;
поздний перенос взгляда на землю;
неправильное направление взгляда или отвлечение взгляда от земли при выравнивании и выдерживании;
резкие несоразмерные движения ручкой управления.

Исправление взмывания

1. Если в первой половине выдерживания самолет удаляется от земли, необходимо плавным движением ручки от себя прекратить удаление, снизить самолет до высоты 0,75...1 м, а затем движением ручки на себя соразмерно с приближением самолета к земле производить нормальную посадку на два основных колеса.

2. Если самолет взмыл во второй половине выдерживания, то ручку управления необходимо задержать на месте и по мере снижения самолета соразмерным движением ручки управления на себя производить нормальную посадку на два основных колеса, учитывая при этом большую вертикальную скорость снижения.

Если взмывание своевременно не было прекращено и самолет взмыл на 2 м и более, необходимо, не отрывая взгляда от земли, уйти на второй круг.



ОТДЕЛЕНИЕ САМОЛЕТА ОТ ЗЕМЛИ

Отделение самолета от земли в зависимости от скорости приземления может быть скоростным и нескоростным. При посадке на три колеса или с малоподнятым передним колесом, когда совпадают моменты касания земли с взятием ручки управления на себя, происходит скоростное отделение самолета от земли.

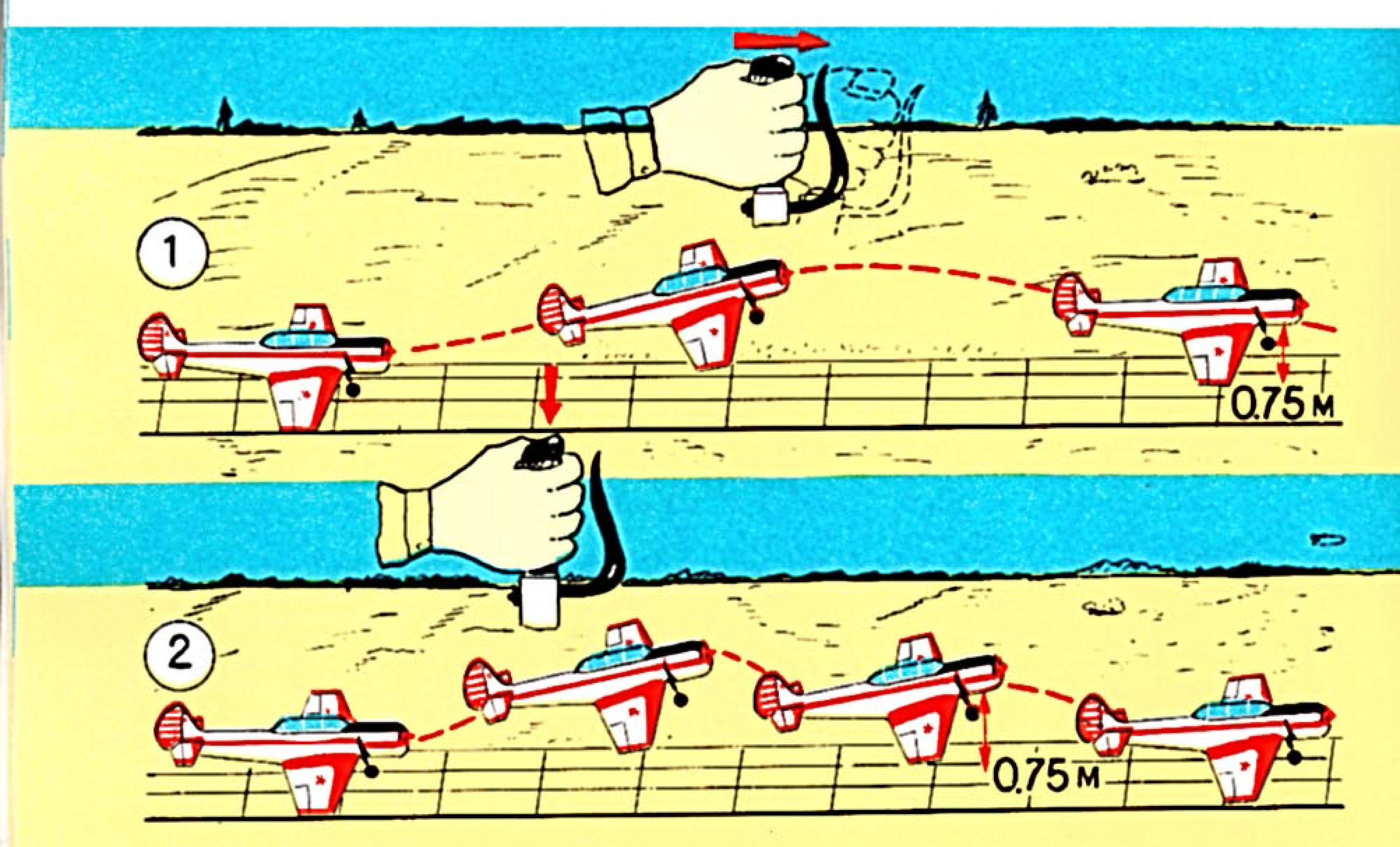
1. Скоростное отделение самолета от земли

В этом случае летчик должен, не отрывая взгляда от земли, прекратить движение ручки управления на себя и в зависимости от интенсивности ухода самолета от земли плавным соразмерным движением ручки от себя прекратить дальнейший уход самолета, а затем по мере приближения его к земле соразмерным движением ручки на себя производить посадку самолета на два основных колеса.

2. Нескоростное отделение самолета от земли

Происходит на пробеге после приземления с нормальным посадочным углом из-за неровности грунта или раннего и резкого опускания переднего колеса. При этом ручка управления задерживается в том положении, в котором она находилась в момент отделения самолета от земли.

Отдавать ручку управления категорически **запрещается.**



ПОЛЕТЫ В ЗОНУ

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

При освоении пилотажа в зоне летчик (курсант) обязан:

до начала полетов изучить район аэродрома и расположение пилотажных зон;

знать технику выполнения фигур простого и сложного пилотажа;

усвоить порядок осмотрительности и распределения внимания при выполнении фигур;

знать технику исправления отклонений и порядок вывода из штопора;

запомнить особенности пилотирования, эксплуатации самолета на малых, средних высотах и скоростях;

знать порядок настройки прибора АРК-15М и уметь пользоваться им в полете;

усвоить правила радиообмена и порядок построения маршрута при полетах в зону и из зоны.

При полетах в зону:

знать содержание и порядок выполнения задания;

отработать технику выполнения всех элементов полета, входящих в полетное задание, порядок распределения и переключения внимания;

грамотно эксплуатировать авиационную технику;

отработать порядок осмотрительности, действия в особых случаях в полете и меры безопасности при выполнении задания;

уметь исправлять возможные ошибки и наиболее вероятные отклонения, допускаемые при выполнении полетного задания;

помнить данные средств связи и радиотехнических средств своего и запасных аэродромов.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ПОЛЕТОВ В ЗОНУ

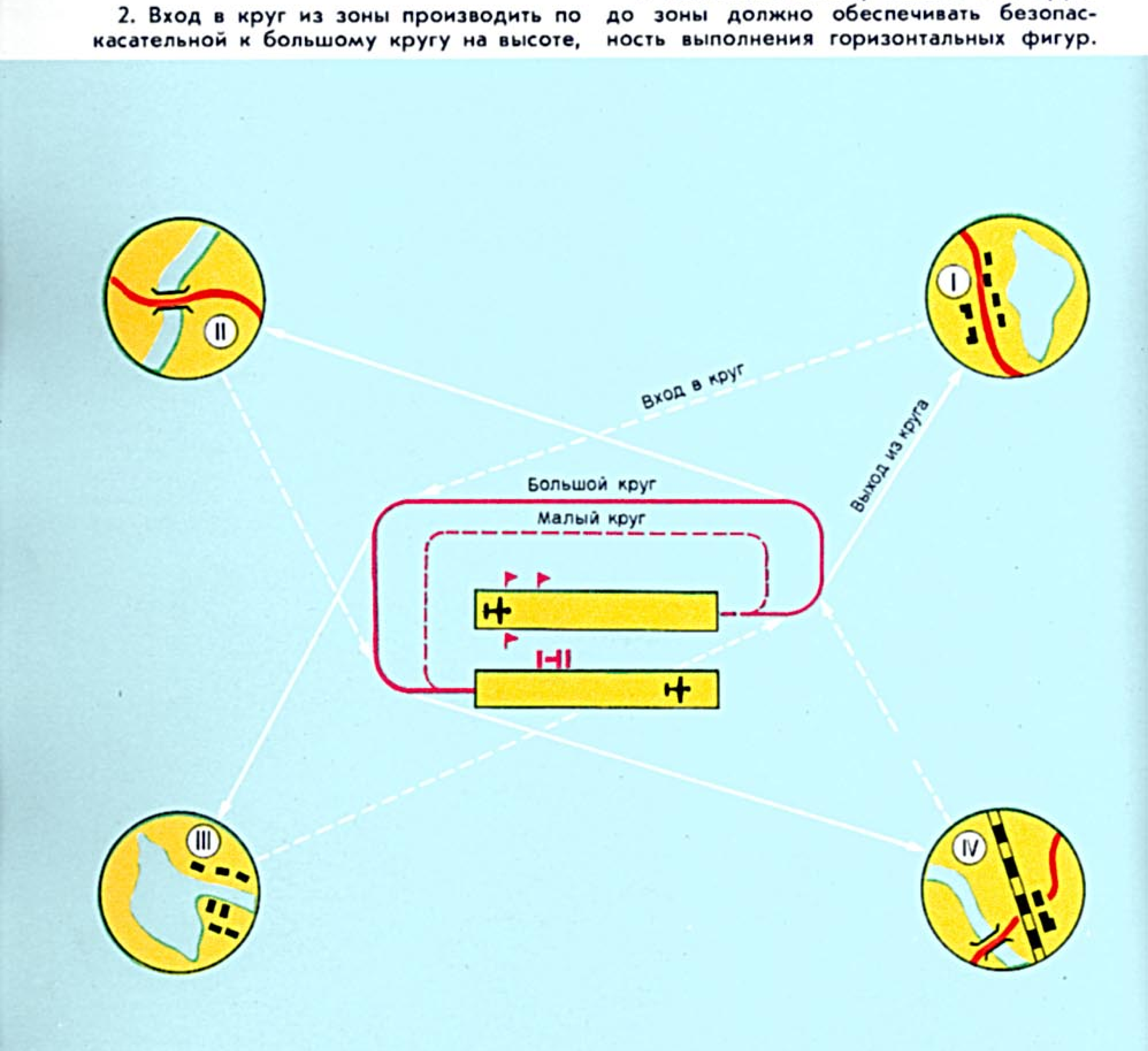
Построение маршрута полета в зону и из зоны

1. Выход из круга полетов в зону производить по касательной в направлении зоны на высоте, установленной инструкцией по производству полетов на данном аэродроме.

2. Вход в круг из зоны производить по касательной к большому кругу на высоте, указанной руководителем полетов, в направлении ближайшего разворота.

3. Зоны пилотажа располагаются над характерными ориентирами или вблизи них и представляют собой прямоугольник, круг или эллипс.

4. Расстояние между зонами и от круга до зоны должно обеспечивать безопасность выполнения горизонтальных фигур.



Вираж с креном 45° выполняется на скорости 190 км/ч.

При вводе в вираж внимание распределять на:

плавное увеличение крена и создание угловой скорости;

величину крена (по положению видимых частей фонаря и капота относительно горизонта и по прибору АГИ-1);

сохранение высоты и скорости полета (по приборам) и на координацию действий рулями.

На выводе из виража внимание распределять на:

сохранение правильного положения видимых частей фонаря и капота самолета относительно горизонта;

одновременное уменьшение крена и угловой скорости;

выдерживание высоты и скорости (по приборам);

координацию действий рулями;

точность вывода в направлении намеченного ориентира.

В установившемся вираже внимание распределять на:

выдерживание правильного положения видимых частей фонаря кабины относительно горизонта;

сохранение заданного крена по прибору АГИ-1, постоянной угловой скорости, скорости и высоты (по прибору);

координацию действий рулями управления;

осмотр воздушного пространства в направлении виража;

ориентир вывода из виража.

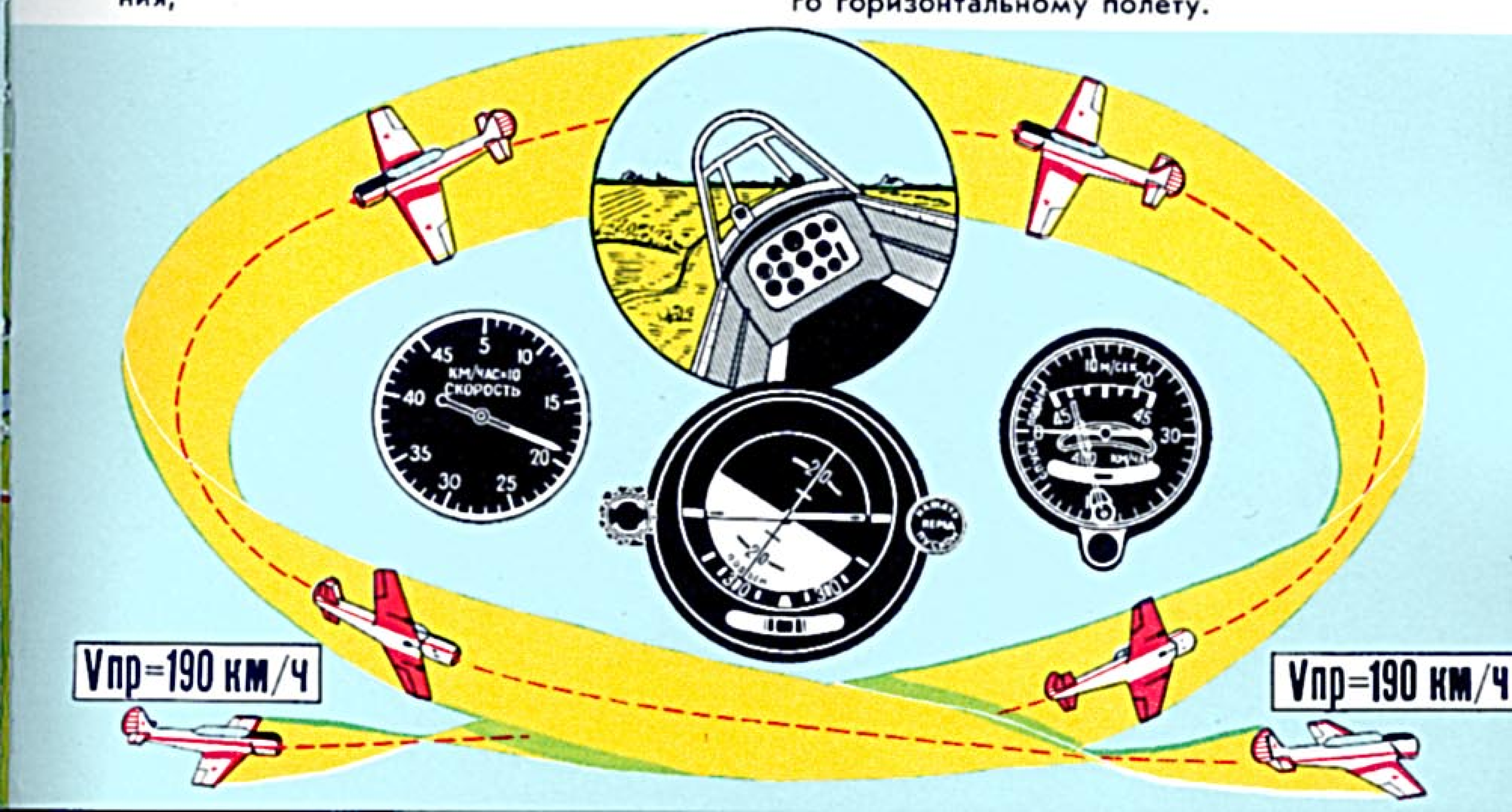
Техника выполнения виража 30...45°

Триммером руля высоты сбалансировать самолет на скорости 190 км/ч с оборотами двигателя 82%.

Перед вводом в вираж наметить ориентир в направлении ввода и вывода.

Одновременным плавным координированным движением ручки управления и педалей (ручка управления дается с опережением) ввести самолет в вираж, увеличить обороты двигателя. Величину заданного крена проверить по углу положения капота и видимых частей фонаря кабины самолета относительно горизонта и по прибору АГИ-1. По достижении заданного крена и угловой скорости необходимо устранить тенденцию самолета увеличивать крен и ускорять вращение, для чего немного отжать ручку управления от себя и слегка нажать на педаль в сторону, обратную развороту. Эти движения ручкой управления и педалью должны быть тем больше, чем энергичнее был ввод.

За 30° до намеченного ориентира координированным движением педалей и ручки управления (педаль дается с опережением) начать вывод самолета из виража, причем ручку управления надо дать несколько от себя для того, чтобы опустить капот самолета до положения, соответствующего горизонтальному полету.



ВИРАЖ С КРЕНОМ 60°

В режиме горизонтального полета триммером руля высоты сбалансировать самолет на скорости 210 км/ч. Обороты двигателя 82%. Выбрать характерный ориентир для ввода и вывода из виража.

Ввод выполнять так же, как в вираж с креном 30...45°. Распределение внимания аналогичное.

По мере создания крена постепенно увеличивать наддув двигателя, чтобы при крене 45° он был дан полностью.

При приближении крена к 60° ручку управления следует незначительно выбрать на себя и ослабить нажим на педаль ноги, данной при вводе в сторону выполнения виража. Самолет удерживать по горизонту нажимом на педаль, противоположную вращению.

При крене 45° рули начинают действовать в противоположных плоскостях.

Величина заданного крена определяется и сохраняется по углу, заключенному между положением фонаря и капота к линии горизонта, а также показанием прибора АГИ-1.

Движения рулями управления должны быть плавными, при резких движениях возможен срыв в штопорное вращение.

Вывод из виража начинать за 30...50° до намеченного ориентира. Одновременным движением ручки управления и педалей уменьшить крен и угловое вращение (педаль дается с опережением). В процессе вывода уменьшить обороты двигателя до первоначальной величины.

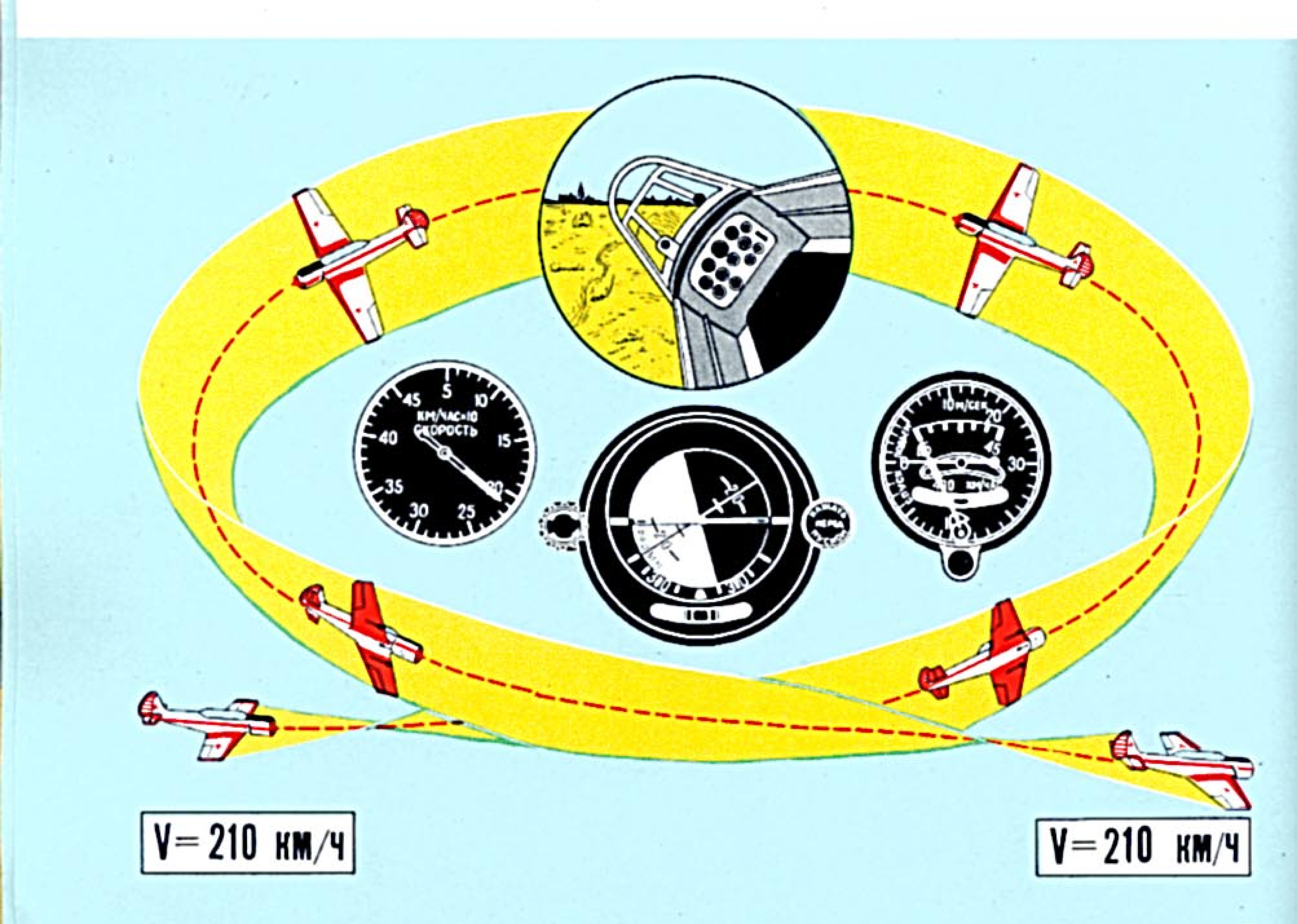


СХЕМА СИЛ, ДЕЙСТВУЮЩИХ НА САМОЛЕТ ПРИ ВИРАЖЕ, И УПРАВЛЕНИЕ ДВИЖЕНИЕМ

Условия правильного виража

$Y_1 = G$ — условие постоянства высоты;
$P = Q$ — условие постоянства скорости;
$Y_2 = \text{const}$ — условие постоянства радиуса.

При вводе в вираж летчик создает заданный крен. С образованием его составляющая подъемной силы Y_1 уравновешивает вес самолета G. Другая составляющая подъемной силы Y_2 создает криволинейное движение в горизонтальной плоскости (смотри схему сил).

Для выполнения условий правильного виража летчик, выбирая ручку управления на себя, увеличивает угол атаки и подъемную силу настолько, чтобы уравновесить вес самолета и сохранить высоту. Одновременно с этим возрастает сила Y_2 и увеличивается угловая скорость.

С увеличением угла атаки возрастает лобовое сопротивление Q. Поэтому летчик должен соответственно увеличить тягу двигателя настолько, чтобы сохранить постоянство поступательной скорости.

В конце ввода наступит равновесие сил, действующих на самолет, т. е. $Y_1 = G$; $P = Q$, а неуравновешенная сила Y_2 будет искривлять траекторию.

$$V_в = V_{г.п}\sqrt{n_y},$$

где $V_в$ — скорость установившегося виража;
$V_{г.п}$ — скорость горизонтального полета;
n_y — перегрузка на вираже.

$$n_y = \frac{1}{\cos\gamma},$$

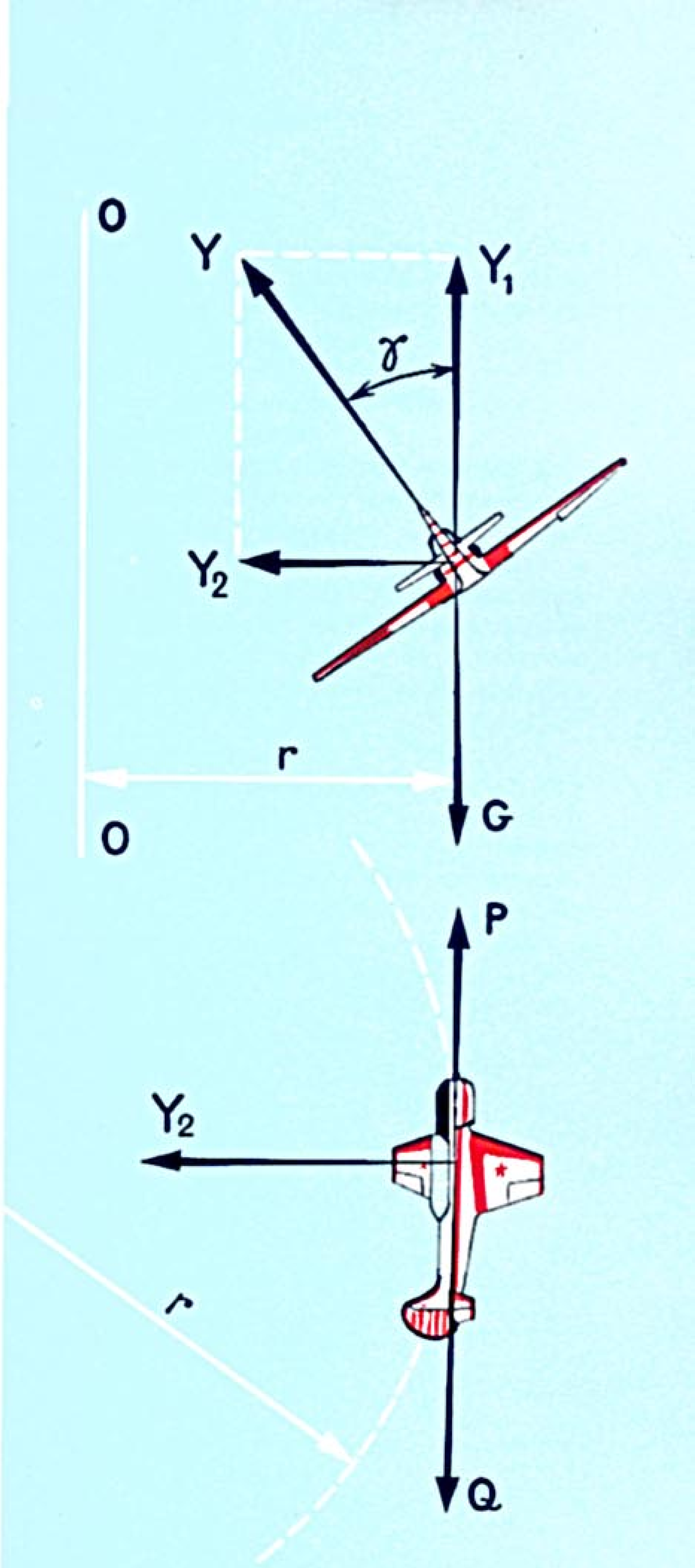
где γ — крен на вираже;
$P_в$ — тяга установившегося виража.
$P_в = P_{г.п} \cdot n_y$, где $P_{г.п}$ — тяга горизонтального полета;
$r_в$ — радиус виража.

$$r_в = \frac{V_в^2}{g\,\mathrm{tg}\,\gamma}.$$

$t_в$ — время выполнения виража.

$$t_в = 0{,}64\,\frac{V_в}{\mathrm{tg}\,\gamma}.$$

Y_1 — составляющая подъемной силы;
Y_2 — составляющая подъемной силы;
Q — лобовое сопротивление.



ПИКИРОВАНИЕ

Пикирование можно выполнять с любыми углами вплоть до отвесного. В учебных целях оно выполняется с углом 30...45°.

Ввод в пикирование с прямой

В горизонтальном полете сбалансировать самолет на скорости 250 км/ч. Выбрать характерный ориентир по курсу пикирования, установить скорость 140 км/ч и плавным отжатием ручки от себя установить необходимый угол (30 или 45°).

В процессе установившегося пикирования следить за:

постоянством угла (стремление самолета уменьшить его с нарастанием скорости парирования отдачей ручки управления от себя);

нарастанием скорости;

направлением пикирования на выбранный ориентир.

Вывод из пикирования

Его следует начинать на скорости не более 250 км/ч. Плавным движением ручки управления на себя, не допуская превышения перегрузки более + 5, вывести самолет в горизонтальный полет.

В процессе вывода следить за:

скоростью;

креном (появление его парировать отклонением ручки управления в противоположную сторону);

направлением вывода на характерный ориентир;

перегрузкой;

плавным увеличением оборотов двигателя (рекомендуется плавно давать наддув до максимальной величины в течение 2...3 с).

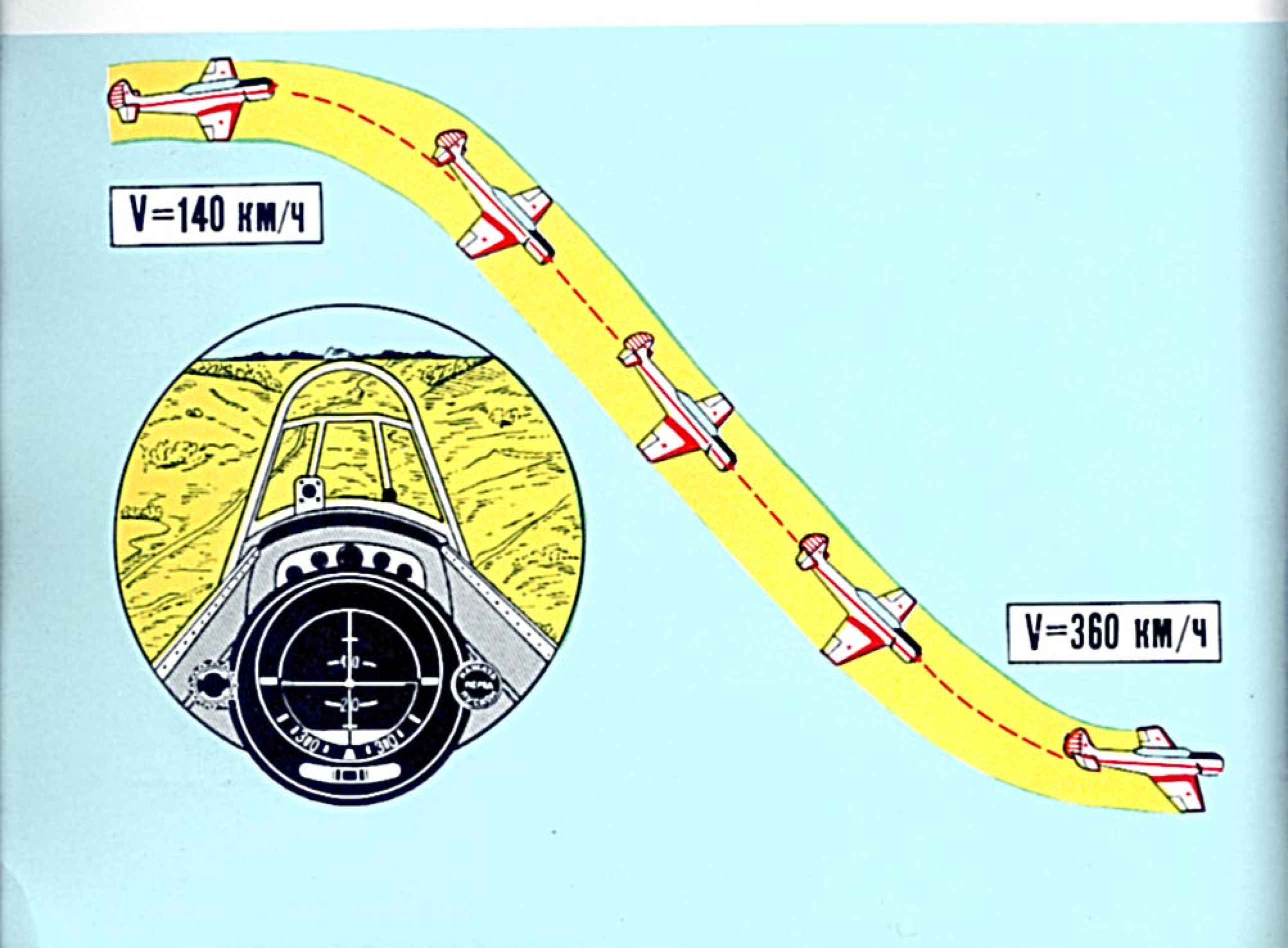


СХЕМА СИЛ, ДЕЙСТВУЮЩИХ НА САМОЛЕТ НА РАЗЛИЧНЫХ УЧАСТКАХ ПИКИРОВАНИЯ

АБ — ввод в пикирование;
БС — прямолинейный участок пикирования;
СД — вывод из пикирования.

Ввод в пикирование

При вводе в пикирование из горизонтального полета искривляющей силой является подъемная сила самолета, которая уменьшается при отдаче ручки управления от себя. Перегрузка отрицательная. При отдаче ручки управления от себя создается $F_{ц.с} = Y - G$, за счет которой искривляется траектория полета самолета вниз.

Прямолинейный участок пикирования

$Y = G_1$ (при условии $\Theta = \text{const}$). $P + G_2 > Q$ (условие увеличения скорости).

По мере увеличения скорости углы атаки необходимо уменьшить для обеспечения $\Theta = \text{const}$. В противном случае увеличение скорости приведет к увеличению подъемной силы, и самолет будет стремиться уменьшить угол пикирования.

Вывод из пикирования

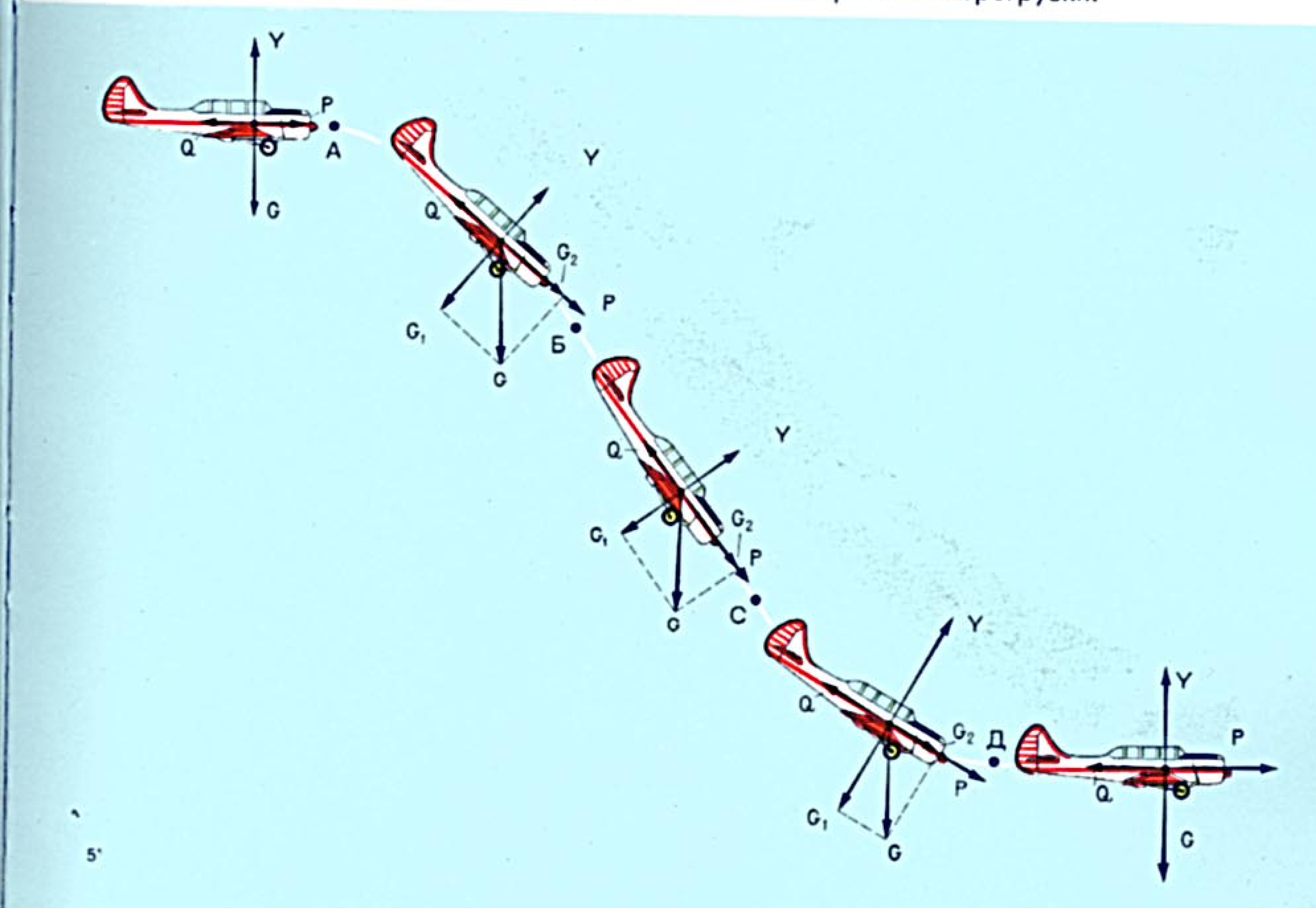
$Y > G_1$; $F_{ц.с} = Y - G_1$ (перегрузка $n > 1$).

$$P + G_2 \gtrless Q.$$

Потеря высоты за вывод из пикирования определяется скоростью и углом пикирования, а также перегрузкой, создаваемой летчиком при выводе, и определяется формулой

$$\Delta H = \frac{V_{ср}^2(1 - \cos\Theta_{пик})}{K\left(n_{y_{ср}} - \cos\frac{\Theta_{пик}}{2}\right)},$$

где $V_{ср}$, м/с; $n_{y_{ср}}$ — среднее значение истинной скорости и перегрузки.



ГОРКА

Горка может выполняться с любыми углами набора высоты вплоть до вертикального. В учебных целях ее выполняют с углом 30°.

Установить скорость не менее 300 км/ч при оборотах 82% и полном наддуве. Плавным, но энергичным движением ручки управления на себя перевести самолет в набор высоты с углом набора $\Theta = 30°$ (в сторону выбранного ориентира). По достижении заданного угла ручку управления необходимо дать от себя во избежание дальнейшего его увеличения.

В процессе горки следить за:

постоянством угла по показаниям прибора АГИ-1;

скоростью полета по прибору;

отсутствием крена и скольжения;

определением момента начала вывода из горки.

По достижении скорости полета 170 км/ч плавным координированным движением ручки управления от себя вывести самолет в горизонтальный полет.

При выводе из горки следить за:

плавностью отдачи ручки управления от себя (при резкой отдаче возможен срыв в штопор);

скоростью вывода из горки;

креном самолета (при его появлении ручку управления отклонять в противоположную сторону).

Заканчивать вывод из горки на скорости не менее 140 км/ч.

После вывода из горки следует уменьшить обороты до заданных и определить свое место в зоне.

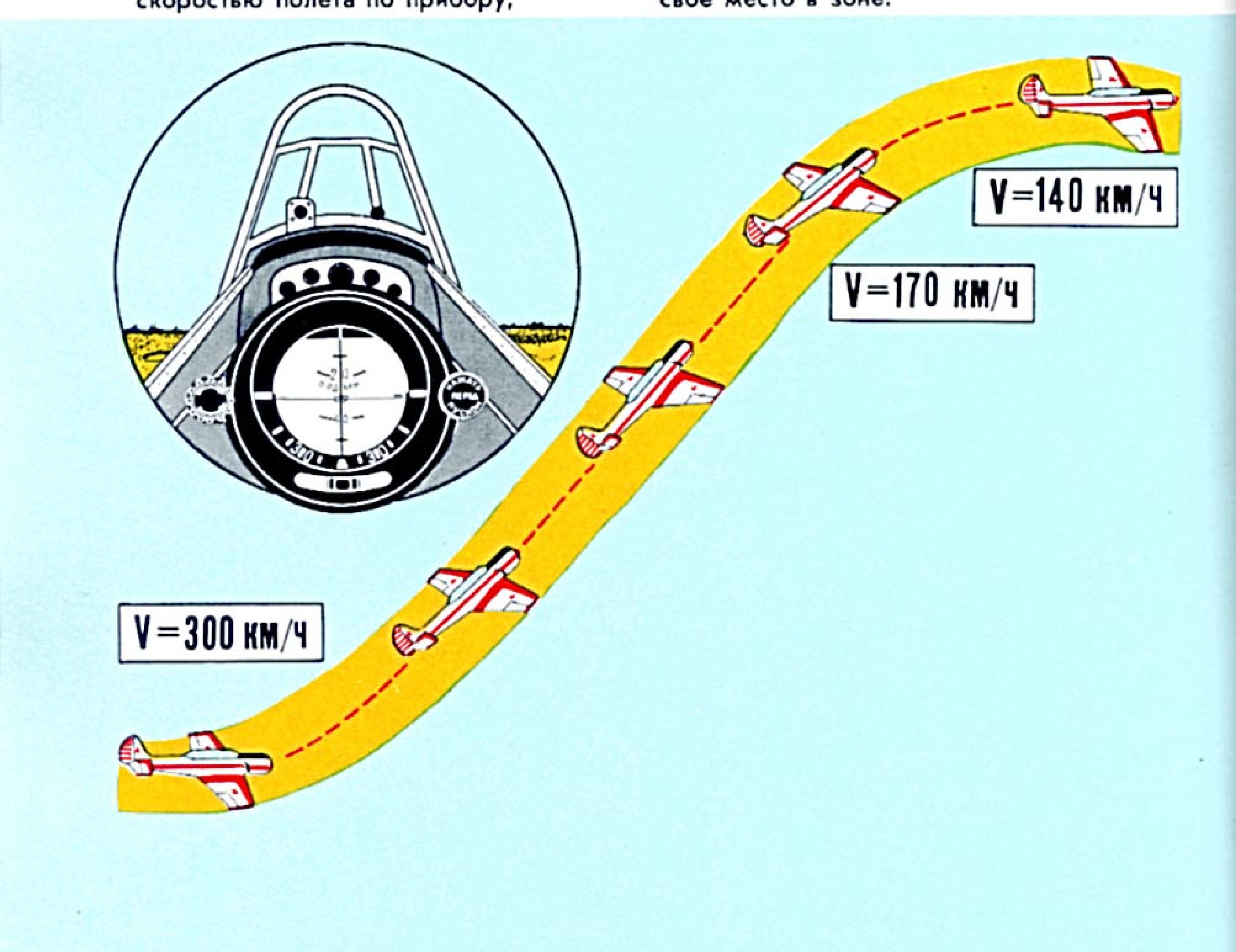


СХЕМА СИЛ, ДЕЙСТВУЮЩИХ НА САМОЛЕТ НА РАЗЛИЧНЫХ УЧАСТКАХ ГОРКИ

АБ — ввод в горку;
БС — прямолинейный участок горки;
СД — вывод из горки.

Ввод в горку

$Y > G_1$; $F_{ц.с} = Y - G_1$; $n = \frac{Y}{G}$; $n > 1$,

где Y — подъемная сила; $F_{ц.с}$ — центростремительная сила; $Q + G_2 > P$ (в процессе ввода скорость самолета падает).

Для уменьшения подъемной силы в конце ввода угол атаки необходимо уменьшить незначительной отдачей ручки управления от себя.

Прямолинейный участок горки

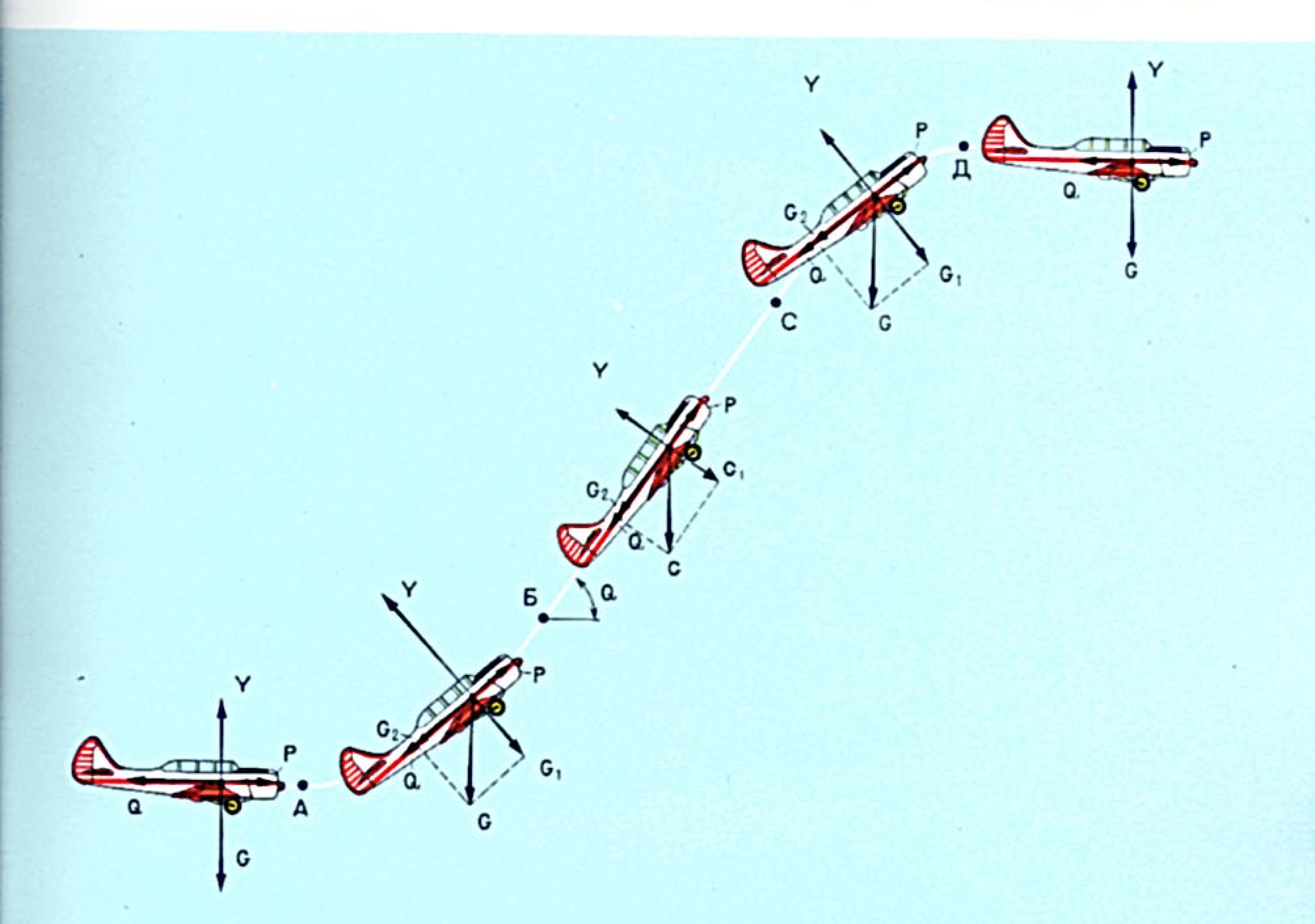
$Y = G_1$ (условие постоянства угла набора высоты);

$Q + G_2 > P$ (условие уменьшения скорости).

По мере уменьшения скорости происходит уменьшение подъемной силы. Для обеспечения условия $Y = G_1$ углы атаки необходимо увеличивать.

Вывод из горки

Во избежание возникновения больших отрицательных перегрузок вывод из горки производить плавным движением ручки управления от себя. Центростремительная сила, искривляющая траекторию самолета вниз, является разностью между весом самолета и его подъемной силой: $F_{ц.с} = Y - G_1$.



БОЕВОЙ РАЗВОРОТ

Для выполнения боевого разворота необходимо в горизонтальном полете увеличить обороты двигателя до 82% при полном наддуве. Установить скорость полета 300 км/ч. Выбрать характерный ориентир для ввода и вывода из боевого разворота. Плавным, но энергичным координированным отклонением рулей управления ввести самолет в боевой разворот. Максимальный крен и угол подъема при развороте 50°.

Ввод производить как в глубокий вираж, с одновременным плавным подъемом капота самолета относительно горизонта, т. е. по мере того, как увеличивается крен, увеличивается и угол набора высоты с таким расчетом, чтобы, развернувшись на 130° по горизонту, самолет имел крен 50° и угол подъема 40...50°. За 30...40° до намеченного ориентира произвести вывод как из глубокого виража: энергичным координированным отклонением ручки управления и педали в сторону, противоположную развороту. Обороты двигателя остаются до вывода самолета из крена максимальными, капот опускается до положения, соответствующего горизонтальному полету.

Скорость в начале вывода должна быть не менее 170 км/ч, а в конце — не менее 140 км/ч. По окончании вывода плавным движением ручки управления от себя перевести самолет в горизонтальный полет, и только тогда уменьшить обороты двигателя до заданных. Набор высоты за боевой разворот должен быть 120...130 м.

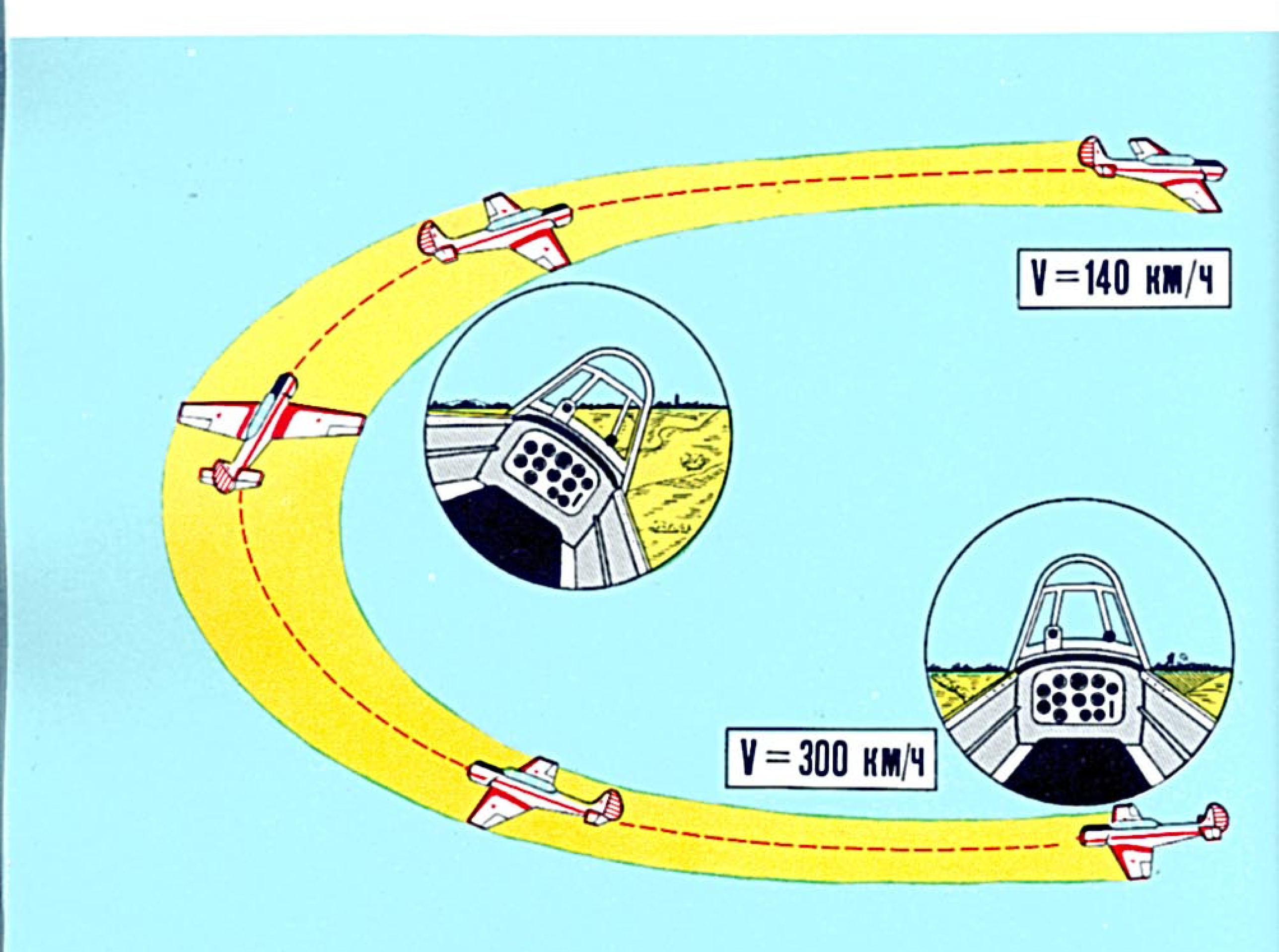


СХЕМА СИЛ, ДЕЙСТВУЮЩИХ НА САМОЛЕТ ПРИ БОЕВОМ РАЗВОРОТЕ

При выполнении боевого разворота необходимо развернуть самолет на 180° с максимальным набором высоты за минимальное время.

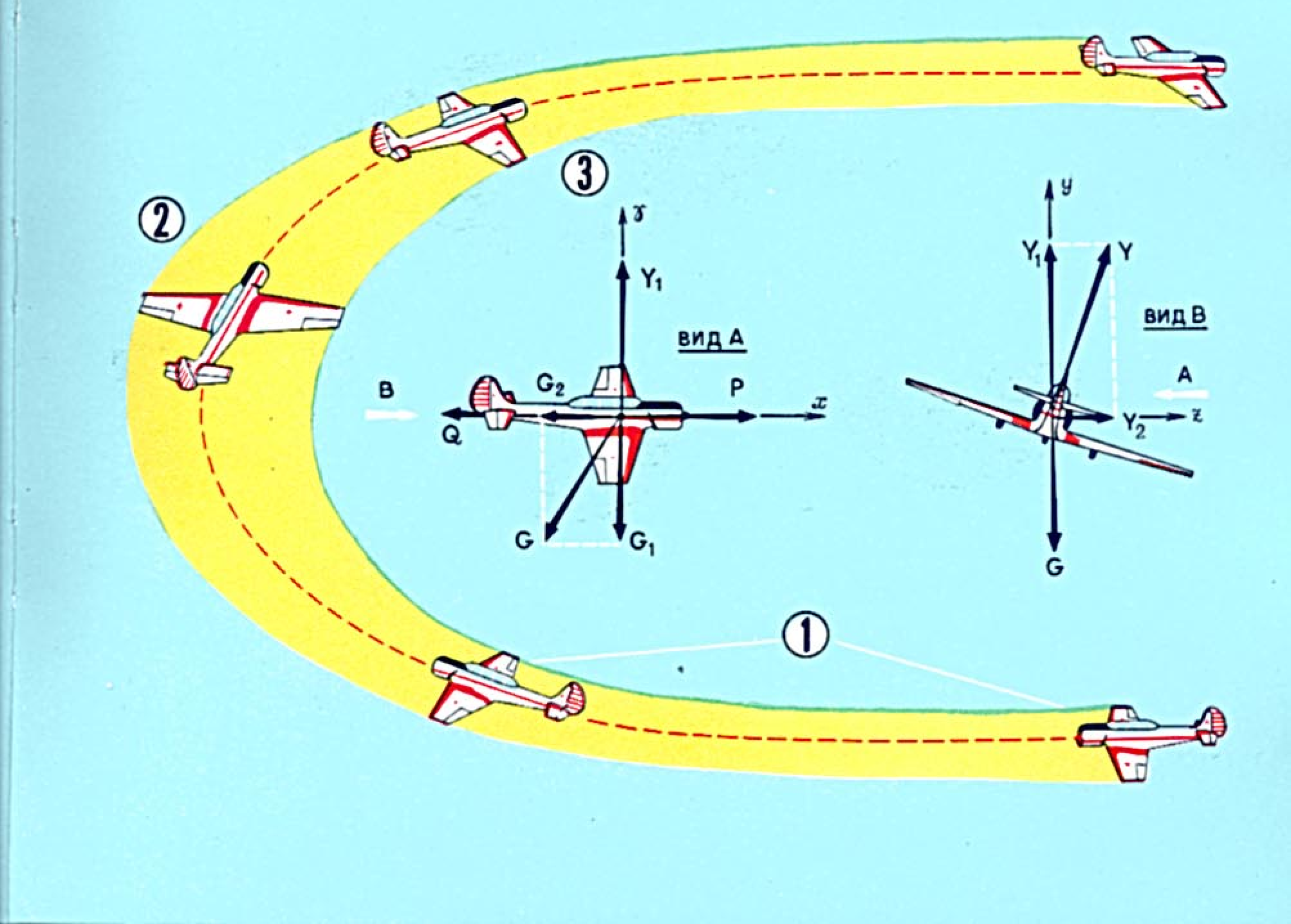
1. Для достижения этой цели на вводе в боевой разворот угол атаки и крен следует увеличивать постепенно, при этом составляющая подъемной силы Y_1, увеличиваясь, становится больше силы веса G.

Другая составляющая подъемной силы Y_2 искривляет траекторию.

При угле разворота на 100...130° крен и угол набора следует уменьшать с таким расчетом, чтобы предотвратить потерю скорости при выводе.

2. Для этого в конце второй трети боевого разворота угол атаки необходимо уменьшать. При этом составляющая подъемной силы Y_1 тоже убывает, что в свою очередь вызывает уменьшение угла набора и составляющей силы веса самолета G_1. Разность между силами $Q+G_2$ и силой тяги P уменьшается. Скорость полета падает в меньшей степени.

3. При выводе из боевого разворота, когда летчик отклонением ручки и педали уменьшает угол атаки и крен, происходит уменьшение составляющей подъемной силы Y_1 и Y_2 и увеличение составляющей силы веса G_1. Из-за разности сил $Y_1 - G_1$ искривляется траектория в вертикальной плоскости и происходит дальнейшее уменьшение угла набора. За счет уменьшения составляющей Y_2 до нуля разворот самолета в горизонтальной плоскости прекращается.



ПЕРЕВОРОТ

Ввод в переворот выполняется с горизонтального полета на скорости 170 км/ч, оборотах двигателя 82% и полном наддуве. Перед выполнением необходимо наметить ориентир для вывода, осмотреться. Плавным движением ручки управления на себя создать угол кабрирования 15...20° и зафиксировать его небольшим отклонением ручки от себя. Плавным движением ручки управления и незначительным отклонением педали в желаемую сторону начать выполнение полубочки. После прохода самолетом крена 45° незначительно отдать ручку управления от себя, не допуская ухода от ориентира, а в перевернутом положении — опускания капота. К моменту достижения перевернутого положения поставить педали нейтрально и движением ручки управления в сторону, противоположную вращению, зафиксировать самолет в перевернутом положении. По видимым частям фонаря относительно горизонта и капота убедиться в отсутствии крена и сохранении направления полета относительно намеченного ориентира.

В процессе выполнения полубочки внимание распределять на:

координированность отклонений ручки управления и педалей;

положение видимых частей фонаря кабины и капота относительно горизонта;

выдерживание направления на ориентир;

темп вращения самолета.

После прекращения вращения самолета убрать наддув на $^2/_3$ хода рычага управления дроссельной заслонкой и, плавно подтягивая ручку управления на себя, ввести самолет в пикирование. Вывод из него следует начинать на скорости 200...210 км/ч с таким расчетом, чтобы при выходе в горизонтальный полет она была 280 км/ч.

При выводе из пикирования внимание распределять на:

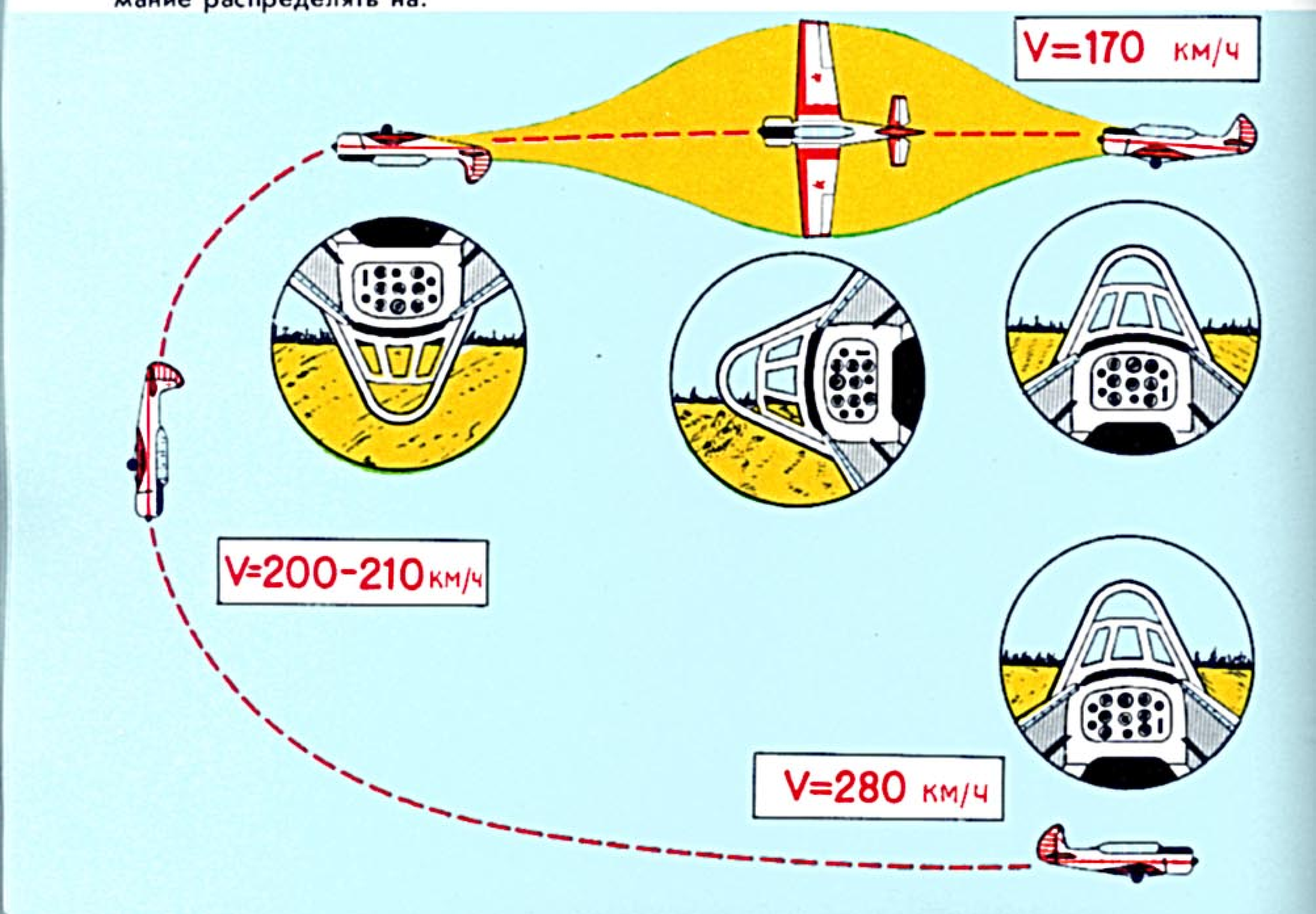
контроль скорости;

темп взятия ручки управления на себя;

отсутствие крена;

направление вывода на выбранный ориентир.

Определение момента увеличения оборотов двигателя производить после перехода самолетом угла пикирования 45°.



ГОРИЗОНТАЛЬНАЯ УПРАВЛЯЕМАЯ БОЧКА

Выбрать характерный ориентир для ввода и вывода. Установить скорость по прибору 230 км/ч при оборотах двигателя 82% и полном наддуве.

Взятием ручки управления на себя создать угол кабрирования 15...20°, зафиксировать самолет в этом положении легкой отдачей ручки управления от себя и отклонить ее в сторону выполнения бочки. Как только самолет достигнет крена 45°, не замедляя вращения, начать слегка отдавать ручку управления от себя для предупреждения опускания капота самолета ниже горизонта в положение вверх колесами.

После прохода перевернутого положения необходимо за 50...60° до выхода в горизонтальный полет удерживать нос самолета от опускания ниже горизонта увеличением нажима на педаль в сторону вращения, а за 30...40° до выхода в горизонтальный полет взять ручку управления на себя.

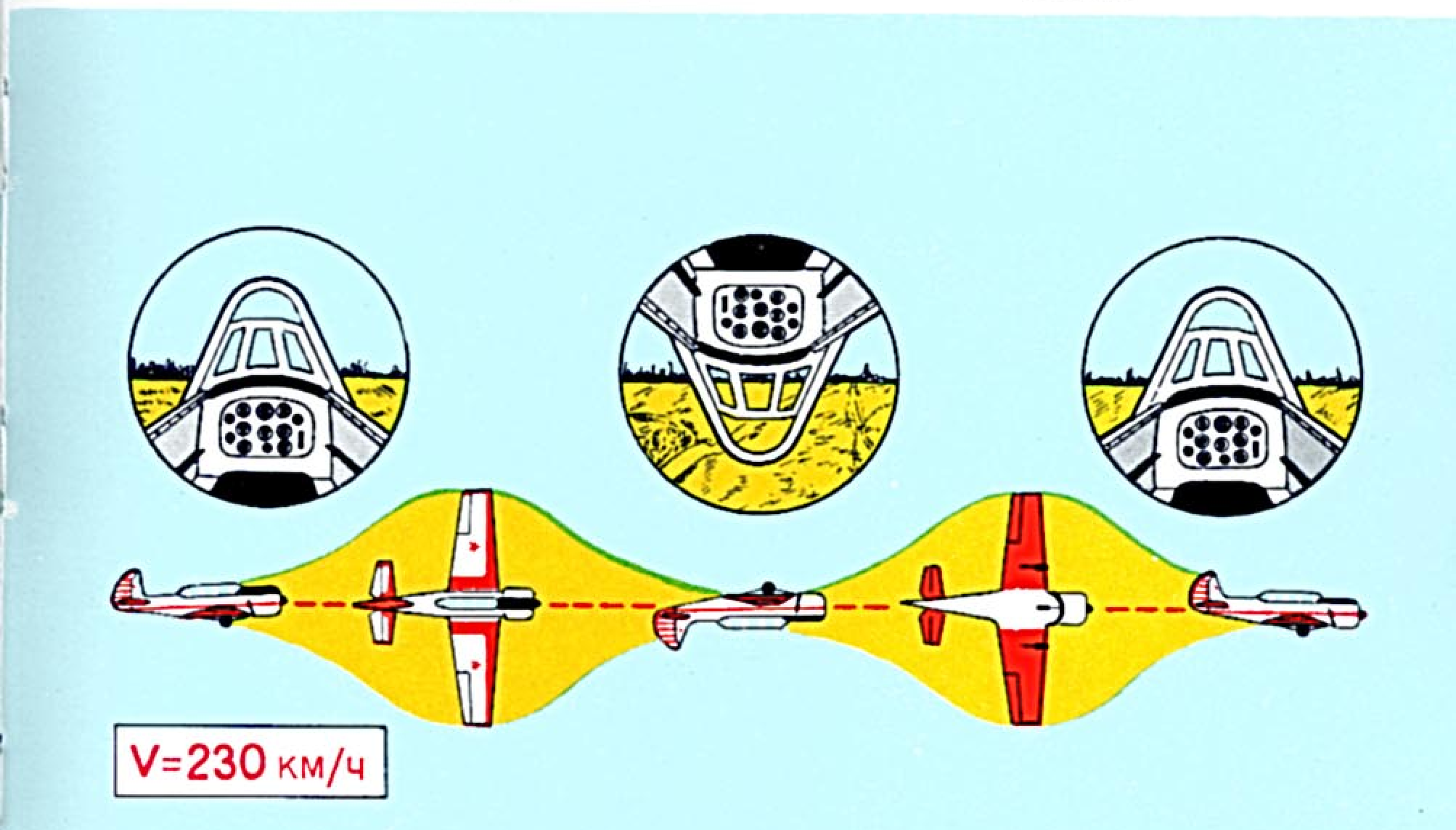
Нажатие на педаль при вводе незначительное и во второй половине бочки несколько усиленное. При подходе самолета к положению горизонтального полета установить рули управления на вывод в противоположную сторону, а после прекращения вращения — в нейтральное положение.

Распределение внимания на:

равномерность движения рулями управления и вращения;

направление выполнения бочки на ориентир;

момент начала вывода.



ПЕТЛЯ НЕСТЕРОВА

1. Перед выполнением петли наметить ориентир для вывода. Увеличить скорость до 300 км/ч по прибору при оборотах двигателя 82% и полном наддуве. Плавным движением ручки управления на себя перевести самолет на кабрирование.

При вводе внимание распределять на:

темп создания угловой скорости (по нарастанию перегрузки);

отсутствие крена и скольжения;

осмотрительность (уделить особое внимание верхней полусфере).

2. Продолжая выбирать ручку управления на себя, создать угловую скорость вращения с таким расчетом, чтобы при угле кабрирования 40...50° перегрузка была 4...4,5, а скорость в верхней точке петли не менее 140 км/ч.

В процессе выполнения петли внимание распределять на:

угловую скорость вращения (по величине перегрузки $n_y > 3$);

поступательную скорость (по указателю скорости);

отсутствие крена;

выдерживание направления.

3. В верхней точке петли с появлением в поле зрения горизонта уточнить положение самолета, при необходимости убрать крен и скольжение. Когда капот самолета подойдет к горизонту, убрать наддув и плавным движением ручки управления на себя перевести самолет в пикирование.

4. При достижении скорости 200 км/ч по прибору дальнейшим взятием ручки управления на себя выходить в горизонтальный полет с таким расчетом, чтобы скорость в конце вывода была равна 260...270 км/ч.

При выводе самолета из петли следить за:

отсутствием кренов и скольжения;

темпом нарастания перегрузки;

сохранением направления вывода на ориентир;

скоростью;

определением момента прохода угла пикирования 50...40°, при котором увеличить наддув двигателя до необходимой величины для выполнения следующего задания.

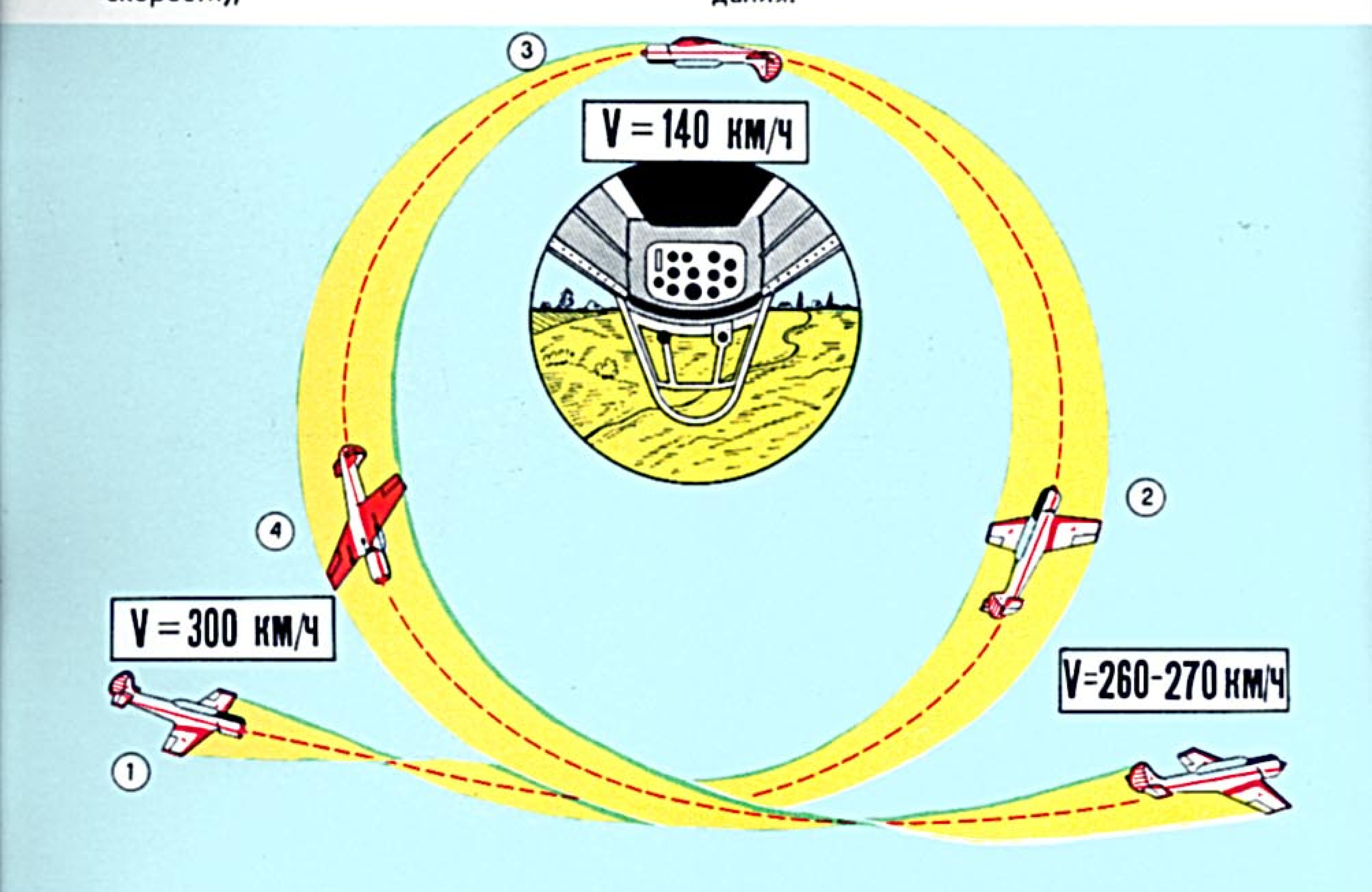


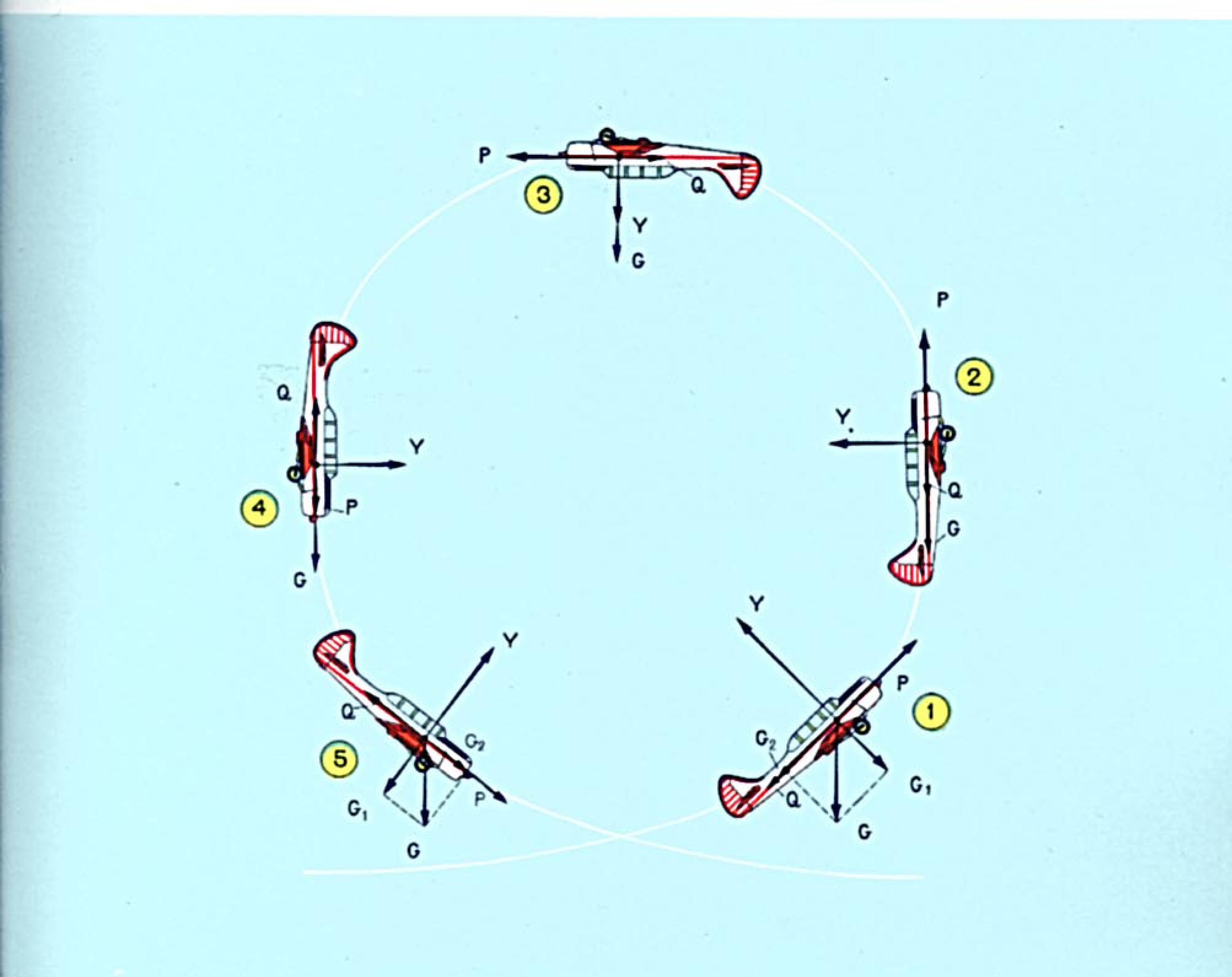
СХЕМА СИЛ, ДЕЙСТВУЮЩИХ НА САМОЛЕТ ПРИ ПЕТЛЕ

1. В начале ввода в петлю во избежание потери скорости в верхней части траектории ручку следует выбирать плавно, так как с увеличением угла атаки увеличивается подъемная сила и сила лобового сопротивления. Под действием искривляющей силы ($Y - G_1$ — разность между подъемной силой и составляющей силы веса) самолет движется по криволинейной траектории. На восходящем участке траектории силы тяги P меньше суммы сил лобового сопротивления и составляющей силы веса $Q + G_2$. Поэтому скорость полета непрерывно падает.

2. Темп выбора ручки на себя на восходящем участке траектории петли должен быть таким, чтобы обеспечить скорость в верхней точке не менее 140 км/ч по прибору.

3. Так как сила веса и подъемная сила при положении вверх колесами направлены в одну сторону, самолет легко переходит в пикирование. Искривляющей силой является подъемная сила и составляющая силы веса, перпендикулярная к траектории $Y + G_1$. Под действием разности сил составляющей силы веса по траектории G_2 и силы лобового сопротивления Q самолет быстро набирает скорость.

4. Разность между подъемной силой Y и составляющей веса G является искривляющей силой, под действием которой самолет выходит из пикирования. Летчик должен выбирать ручку с таким темпом, чтобы не допустить выход на большие углы атаки, при которых начинается тряска, а также чрезмерного увеличения скорости и большой потери высоты на выводе.



ПОЛУПЕТЛЯ

Перед выполнением полупетли наметить ориентир для вывода. Установить скорость по прибору 320 км/ч при оборотах двигателя 82% и полном наддуве.

Полупетля выполняется так же, как первая половина петли Нестерова, однако темп взятия ручки управления на себя должен быть несколько энергичнее. При подходе к верхней точке, когда самолет будет находиться вверх колесами, а его фонарь верхним обрезом подойдет к горизонту, необходимо кратковременно зафиксировать это положение. Затем отклонением ручки управления и незначительным отклонением педали в желаемую сторону начать вращение самолета. Как только он займет горизонтальное положение, прекратить вращение отклонением рулей в сторону, противоположную вращению, с последующим их возвращением в нейтральное положение. Скорость перед вводом в полубочку должна быть не менее 150 км/ч. Если она меньше 140 км/ч, необходимо выполнить вторую часть петли Нестерова.

Распределение внимания при выполнении полупетли.

При вводе на:

скорость и режим работы двигателя;

отсутствие крена;

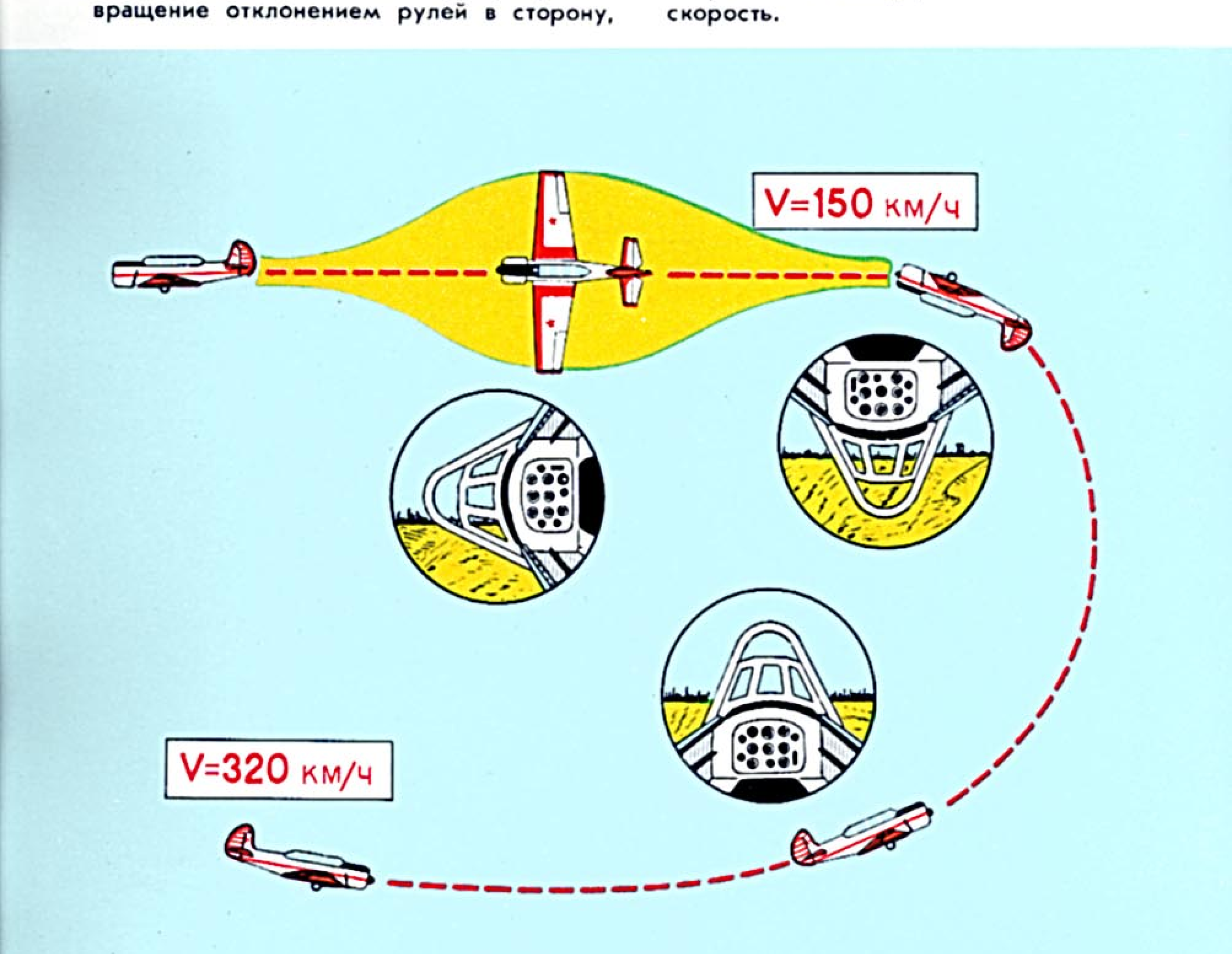
создание углового вращения (контроль указателя перегрузки).

При выполнении полубочки на:

определение момента начала ее выполнения;

направление вывода;

скорость.



СПИРАЛЬ

Выбрать характерный ориентир для ввода и вывода из спирали. Установить скорость по прибору 180 км/ч.

Перед вводом самолета в спираль необходимо осмотреться, обращая особое внимание на нижнюю полусферу.

Для ввода необходимо координированными движениями ручки управления и педалей ввести самолет в разворот с креном $\gamma = 30—45°$.

На вводе внимание распределять на:

одновременность создания крена и угловой скорости;

сохранение угла планирования;

координацию действий рулями и постоянство скорости.

В процессе установившейся спирали внимание распределять на:

постоянство крена и угловой скорости;

положение видимых частей фонаря кабины самолета и капота относительно горизонта;

координацию действий рулями и постоянство скорости (поступательной и вертикальной).

На правой спирали самолет имеет тенденцию опускать капот и увеличивать крен, на левой спирали — выйти из угла в результате влияния реакции винта. Эти тенденции легко исправляются соответствующими движениями ручки управления.

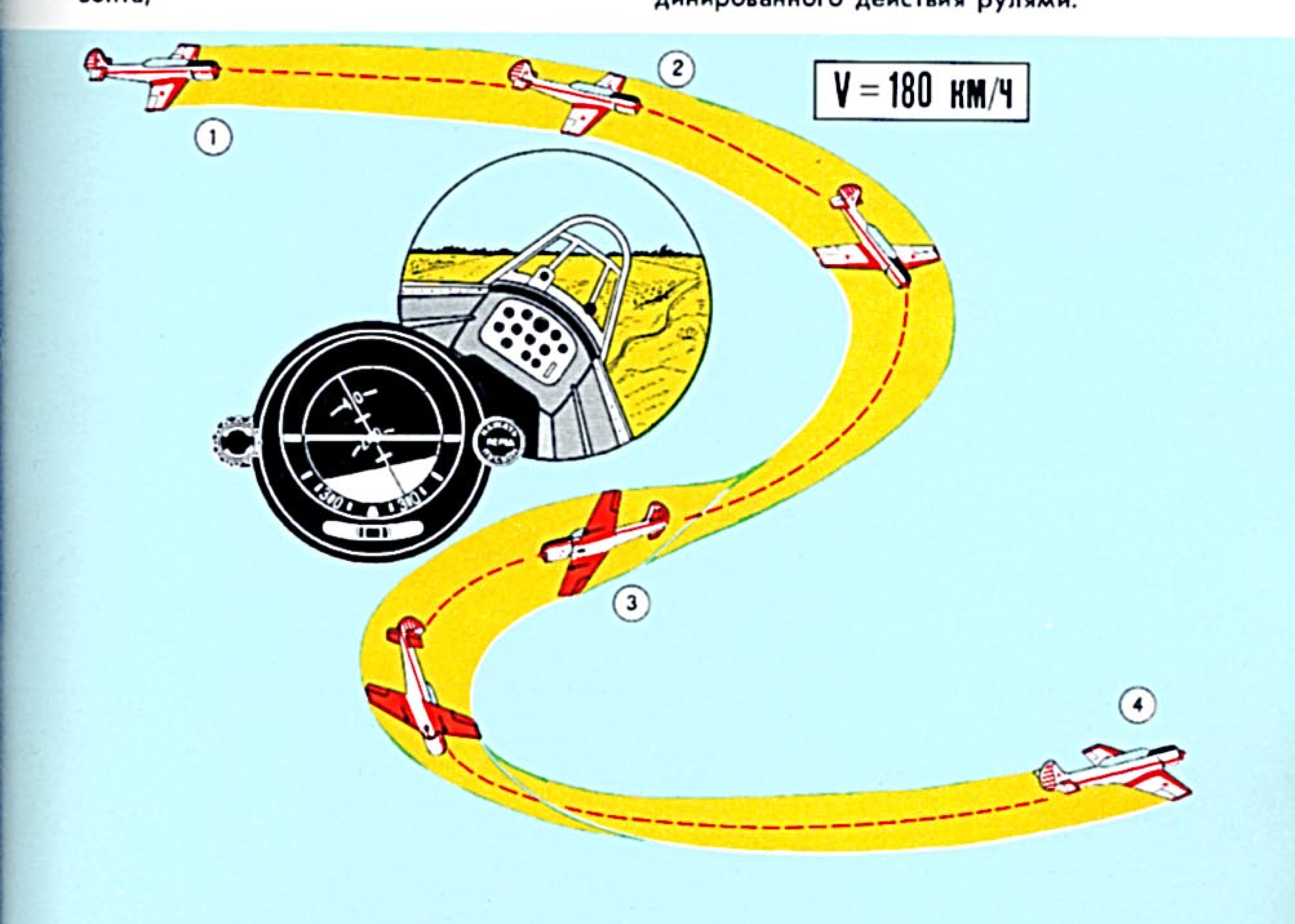
Вывод из спирали

Для вывода необходимо плавным координированным отклонением ручки и педалей вывести самолет из разворота и перевести на пикирование с последующим выводом в горизонтальный полет.

Внимание в процессе вывода распределять на:

одновременность уменьшения угловой скорости вращения и крена;

сохранение постоянства скорости и координированного действия рулями.



РАСЧЕТ НА ПОСАДКУ ИЗ ЗОНЫ С ОТКАЗАВШИМ ДВИГАТЕЛЕМ

В случае отказа двигателя посадку необходимо производить на аэродром или выбранную площадку.

При вынужденной посадке на неровную или незнакомую площадку следует выполнять с убранным шасси.

Располагаемая дальность планирования при отказе двигателя определяется аэродинамическим качеством самолета и запасом высоты. Планирование рекомендуется выполнять с убранными посадочными щитками и шасси на скорости 160 км/ч, при этом аэродинамическое качество и расчетная дальность планирования соответственно составляют:

$$K = 7; \quad L = 7 \cdot H,$$

где H — высота полета, м; 7 — аэродинамическое качество; L — дальность планирования.

При расчете располагаемой дальности планирования и оценке возможности выполнения посадки на аэродром надо учитывать уменьшение дальности, обусловленное выполнением разворота на аэродром, и построение предпосадочного маневра. При развороте на 180° с креном 45° дальность уменьшается примерно на 1 км. Для обеспечения выхода на аэродром на высоте 400 м, обеспечивающей выполнение предпосадочного планирования (маневра), надо расчетную дальность планирования уменьшить на 3 км.

При вынужденной посадке с отказавшим двигателем необходимо:

выполнить разворот с креном 45° в сторону аэродрома;

установить приборную скорость 160 км/ч;

доложить руководителю полетов об отказе двигателя и принятом решении выполнять посадку на аэродром;

запросить метеоусловия на аэродроме (атмосферное давление, скорость и направление ветра);

закрыть пожарный кран, выключить магнето, генератор и зажигание;

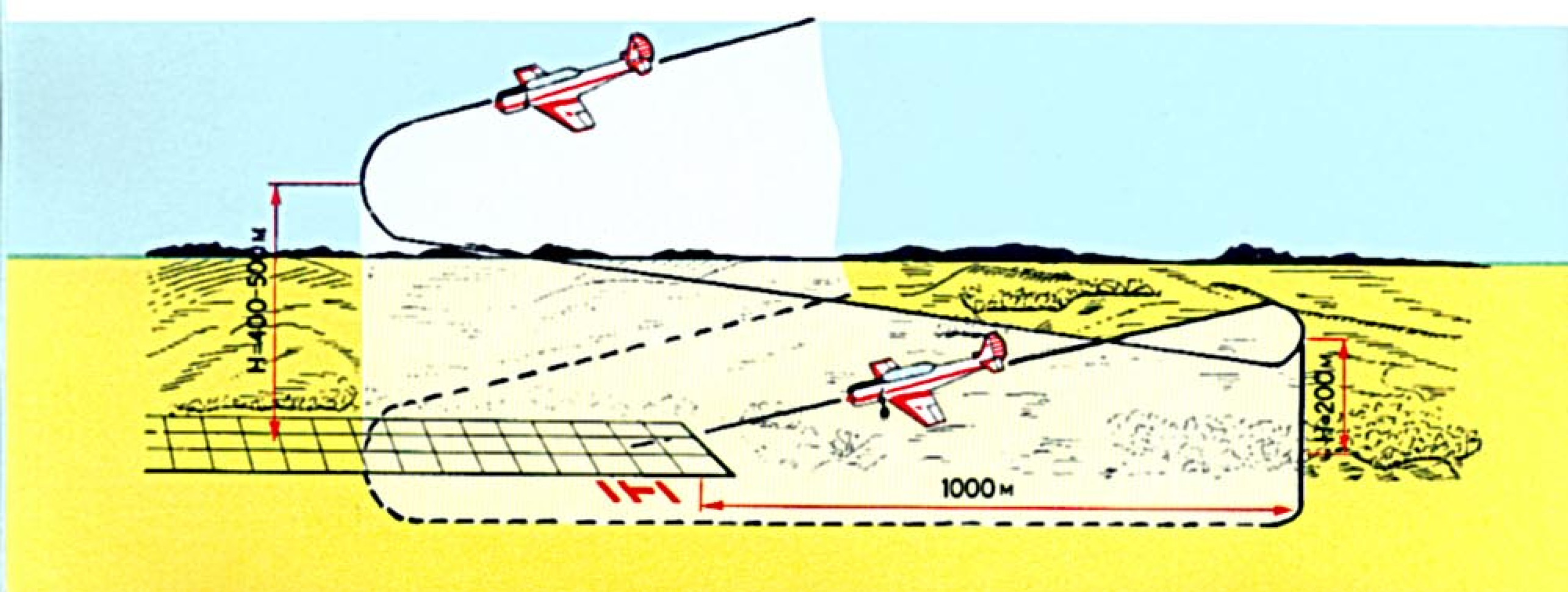
определить высоту полета (на высотомере должно быть установлено атмосферное давление аэродрома посадки) и, рассчитав располагаемую дальность планирования, оценить возможность посадки на аэродром.

Примечание. При недостаточном запасе высоты посадку следует выполнять на выбранную площадку вне аэродрома с построением предпосадочного маневра или с прямой;

при ожидаемом выходе в центр ВПП аэродрома на высоте менее 400 м посадка возможна только с прямой. В этом случае необходимо выполнить змейку и скольжение с таким расчетом, чтобы обеспечить направление траектории снижения в центр ВПП;

при выходе на центр ВПП на высоте 400...600 м надо выполнить предпосадочный маневр в зависимости от курса выхода на ВПП. При выходе на ВПП на высоте более 600 м для потери лишней высоты выполнить виражи — спирали;

заход на посадку — третий и четвертый развороты выполняются вместе. Вывод из четвертого разворота — на высоте не менее 200 м и удалении от посадочного «Т» 1 км убедиться, что снижение происходит в точку выравнивания, выпустить шасси (при необходимости выпустить посадочные щитки).



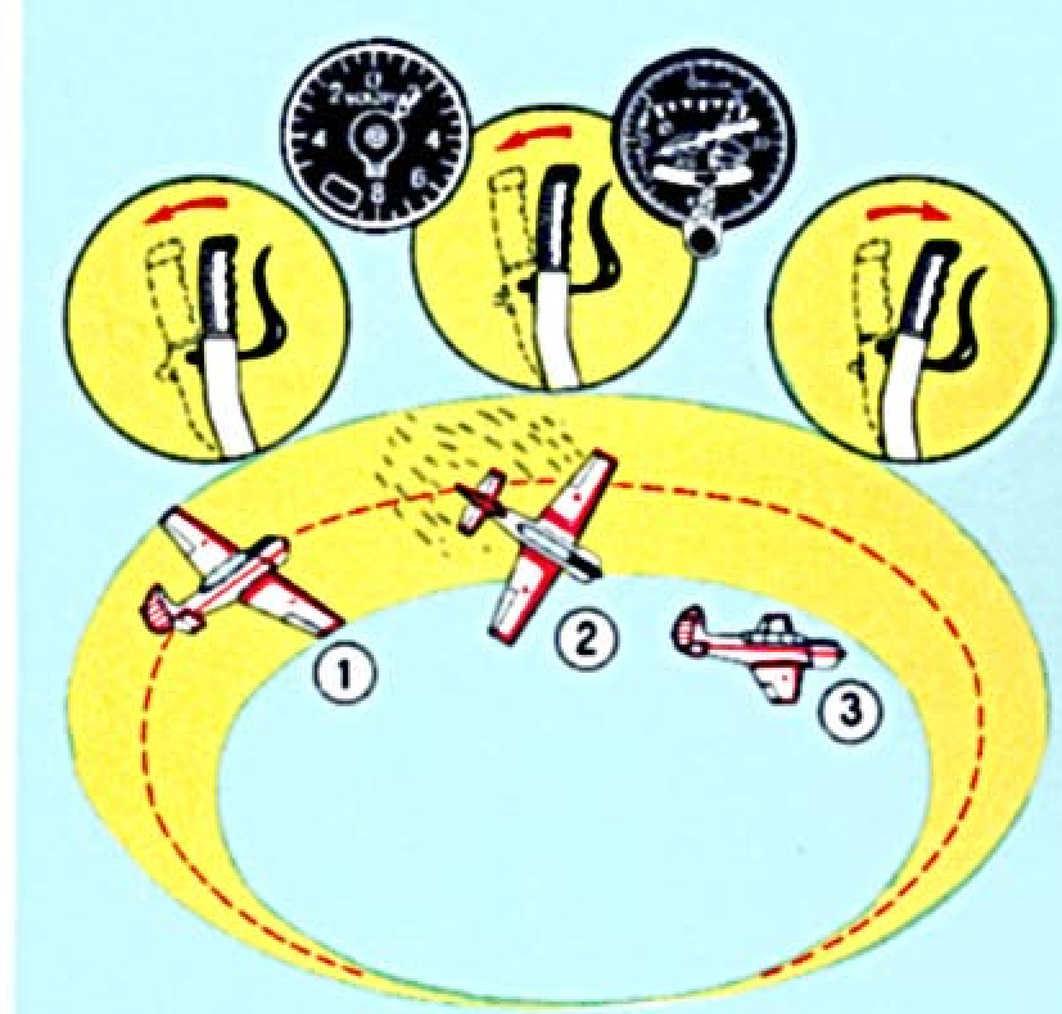
ОШИБКИ ТЕХНИКИ ПИЛОТИРОВАНИЯ В ЗОНЕ

При выполнении виражей и спирали возможны такие отклонения:

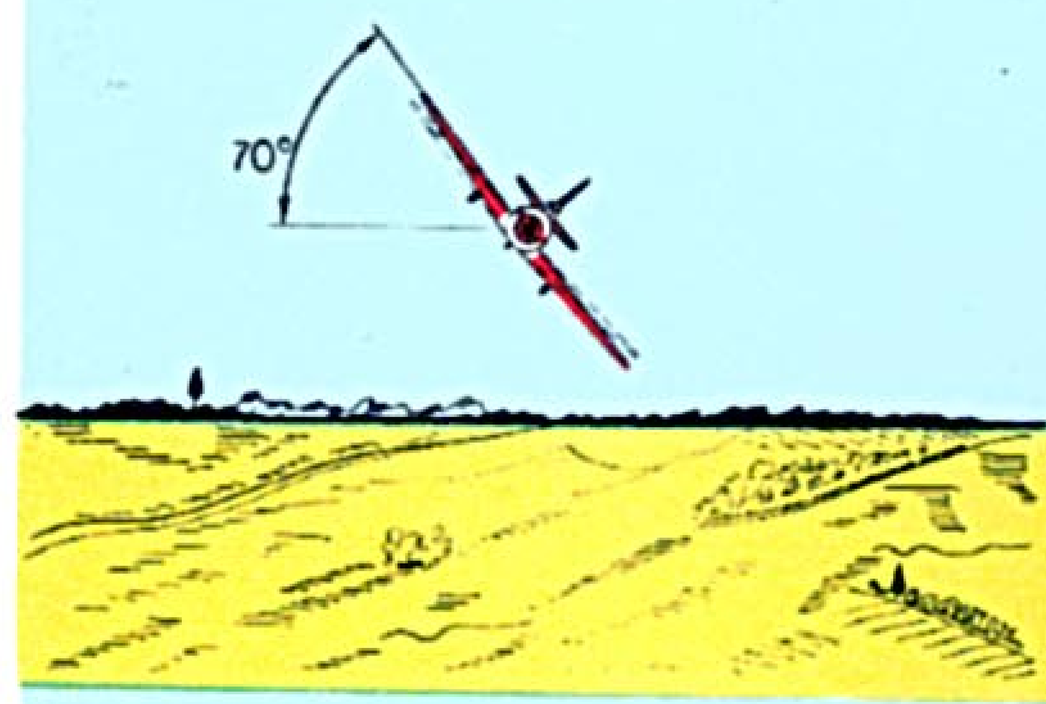
а) вход в глубокую спираль и срыв в штопорное вращение на вираже;

б) увеличение скорости и потеря высоты на вираже;

в) рост скорости, потеря высоты, вход в глубокую спираль при выполнении спирали.



а)



Причинами их могут быть:

а) перетягивание ручки управления на вираже и спирали с последующим выходом на большие углы атаки;

б) зарывание самолета в процессе виража с увеличением крена больше заданного и опусканием капота ниже горизонта;

в) зарывание самолета в процессе спирали с увеличением крена больше заданного и угла снижения.

б)

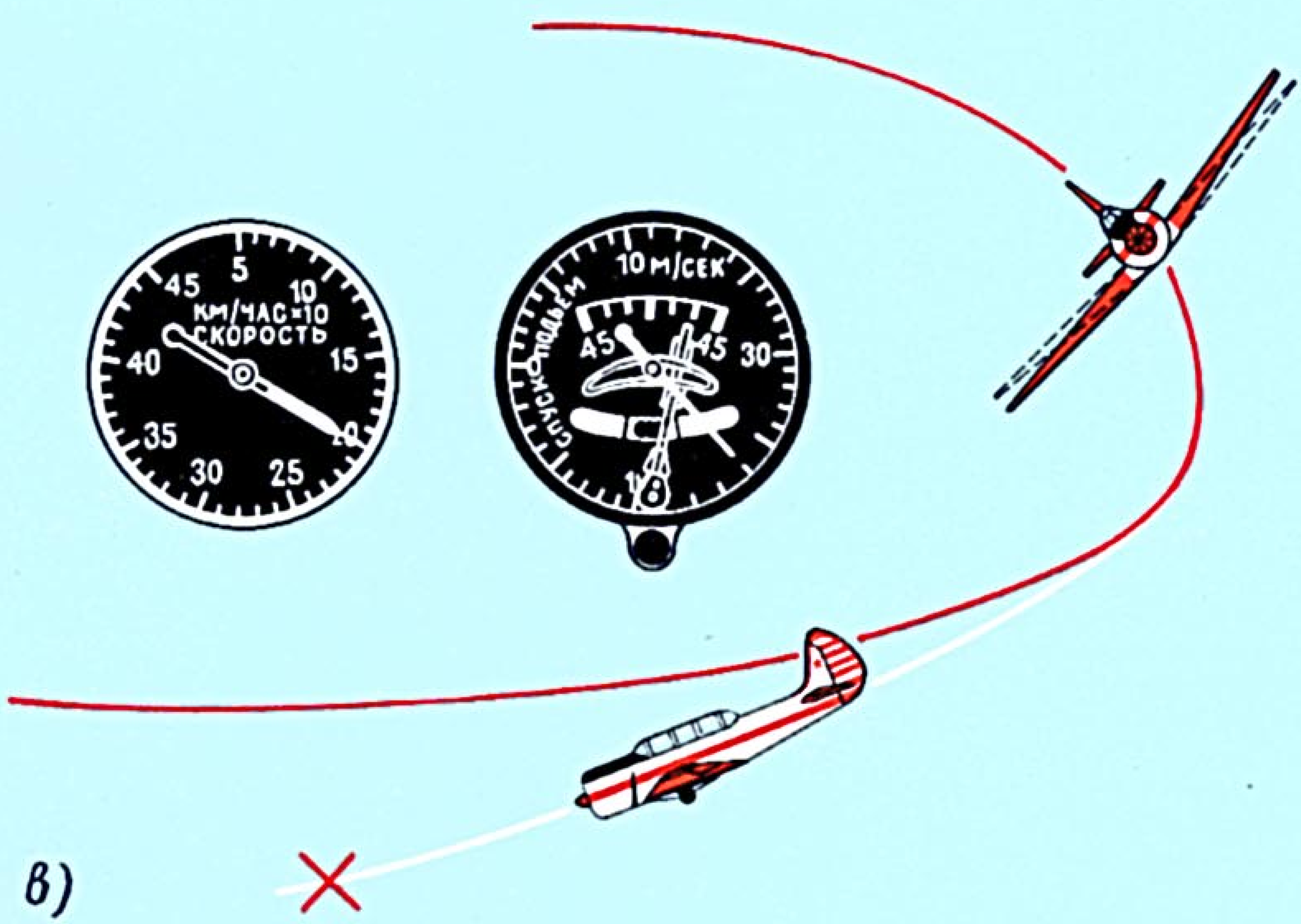
Техника исправления ошибок

а) При появлении тряски самолета и потере скорости на вираже или спирали (ручка перетянута на себя — большие углы атаки, положение 1) уменьшить тянущее усилие на ручку до прекращения тряски (положения 2 и 3).

б) При появлении поступательной и вертикальной скорости и входе в глубокую спираль необходимо вывести самолет из крена, затем уменьшить угол снижения.

Небольшое отклонение по крену и по углу тангажа в процессе виража устраняется соответствующими отклонениями ручки и педалей.

в) В случае зарывания с нарастанием скорости необходимо сначала вывести самолет из крена, затем взятием ручки управления на себя вывести его в горизонтальный полет.



ОШИБКИ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ВЕРТИКАЛЬНЫХ ФИГУР

а) потеря скорости и сваливание на крыло при выполнении вертикальных фигур;

б) потеря скорости и вход в штопор при выполнении верхних участков восходящих фигур;

в) сваливание на крыло и срыв в штопорное вращение на нисходящих участках фигур пилотажа.

Их причинами могут быть:

а) вялое или слишком энергичное отклонение ручки управления при выполнении восходящих фигур пилотажа;

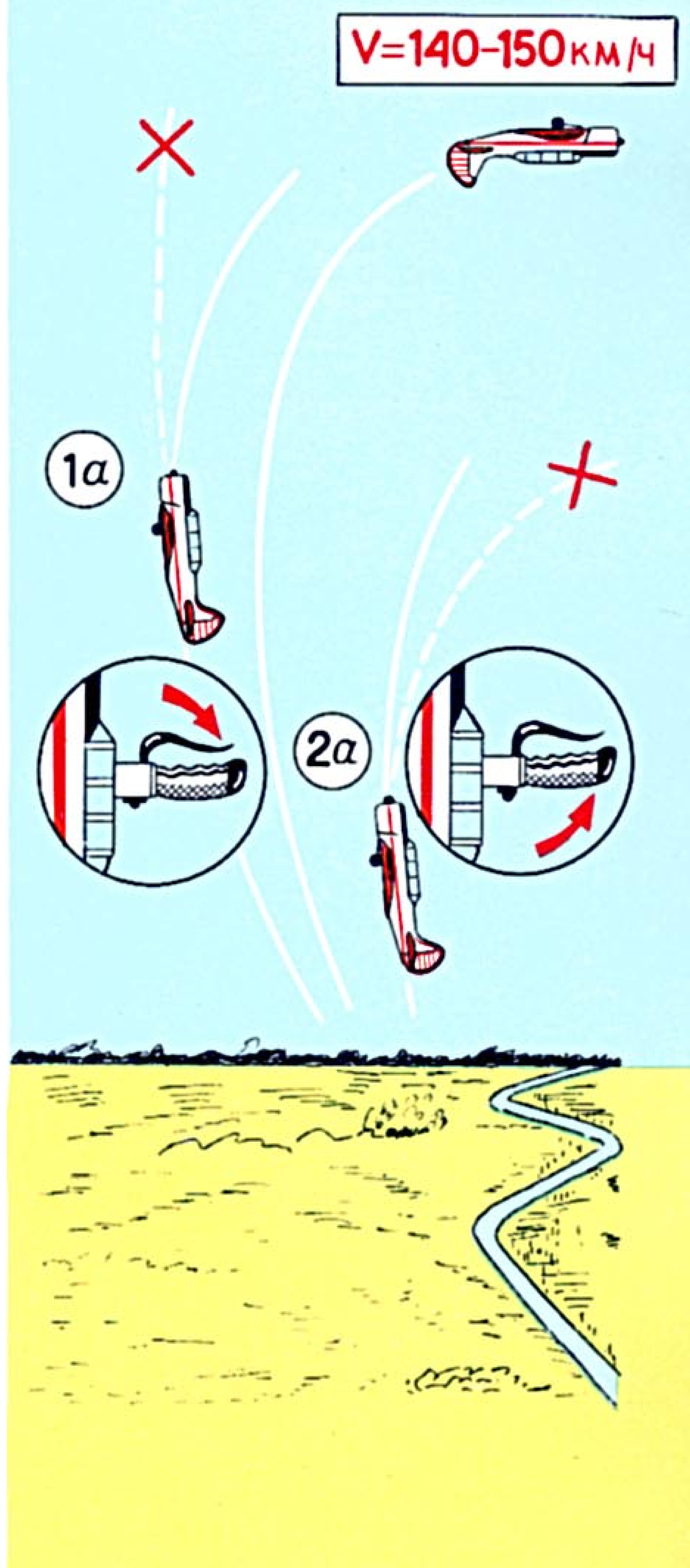
б) перетягивание ручки управления на себя в верхней части восходящих фигур;

в) вялое или слишком энергичное взятие ручки управления на нисходящем участке фигур пилотажа.

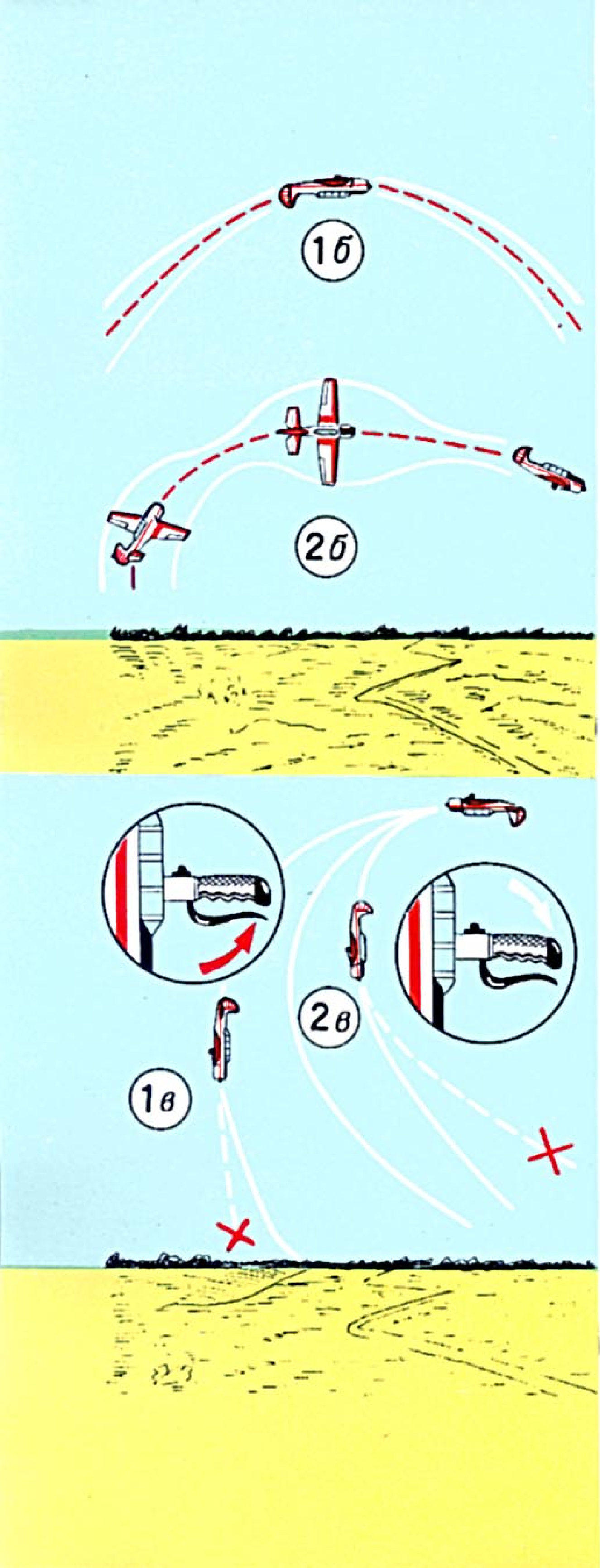
Техника исправления ошибок

1а. При вялом взятии ручки управления на себя увеличить угловую скорость вращения более энергичным выбором ручки на себя, не допуская тряски самолета.

2а. При энергичном взятии ручки управления (самолет трясет) уменьшить темп ее выбора на себя до полного прекращения тряски.



1/6-1641



1б. При потере скорости в верхней точке петли и полупетли (менее 140 км/ч) поставить педали строго нейтрально, уменьшить тянущее усилие на ручку, перевести самолет в пикирование.

2б. При потере скорости (менее 150 км/ч) во второй половине боевого разворота необходимо увеличить крен и координированным движением педали и ручки управления вывести самолет в горизонтальный полет, предварительно подведя капот самолета к горизонту.

1в. При вялом выборе ручки управления на себя (быстро нарастает скорость, большая потеря высоты) движением ручки управления на себя увеличить угловую скорость. При накренении самолета вначале убрать крен, затем выводить из пикирования.

2в. При энергичном выборе ручки управления на себя (создается большая перегрузка) уменьшить тянущее усилие до прекращения тряски.

СКОЛЬЖЕНИЕ

Скольжение в зоне выполняется на скорости 170 км/ч. Перед выполнением надо выбрать характерный ориентир для выдерживания направления, перевести самолет в режим снижения на скорости 170 км/ч и выполнить отворот на 10...15° в сторону противоположную скольжению. Создать крен в сторону скольжения до 30°, удерживая самолет от разворота отклонением противоположной педали. Направление полета выдерживать по ориентиру.

Вывод из скольжения необходимо осуществлять отклонением ручки управления в сторону, противоположную крену, и соразмерной по мере уменьшения крена постановкой педалей в нейтральное положение.

Характерные ошибки:

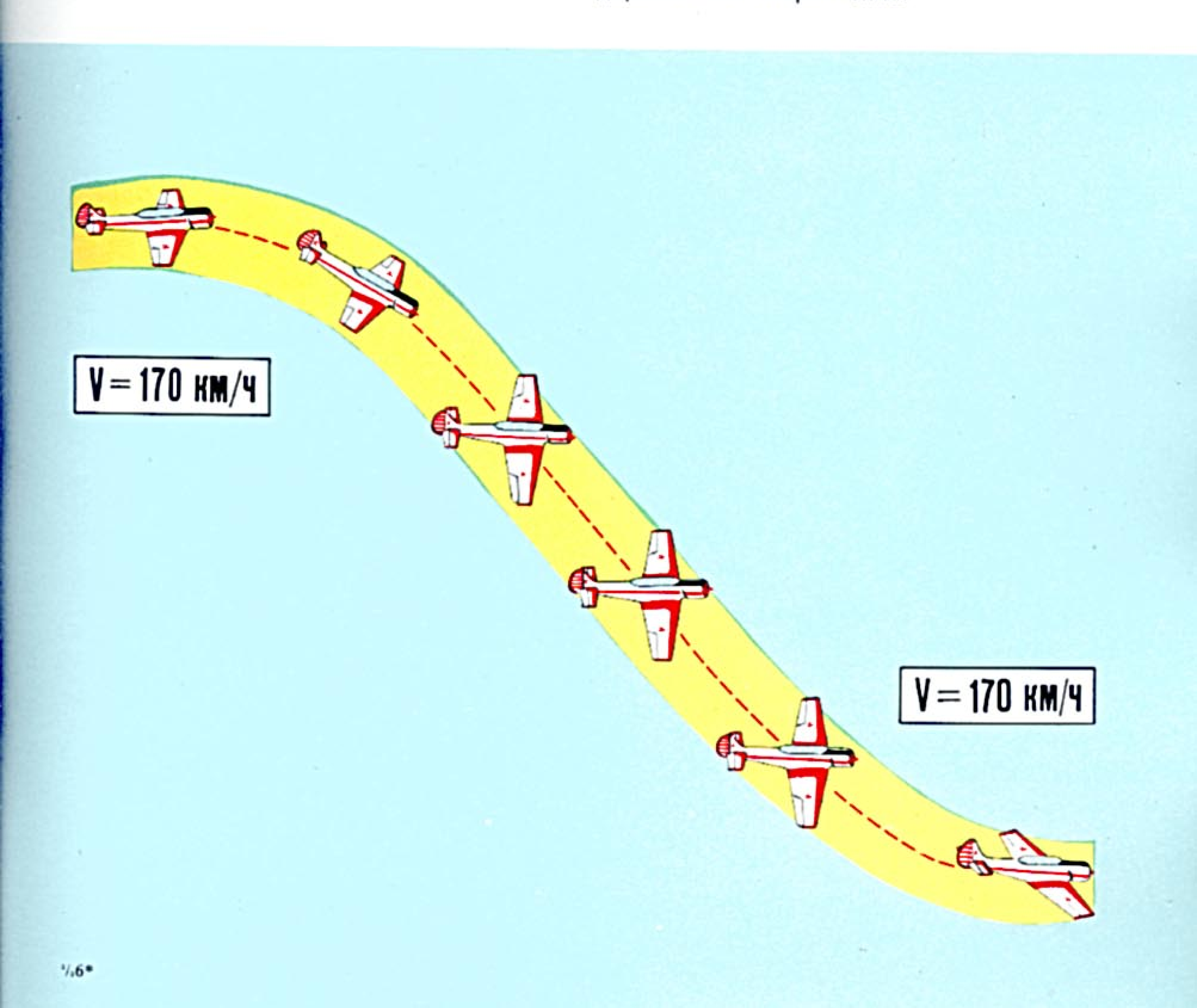
при вводе самолета в скольжение преждевременно отклоняется педаль в противоположную сторону — самолет разворачивается в сторону, обратную скольжению;

создается крен более 30° — самолет разворачивается в сторону скольжения;

излишне выбирается ручка управления на себя — самолет теряет скорость;

ручка управления не поддерживается на себя — самолет увеличивает скорость;

несоразмерно отклоняются ручка управления и педали на вводе и выводе — не выдерживается направление.



НАБОР ВЫСОТЫ

Его надо производить на первом номинальном режиме работы двигателя на скорости 170 км/ч (для самолета с лыжным шасси — 150 км/ч). В наборе высоты контролировать показания приборов, которые должны быть следующими:

температура головок цилиндров 140...190° С (допустима 220° С);

температура масла на входе в двигатель 50...60° С;

давление масла в двигателе 4...6 кгс/см^2;

давление бензина 0,2...0,5 кгс/см^2.

Если в наборе высоты температурный режим двигателя превышает допустимые пределы при полностью открытых створках маслорадиатора и жалюзи, необходимо перевести самолет в горизонтальный полет, увеличить скорость и снизить обороты двигателя.

Если принятые меры не приводят к понижению температуры, надо прекратить выполнение задания, доложить руководителю полетов и, в зависимости от сложившейся ситуации, произвести посадку на свой или запасной аэродром.

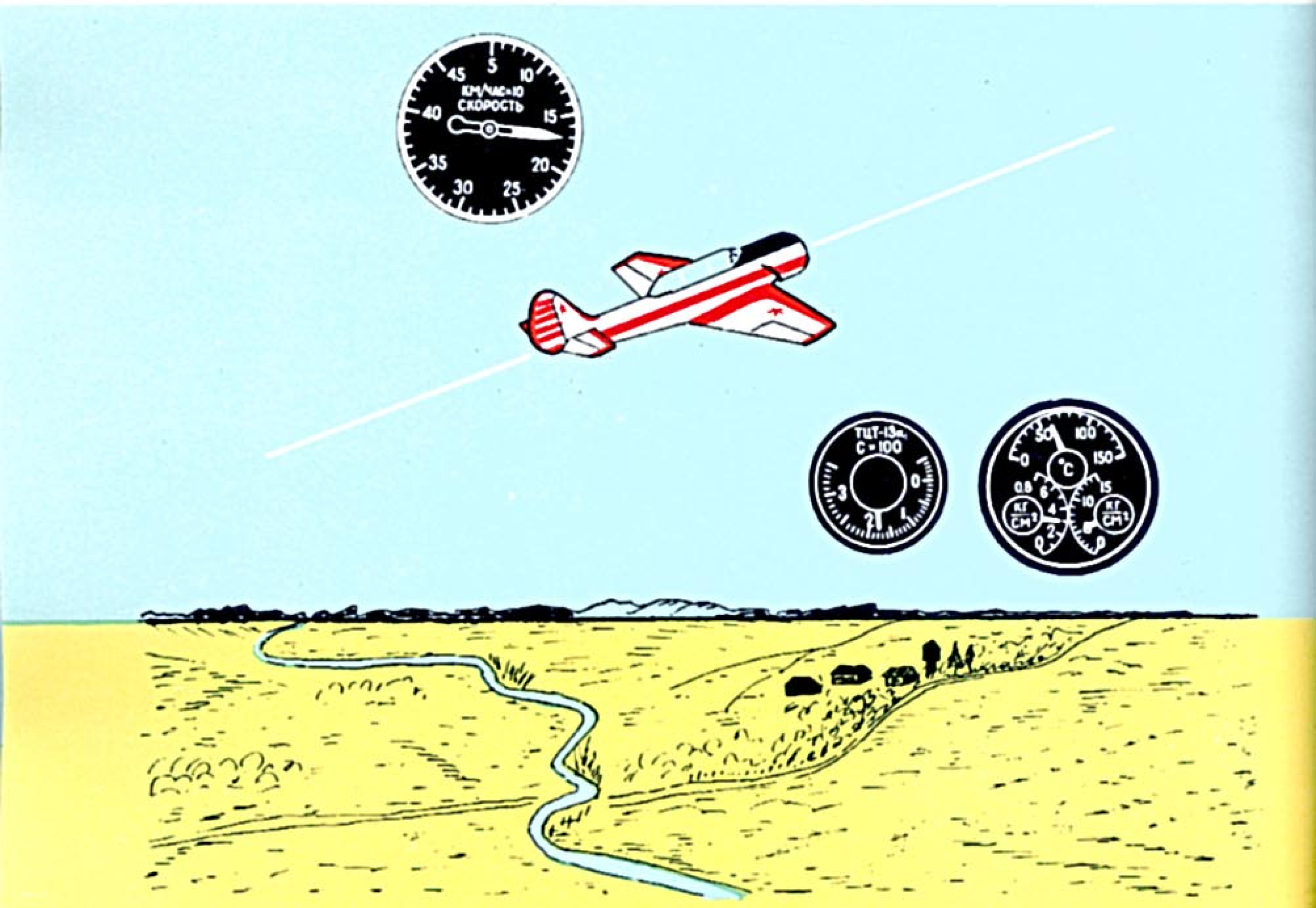
Для получения максимальной скороподъемности в наборе высоты выдерживать следующие скорости:

от земли до 500 м — 170 км/ч;

от 500 до 2000 м — 160 км/ч;

от 2000 до 4000 м — 150 км/ч.

На самолете с лыжным шасси рекомендуется выдерживать скорость 150 км/ч независимо от высоты.



ГОРИЗОНТАЛЬНЫЙ ПОЛЕТ

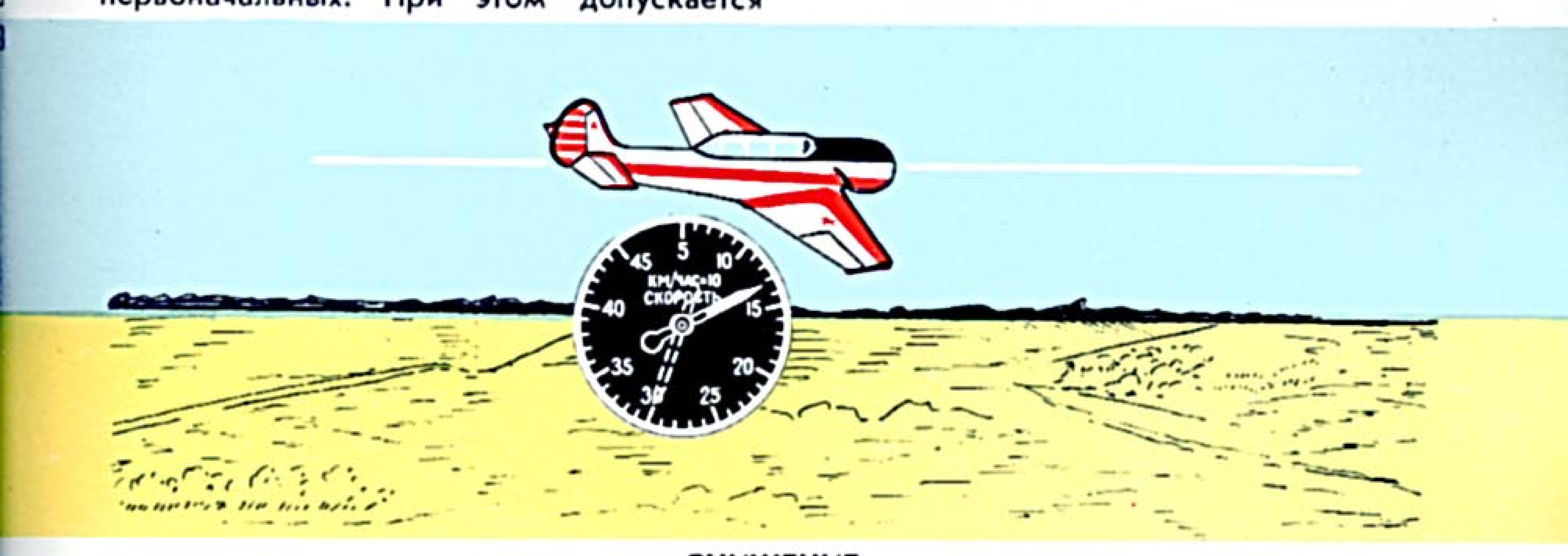
Горизонтальный полет разрешается выполнять начиная со скорости 130 км/ч до максимальной скорости горизонтального полета 300 км/ч.

При продолжительном полете на установившихся режимах при низких температурах наружного воздуха во избежание загустевания масла в цилиндре втулки винта рекомендуется периодически, через каждые 25...30 мин полета, переводить винт 2...3 раза с малого шага на большой и обратно.

Изменять обороты двигателя необходимо в пределах 67...55%, затем установить до первоначальных. При этом допускается кратковременное уменьшение давления масла до 2 кгс/см^2 (с последующим восстановлением за 8...11 с).

В полете периодически контролировать работу генератора по сигнальному табло «Отказ генер.» и уровню напряжения.

Не реже одного раза за полет, а при длительных полетах не реже чем через 1 ч полетного времени контролировать зарядный ток аккумуляторной батареи по вольтамперметру. Если величина зарядного тока равна или больше 30 А, немедленно выключить аккумуляторную батарею и не включать ее до окончания полета.



СНИЖЕНИЕ

При длительном снижении с полностью облегченным винтом, закрытыми створкой маслорадиатора и жалюзи капота возможно падение температуры головок ниже допустимой (140° С). Для предупреждения ее падения последующее снижение выполнять либо на повышенном режиме работы двигателя, либо с периодическим прогревом двигателя.

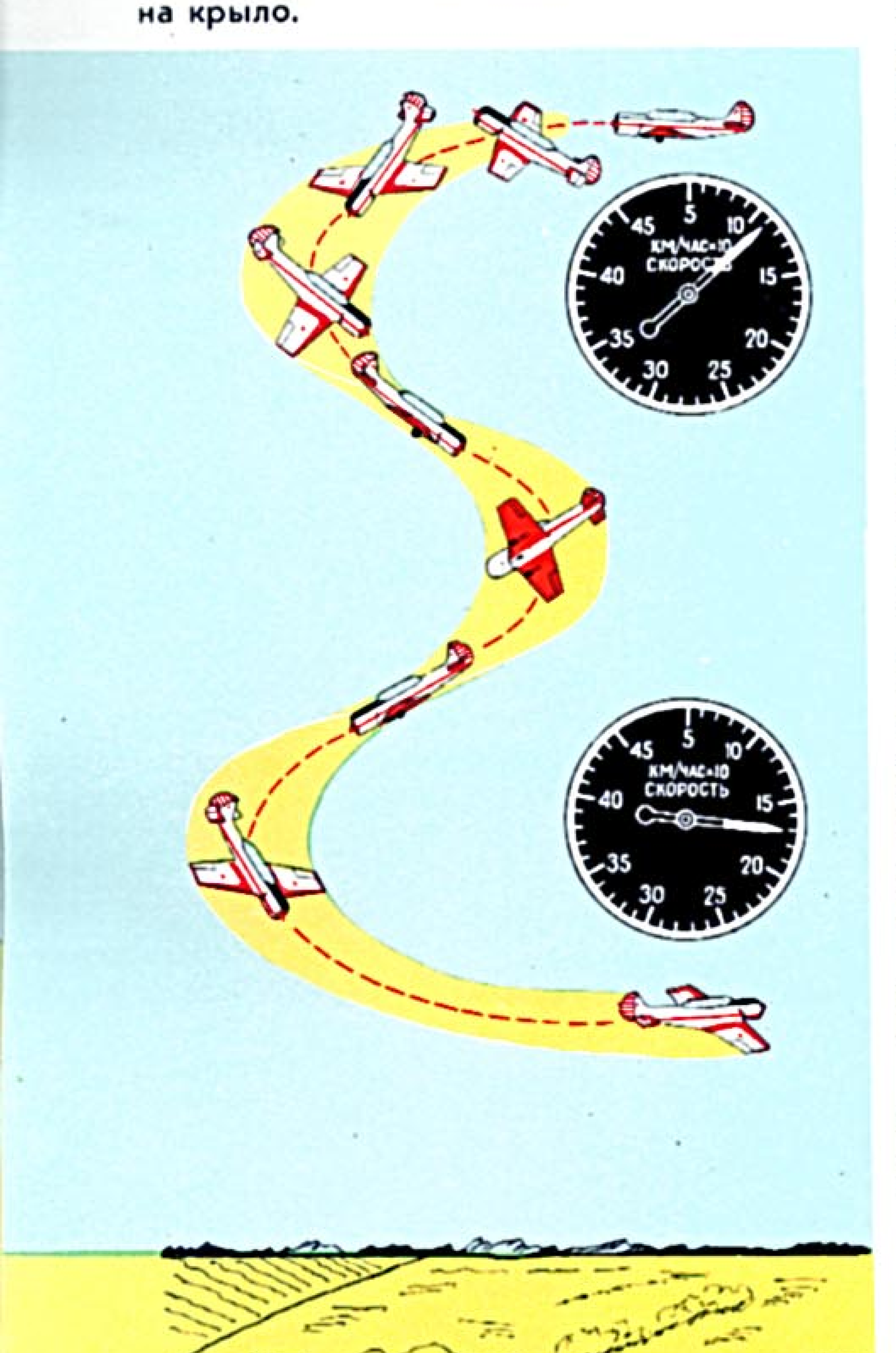
ШТОПОР

Самолет срывается в непреднамеренный штопор только при грубых ошибках летчика в технике пилотирования, при этом срыв начинается без предварительной тряски самолета.

В учебных целях разрешается выполнять на высоте не менее 1500 м.

Перед началом выполнения надо осмотреться и убедиться, что вблизи нет других самолетов, особенно внимательно осмотреть пространство под самолетом. Наметить характерный ориентир.

В режиме горизонтального полета на скорости 170 км/ч сбалансировать самолет триммером руля высоты, проверить показания приборов, контролирующих работу двигателя. Убрать наддув и по мере уменьшения скорости плавно выбирать ручку управления на себя до скорости 110 км/ч, удерживая при этом самолет от сваливания на крыло.



При вводе в штопор внимание следует распределять на:

положение капота, который перед срывом должен находиться на уровне горизонта;

показания указателя скорости;

показания вариометра;

направление на выбранный ориентир.

При достижении скорости 110 км/ч опустить капот самолета на линию горизонта, полностью отклонить педаль в сторону выполняемого штопора. Как только самолет начнет сваливаться на крыло и опускать нос, ручку управления добрать на себя (элероны нейтрально). Движения рулями управления при вводе в штопор должны быть плавными. Ввод в правый и левый штопор выполняется одинаково.

В процессе штопора рули надо удерживать в том же положении, как они были даны на ввод. Характер штопора равномерный, вращение энергичное, без рывков. Самолет вращается с углом наклона продольной оси к горизонту 50...70°. Правый штопор выполняется с более энергичным вращением, чем левый, за счет реакции винта. Взгляд при штопоре следует направлять в сторону вращения на 25...30° от продольной оси самолета и на 30...40° ниже линии горизонта.

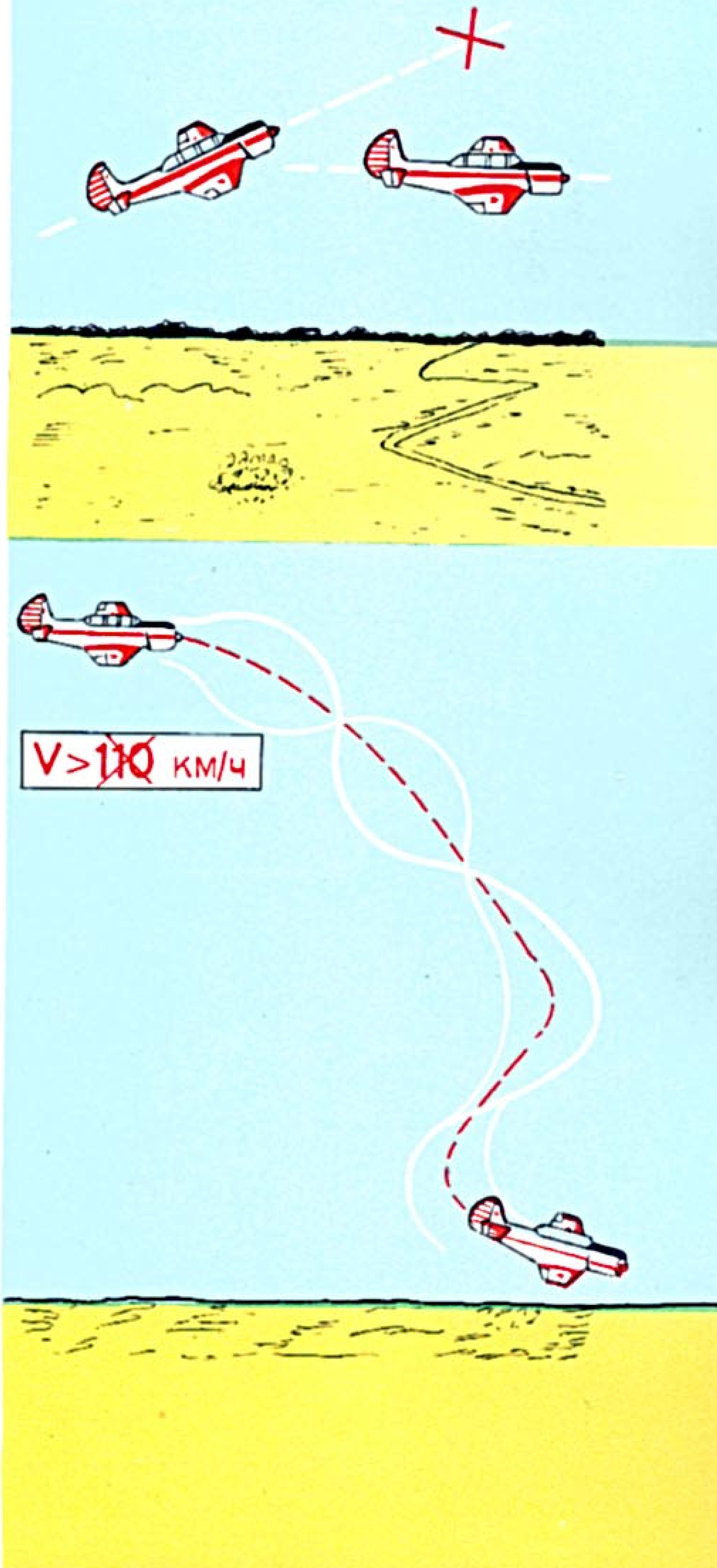
Для вывода из штопора за 30° до намеченного ориентира необходимо сначала энергично и до отказа отклонить педаль в сторону, противоположную вращению, и вслед за этим отдать ручку управления от себя за нейтральное положение строго по продольной оси самолета. Как только прекратится вращение, немедленно поставить педали и ручку управления в нейтральное положение, набрать скорость 160...170 км/ч, затем, плавно выбирая ручку управления на себя, вывести самолет из пикирования. При подходе капота к линии горизонта увеличить наддув двигателя и вывести самолет в горизонтальный полет.

За один виток штопора самолет теряет (с выводом в горизонтальный полет) 250...300 м высоты, за два — 500 м.

Самолет выходит из штопора без запаздывания при любой последовательности дачи рулей на вывод и даже при отклонении рулей в нейтральное положение.

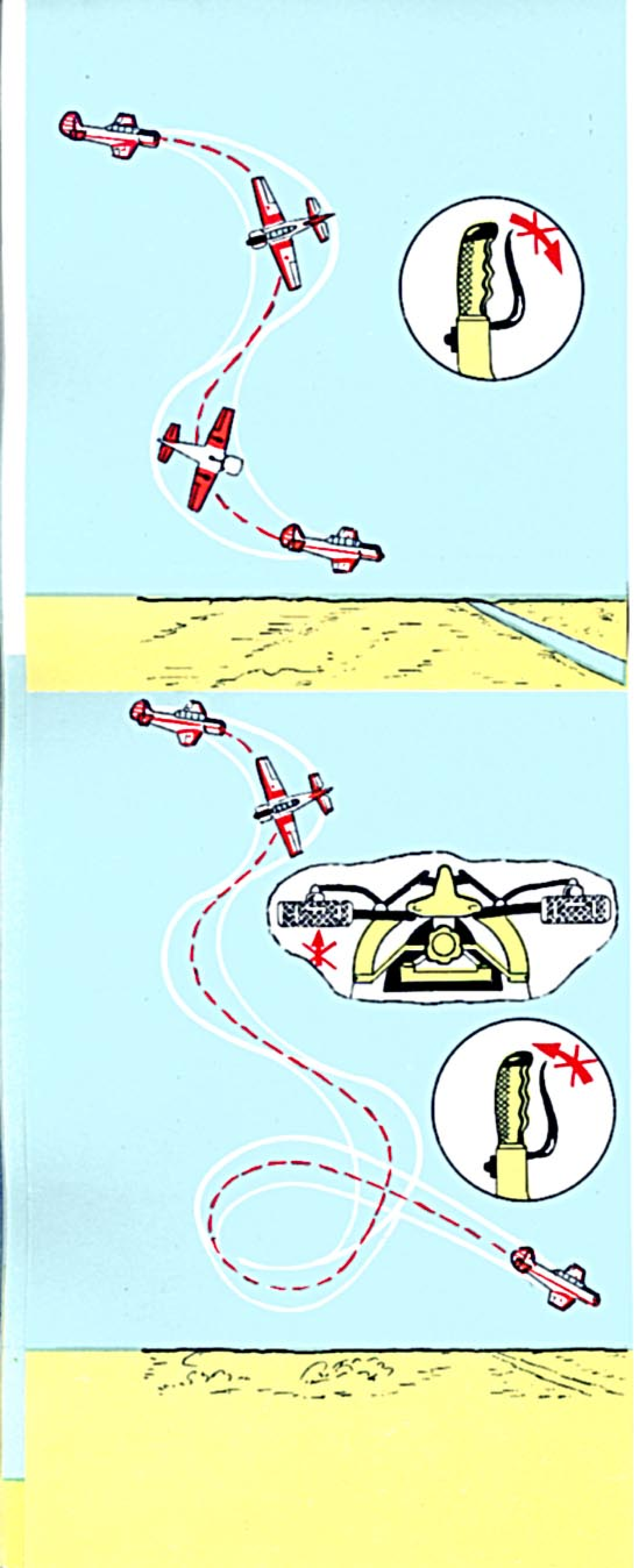
ХАРАКТЕРНЫЕ ОШИБКИ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ШТОПОРА

Ввод в штопор выполняется в наборе высоты, в результате чего срыв начинается с угла кабрирования, на котором происходит гашение скорости,— крайне затруднена пространственная ориентировка, штопор выполняется с переменным углом наклона продольной оси к горизонту.



Резко даются рули управления на ввод — самолет очень энергично сваливается в штопор.

Ввод в штопор производится на большой скорости — самолет выполняет штопорную бочку на планировании, а затем переходит в штопор.



Во время выполнения штопора отпускается ручка управления от себя — самолет с креном и заносом хвоста самопроизвольно выходит из штопора.

На выводе из штопора отклонена педаль до отказа в сторону, противоположную вращению самолета, а ручка управления удерживается на себя — самолет после прекращения вращения переходит в крутую спираль в ту сторону, в которую дана нога, или в штопор противоположного вращения.

Срыв с виража и спирали в штопор

При перетягивании ручки управления на глубоком вираже или спирали возможно сваливание самолета в правый или левый штопор в зависимости от того, куда излишне отклонен руль направления (дана педаль).

Срыв с разворота при наборе высоты

При увеличении угла набора высоты и излишнем отклонении руля направления самолет «зависает» и сваливается в штопор в сторону отклонения руля направления.

Срыв с разворота при планировании

При уменьшении скорости и излишнем отклонении руля направления самолет разворачивается, входит в штопор в сторону отклонения руля направления.

Предупреждение. При неправильном выполнении переворотов, петли, полупетли возможен срыв в перевернутый штопор, самолет входит в него, когда в положении «вверх колесами» потеряна скорость, ручка управления находится около нейтрального положения или отдана от себя вперед и отклонена педаль.

ПЕРЕВЕРНУТЫЙ ШТОПОР

Перевернутый штопор характерен следующими параметрами:

скорость вращения, как и нормального (прямого) штопора;

наклон продольной оси к горизонту близок к прямому штопору;

физиологические ощущения хуже, чем при прямом штопоре: летчика «вытягивает» из сиденья, ремни давят на плечи, ноги «висят» на ремнях педалей, кровь «приливает» к голове, при выводе и вводе в обратный штопор возможно временное потемнение в глазах.

Большое значение для нормального вывода из обратного штопора имеет хорошая подгонка привязных ремней. Если они перед полетом были плохо подогнаны, летчик, оказавшись в перевернутом штопоре, будет висеть на них, отделившись от сиденья, ноги при этом могут выскочить из педалей, управлять самолетом почти невозможно.

Для вывода самолета из перевернутого штопора необходимо:

уменьшить обороты двигателя;

поставить педали нейтрально;

ручку управления взять на себя на половину хода ее от нейтрального положения.

В результате этих действий самолет прекращает вращение и без запаздывания переходит в пикирование. Надо набрать скорость 180...200 км/ч и начать вывод самолета в горизонтальный полет. В случае перехода самолета из перевернутого штопора в прямой вывод производить обычным способом.

ПЛОСКИЙ ШТОПОР

Производить полеты на плоский штопор курсантам и спортсменам 1-го и 2-го года обучения запрещается.

Процесс перехода самолета из прямого крутого штопора в плоский характерен следующим:

при выполнении прямого штопора ручка управления отклонена в сторону, противоположную вращению, и на себя;

самолет плавно поднимает капот, ускоряет вращение, уменьшает потерю высоты за один виток;

значительно увеличивается нагрузка на рули (ручку управления прижимает к летчику);

летчика прижимает к внутреннему борту кабины самолета;

самолет вращается с наклоном продольной оси к горизонту 20...30°.

В случае непроизвольного плоского штопора вывод производить следующим образом:

энергично до отказа дать педаль в сторону, обратную вращению самолета, и вслед за ней отдать до отказа ручку управления от себя к белой черте на приборной доске.

После прекращения вращения педали поставить нейтрально, набрать скорость 160 км/ч, плавно вывести самолет из пикирования. Нагрузка на рули управления при выводе из плоского штопора значительна.

При запаздывании самолета на выводе из плоского штопора более двух витков необходимо убедиться в правильном и полном отклонении рулей управления на вывод, затем увеличить обороты двигателя до полных с целью быстрого вывода самолета из штопора.

Положение ручки управления полностью от себя и в сторону выполнения штопора способствует более энергичному выводу из него.

Положение ручки управления полностью от себя и в сторону, противоположную вращению, значительно замедляет вывод из штопора.

ПАРАШЮТИРОВАНИЕ

В режиме планирования на скорости 170 км/ч и минимальных оборотах двигателя плавным движением ручки управления на себя уменьшить скорость до 110 км/ч. Самолет становится неустойчив и медленно реагирует на действия рулем. Для сохранения движения в выбранном направлении на ориентир необходимо более энергичное движение педалями и на большую величину.

Крен следует исправлять не только элеронами, но и энергичными движениями педалей.

Для прекращения парашютирования плавно отдать ручку управления от себя и набрать скорость не менее 140 км/ч. Парашютировать можно только до высоты не менее 1000 м.

Управляемый переворот на горке

Выполняется на скорости 280 км/ч при оборотах двигателя 82% и полном наддуве.

Перед выполнением осмотреться, наметить ориентир для ввода и вывода. Убедиться в отсутствии крена. Энергичным, но нерезким отклонением ручки управления на себя установить угол 45°. Зафиксировать его и контролировать по положению полукрыльев относительно горизонта и АГИ-1. На скорости 190 км/ч начать вращение отклонением ручки управления к борту кабины самолета в сторону вращения. При достижении крена 45° незначительной отдачей ручки управления от себя предупредить уход самолета от оси вращения. Помогать вращению незначительным нажатием на педаль в сторону вращения.

При достижении перевернутого положения прекратить вращение отклонением ручки управления в противоположную сторону. Педали поставить нейтрально. После остановки вращения ручку управления поставить нейтрально. Зафиксировать угол. Далее плавным, но ускоренным взятием ручки управления на себя начать вывод самолета в горизонтальный полет. Следить за перегрузкой, не допуская выхода самолета на срывной режим. Обороты двигателя уменьшить после прохода отвесного пикирования. Вывод производить на выбранный ориентир. Скорость вывода в горизонтальный полет выбирается исходя из потребной для следующей фигуры, но не менее 280 км/ч.

Горизонтальная штопорная бочка

Выполняется на скорости 170...190 км/ч, на оборотах двигателя 82%.

Незначительным, но энергичным движением ручки управления на себя вывести самолет на угол кабрирования 15...20° и, не фиксируя этот угол, энергично и полностью отклонить педаль в сторону вращения бочки. Движение ручки управления на себя прекратить к моменту отклонения педали. Как только самолет завращается, ручку управления отклонить к борту кабины в сторону вращения и незначительно отдать от себя. В процессе вращения самолета положение рулей управления и обороты двигателя не менять. За 20...30° до завершения бочки энергично и одновременно отклонить ручку управления и педаль в противоположную сторону вращения. Темп и величина отклонения рулей управления на вывод зависят от темпа вращения бочки. Как только самолет прекратит вращение, рули управления поставить в нейтральное положение.

ГРУППОВАЯ СЛЕТАННОСТЬ

При освоении групповой слетанности летчик (курсант) должен знать:

обязанности ведущего и ведомого;

порядок распределения внимания при полете строем;

технику выполнения взлета в паре, по одному, прямолинейного полета, разворотов, пристраивания и перестроений;

технику выполнения виражей с креном 15 и 30°, пикирования и горки с углом 20°, спирали с креном 20 и 30°;

возможные отклонения при выполнении полетов строем;

порядок осмотрительности и меры безопасности при полете строем;

действия при потере ведущего;

действия при отказе двигателя у ведущего и в случаях потери ориентировки;

порядок радиообмена и сигналы управления строем, эволюции самолета (в случае отказа радиосвязи).

При выполнении полетов строем летчик (курсант) должен изучить:

технику выполнения элементов полета строем;

порядок распределения внимания;

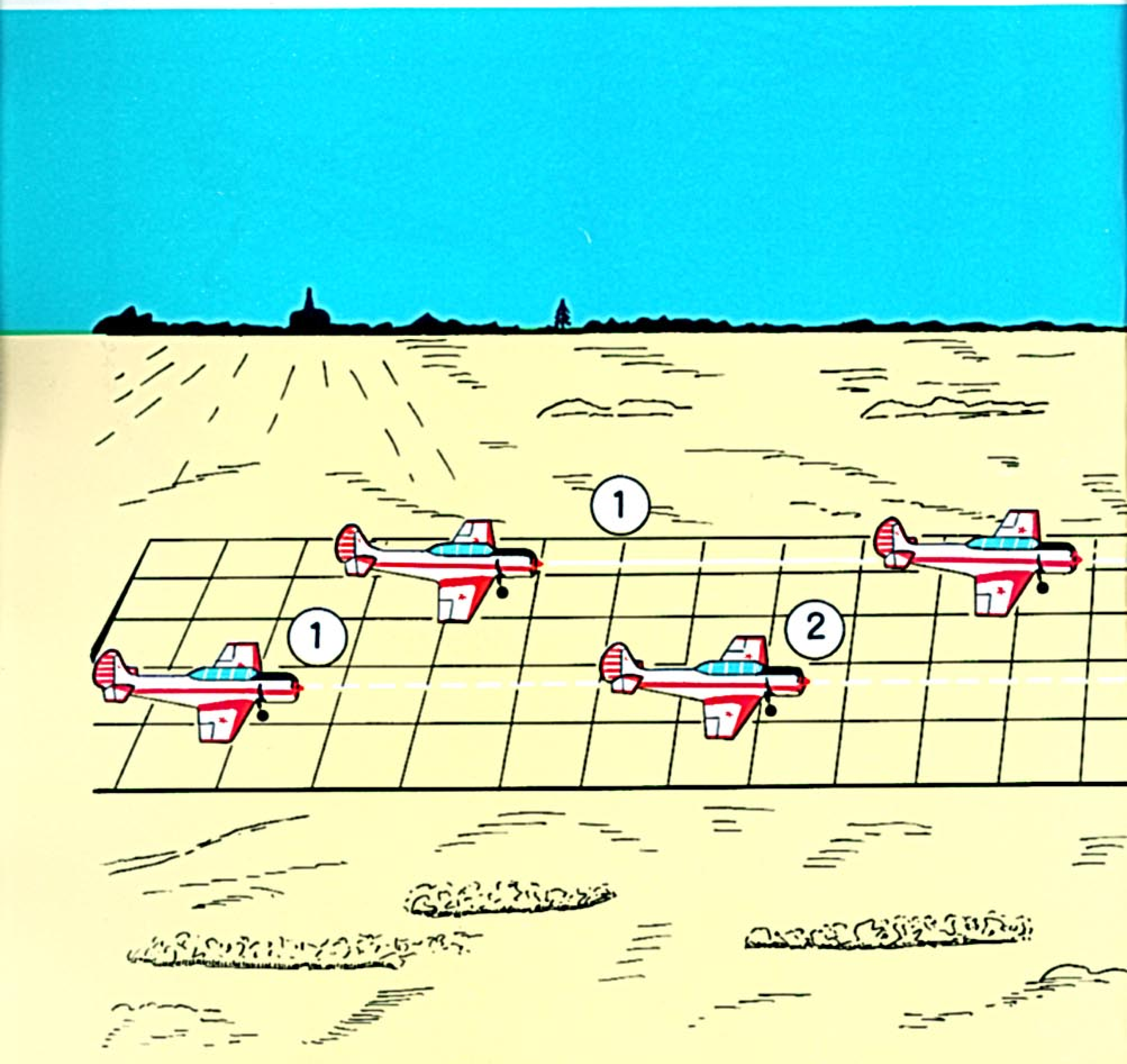
характерные ошибки, их причины и методы исправления;

правила осмотрительности и меры безопасности в групповом полете.

ВЗЛЕТ ПО ОДНОМУ

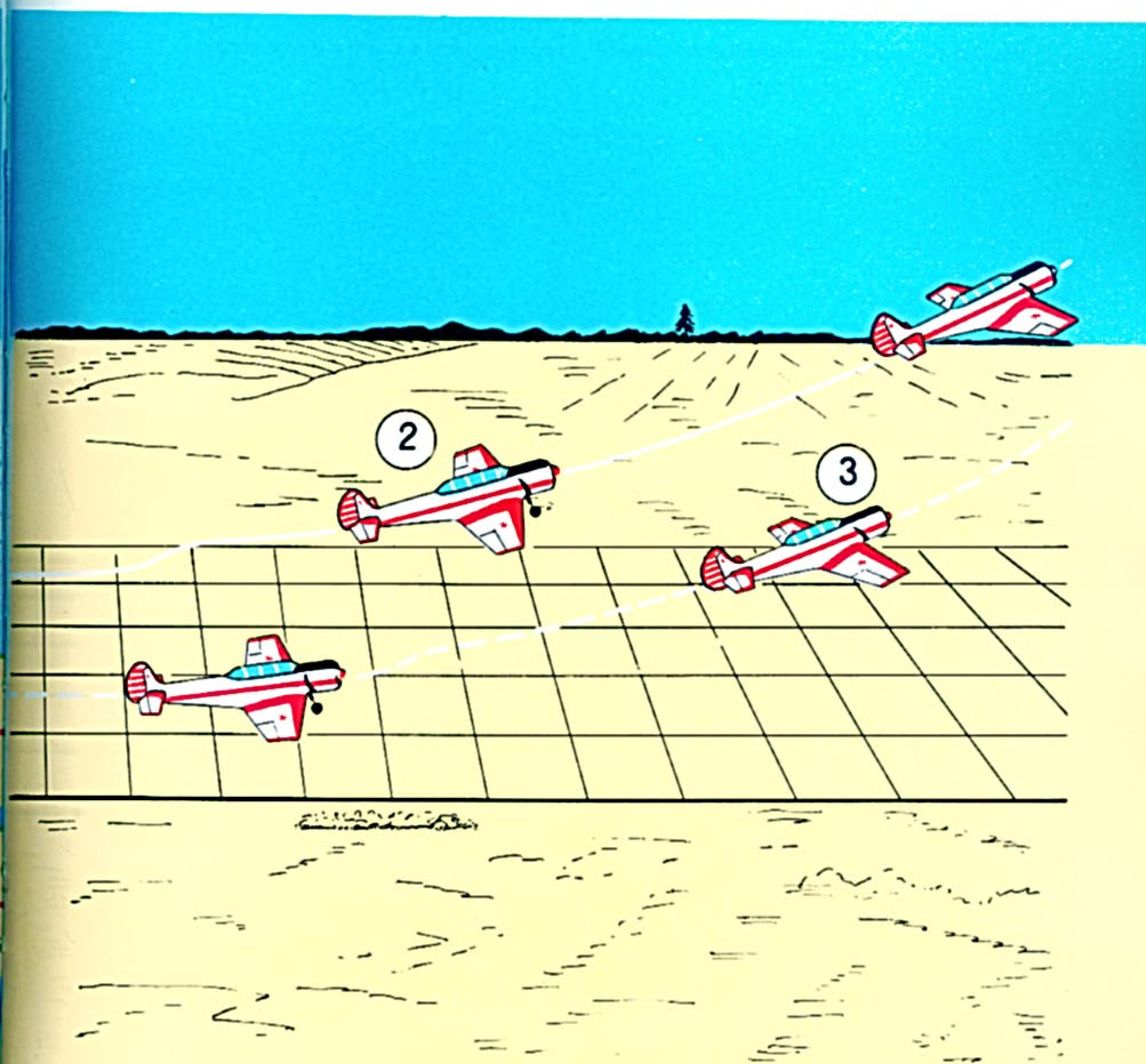
1. Ведущему запросить у руководителя полетов разрешение и вырулить на взлетно-посадочную полосу вместе с ведомым, который после выруливания докладывает ведущему о готовности к взлету.

Ведущий запрашивает по радио у руководителя полетов разрешение на взлет и, получив его, начинает выполнять разбег.



2. После отрыва самолета ведущего по команде руководителя полетов «Взлет» отпустить тормоза и произвести взлет.

3. На высоте 20...25 м убрать шасси, установить обороты двигателя 83% при полном наддуве и, наблюдая за ведущим, начать с ним сближение и затем по его разрешению пристраивание.



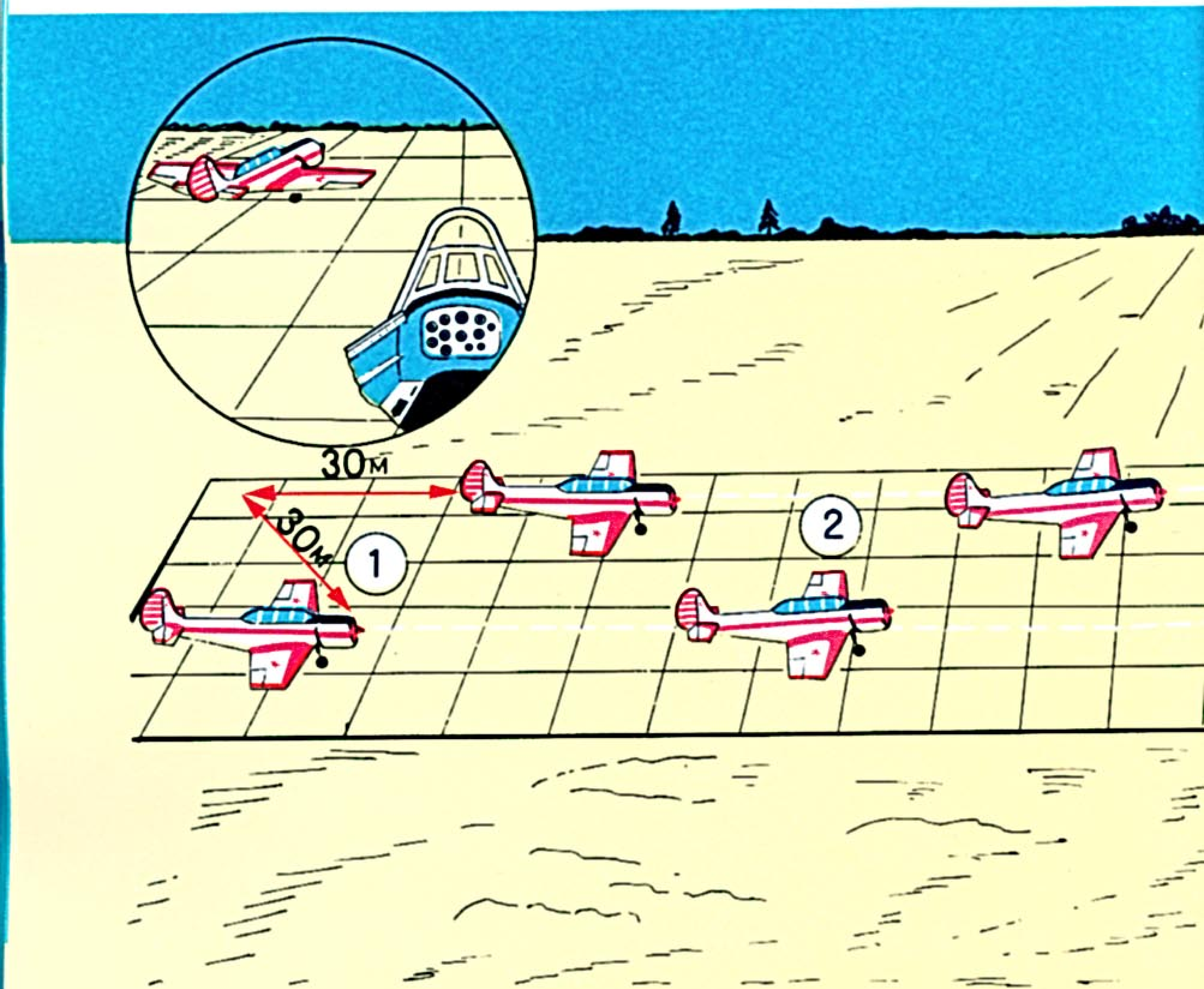
1. Занять интервал и дистанцию 30×30 м при взлете с бетонной полосы и 50×50 м при взлете с грунтовой, доложить ведущему о готовности к взлету и, удерживая самолет на тормозах, установить максимальные обороты. По команде ведущего «Взлет» одновременно с ним начать разбег.

2. Момент подъема переднего колеса определять по ведущему. Внимание распределять на:

степень подъема переднего колеса и удержание его в этом положении до конца разбега;

работу двигателя;

сохранение направления, дистанции и интервала по самолету ведущего.

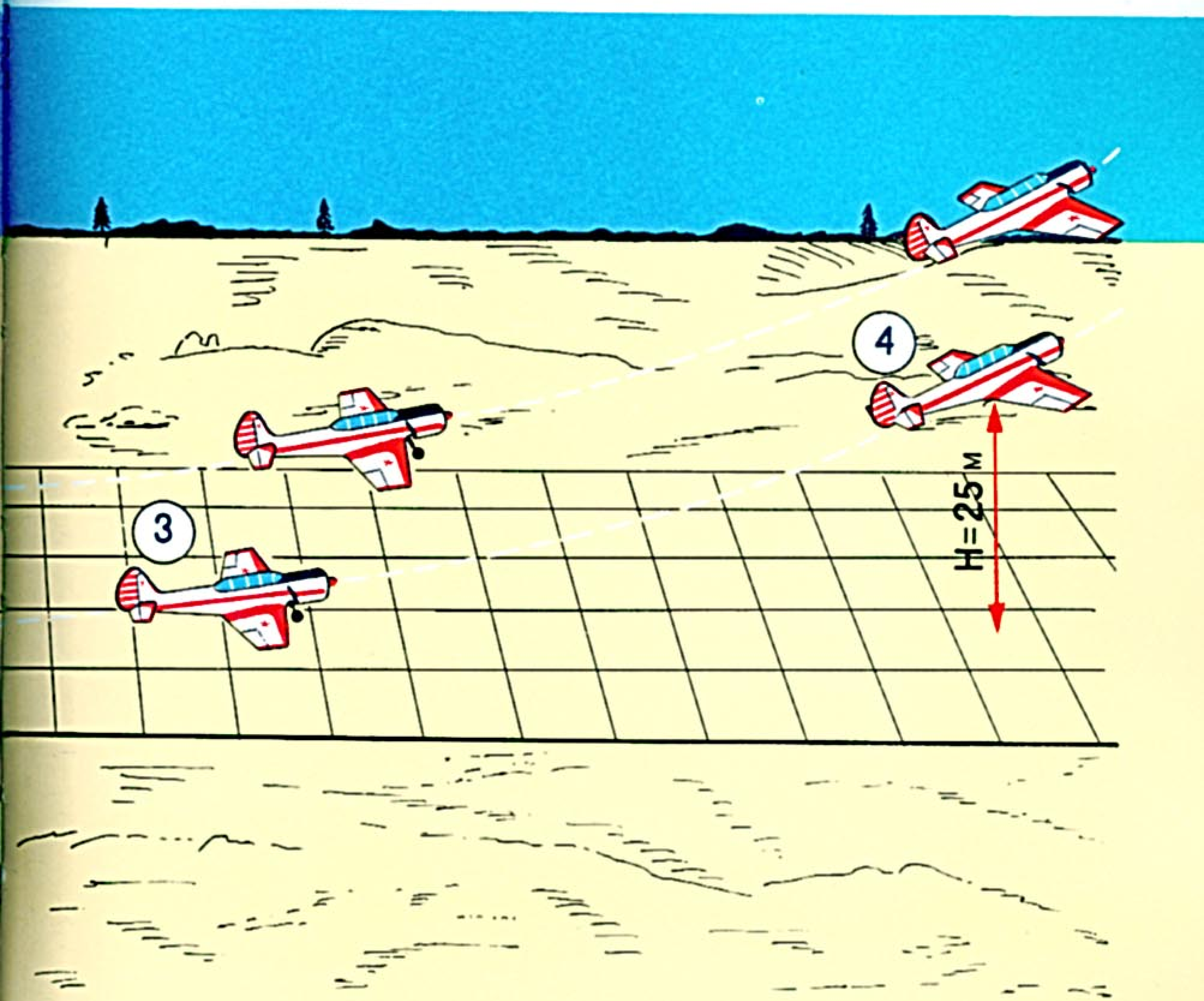


3. Отрыв самолета ведущего при правильном выполнении взлета происходит одновременно с ведомым. На выдерживании необходимо:

сохранять интервал и дистанцию;

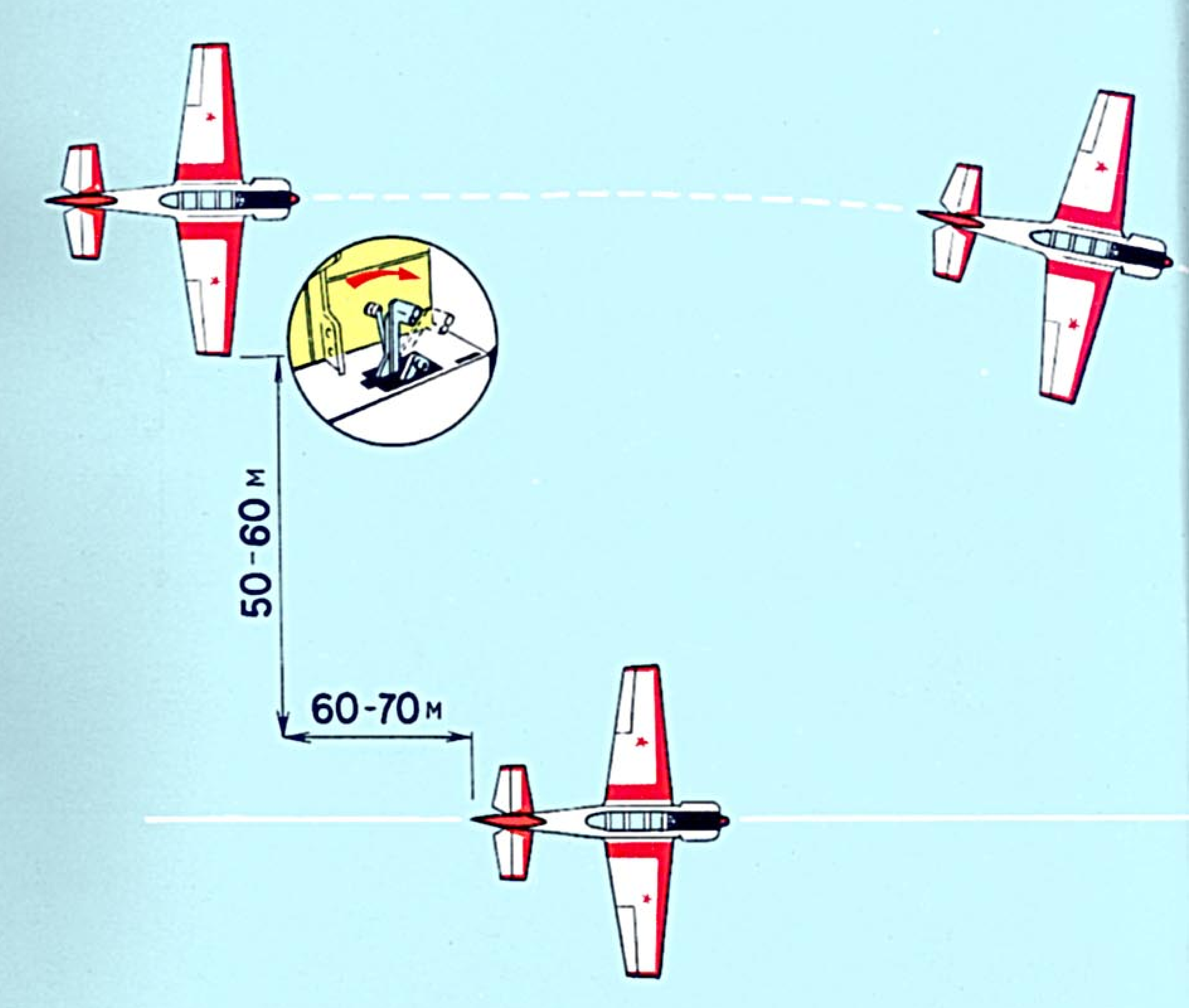
следить за моментом уборки шасси по ведущему.

4. Убирать шасси по ведущему, не отвлекая внимания на работу с краном шасси. Следить за ведущим, удерживать свой самолет в одной плоскости с ним. Контролировать температурный режим работы двигателя.



ПРИСТРАИВАНИЕ

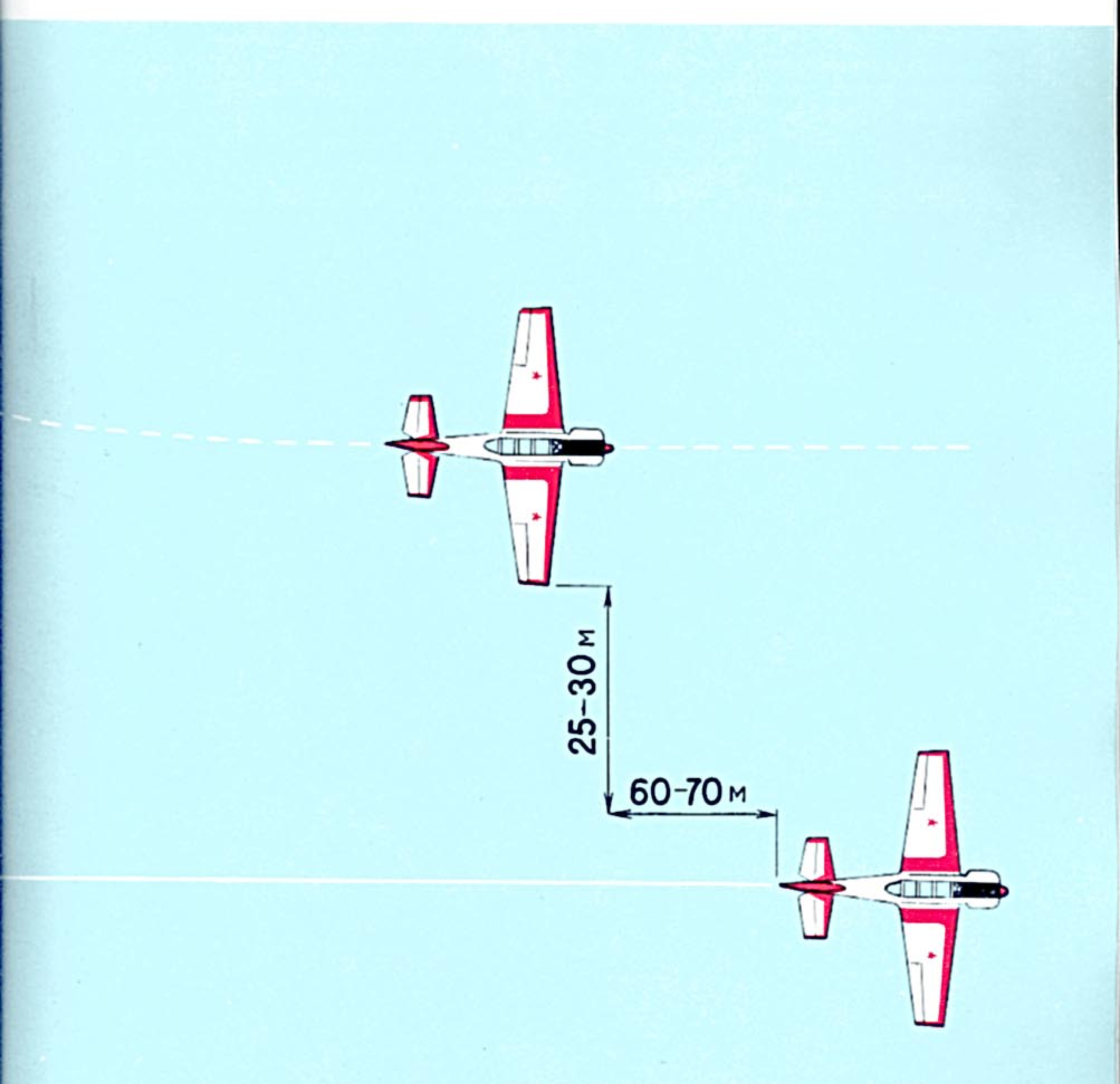
При приближении интервала к удвоенному (50...60 м) прекратить его уменьшение отклонением руля направления. Затем, увеличив обороты двигателя, на удвоенном интервале сократить дистанцию до 60...70 м с принижением 3...5 м.



Приближаясь к заданной дистанции, уменьшить обороты двигателя и плавными мелкими движениями педалей, не создавая большой инерции своему самолету, сократить интервал до заданного.

На сближении не допускать крена в сторону ведущего, внимательно следить за сокращением интервала и не допускать резких движений рычагами наддува и шага.

При взлете по одному пристраивание выполняется в таком же порядке на высоте не менее 150 м.



1. На прямой строго удерживать свой самолет по ведущему, держа его проекцию в фонаре кабины (переднего козырька).

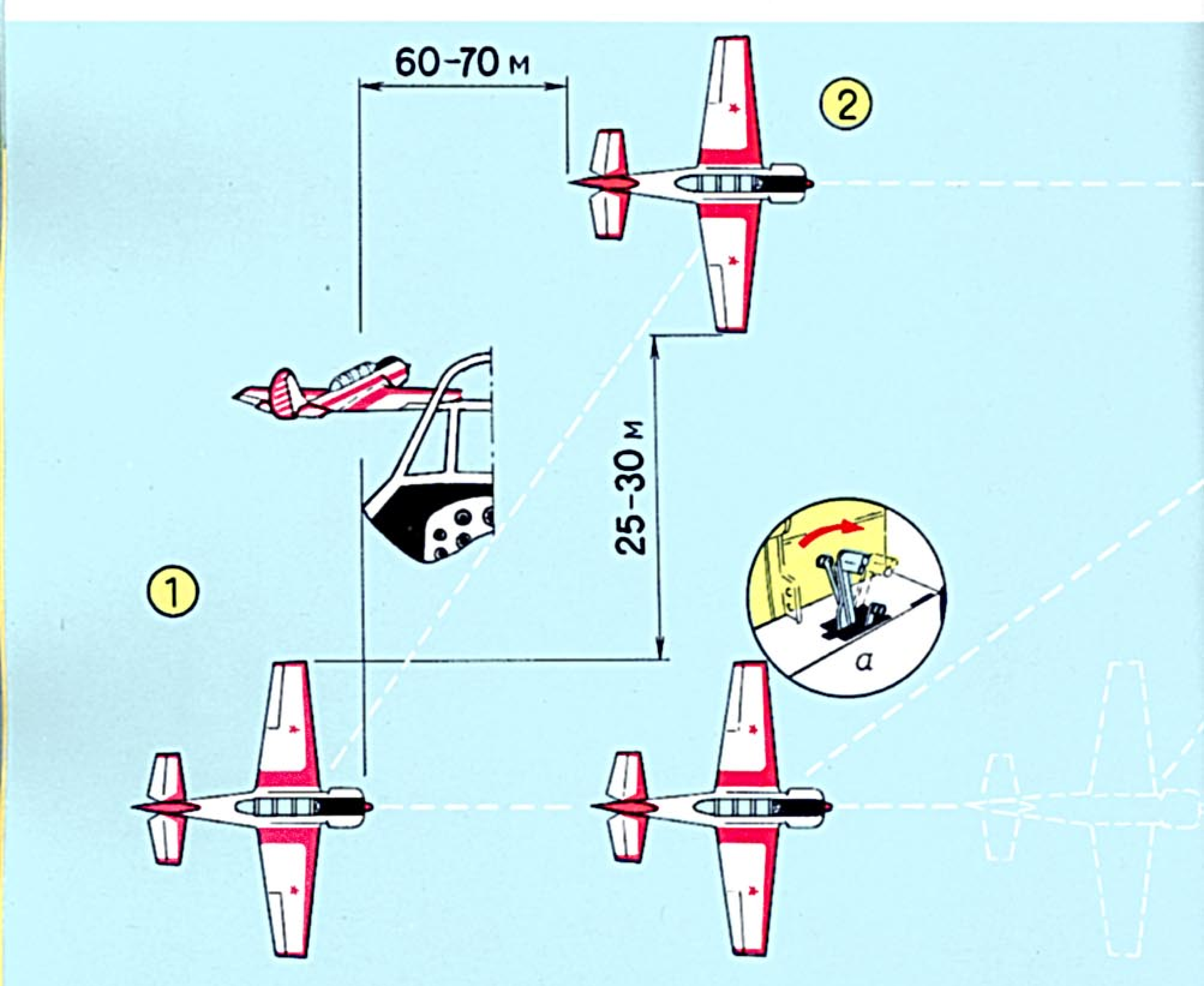
2. Дистанция и интервал при этом будут составлять 60...70×25...30 м, линия визирования должна проходить от глаза летчика через середину бокового стекла козырька кабины, через законцовку горизонтального оперения самолета ведущего и летчика в передней кабине.

3. При увеличении дистанции (а) плавно увеличить обороты двигателя и, когда она станет близкой к заданной, сбавить обороты двигателя до необходимых. Если дистанция (б) сокращается, плавно уменьшить обороты, отстать и восстановить заданную дистанцию.

Интервал при полете по прямой выдерживать мелкими плавными отклонениями руля направления без крена.

Набор высоты строем

При наборе высоты ведущий должен убедиться, что ведомый не отстал на взлете и пристраивании, в противном случае



СТРОЕМ В СОСТАВЕ ПАРЫ И НАБОР ВЫСОТЫ

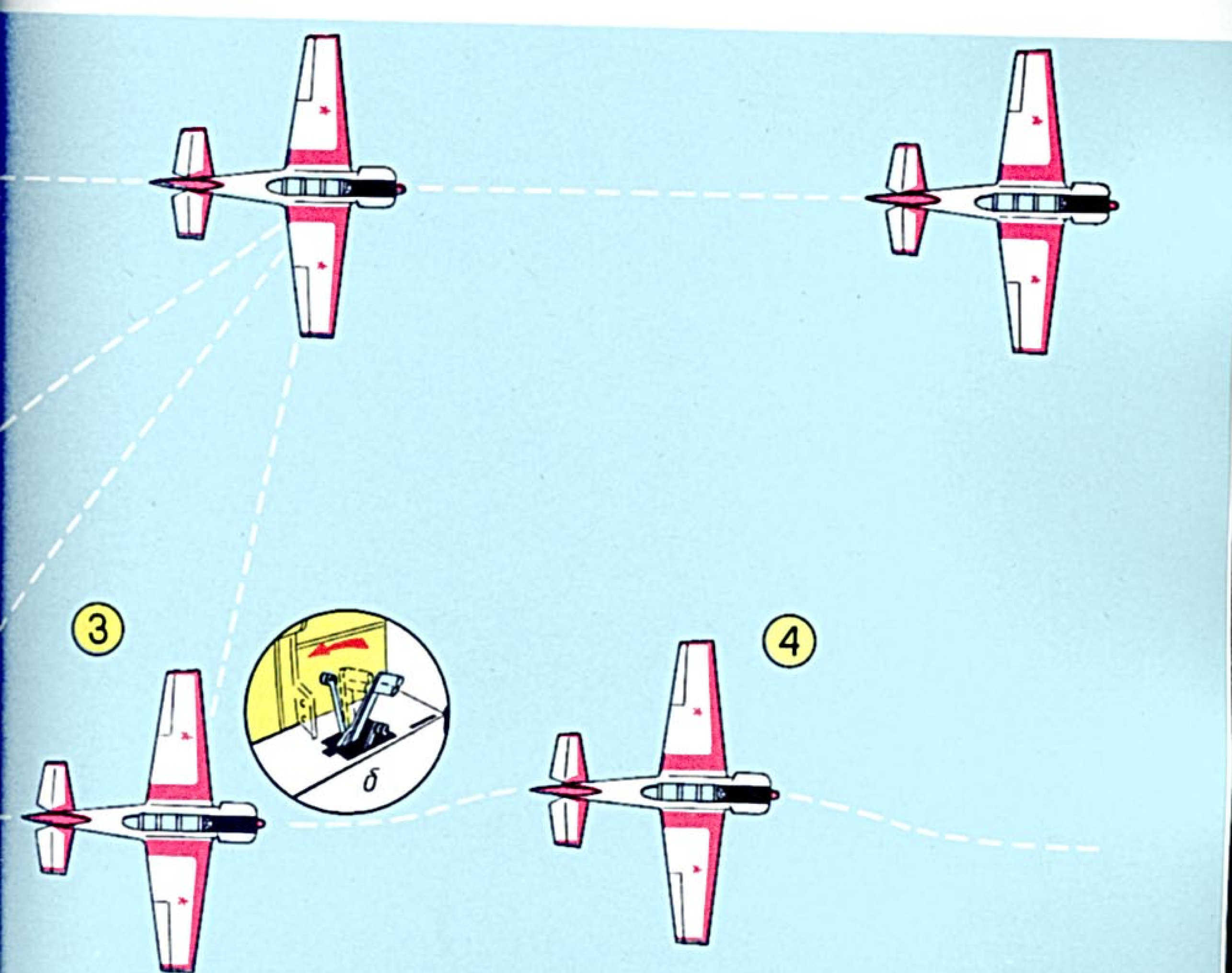
уменьшить обороты двигателя и угол набора, уменьшить скорость полета, но не менее 160 км/ч, после установления ведомым необходимого интервала и дистанции установить скорость набора высоты 170 км/ч. Ведущий должен производить набор высоты на оборотах двигателя, позволяющих ведомому маневрировать при помощи оборотов двигателя своего самолета.

При взлете по одному ведомый пристраивается после первого разворота (или на прямой после набора высоты не менее 150 м). Первый разворот выполнять на высоте не менее 150 м.

Ведомый должен постоянно визировать самолет ведущего так, чтобы стабилизатор и конец противоположной плоскости его просматривались на одной линии.

Сохраняя свое место в строю, ведомый должен учитывать инерцию самолета: догоняя ведущего, заблаговременно уменьшать обороты двигателя до необходимых, чтобы погасить излишнюю скорость.

При сближении не допускать излишнего отклонения ручки управления на себя во избежание потери скорости. Во время всего полета ведущему держать по радио связь с ведомым.



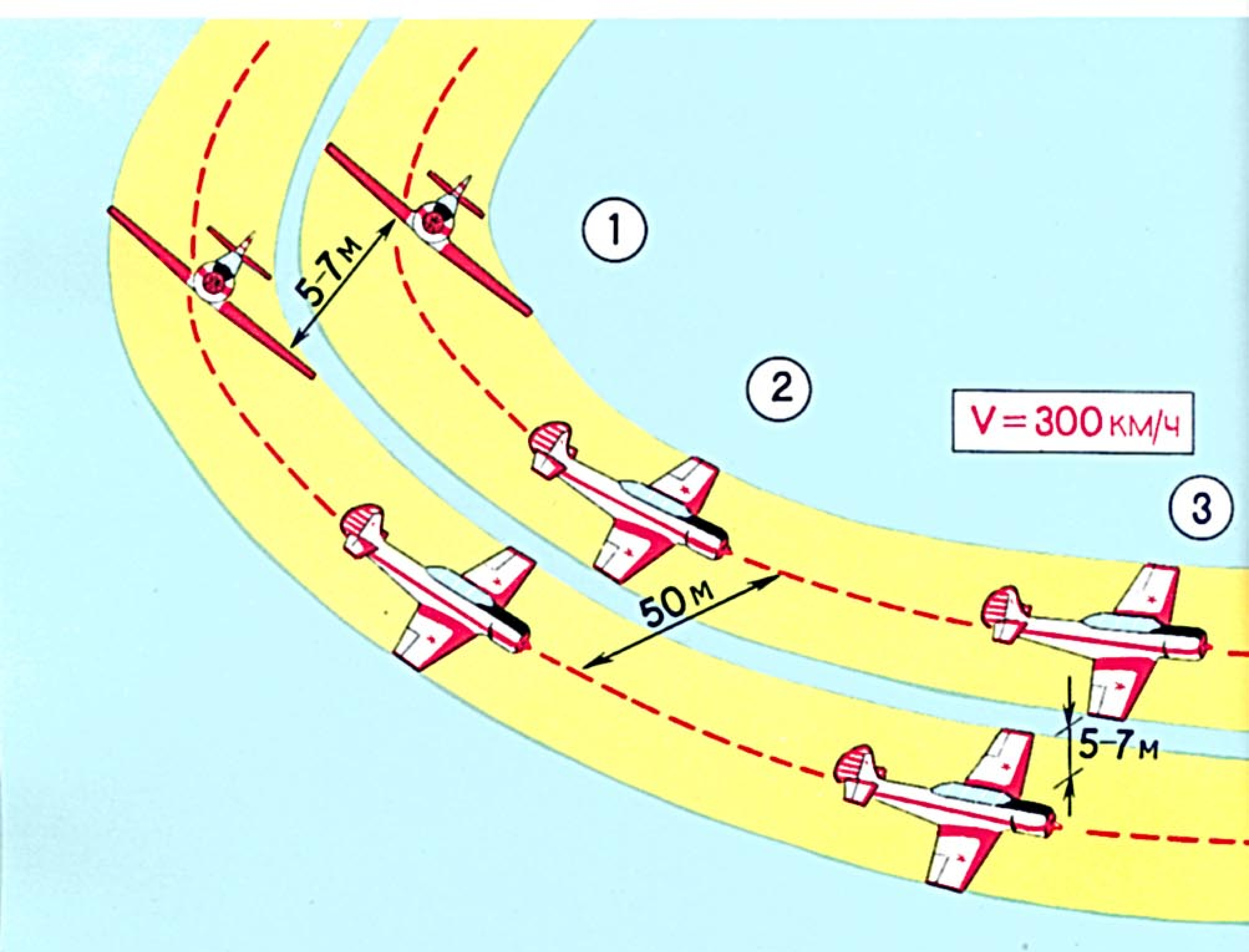
Пикирование и горка в составе пары

1. Ввод в пикирование в составе пары выполняется как с разворотом на 30...90° и с креном до 45°, а также с прямой.

На пикировании и горке интервал и дистанция должны быть 25...30 м на 60...70 м, принижение 5...7 м, а угол горки и пикирования 20°. Вывод из горки выполняется разворотом в сторону ведущего или по прямой.

При вводе в пикирование с разворота его следует начинать в горизонтальной плоскости с последующим увеличением угла пикирования до заданного. Перед вводом установить принижение 5...7 м относительно самолета ведущего.

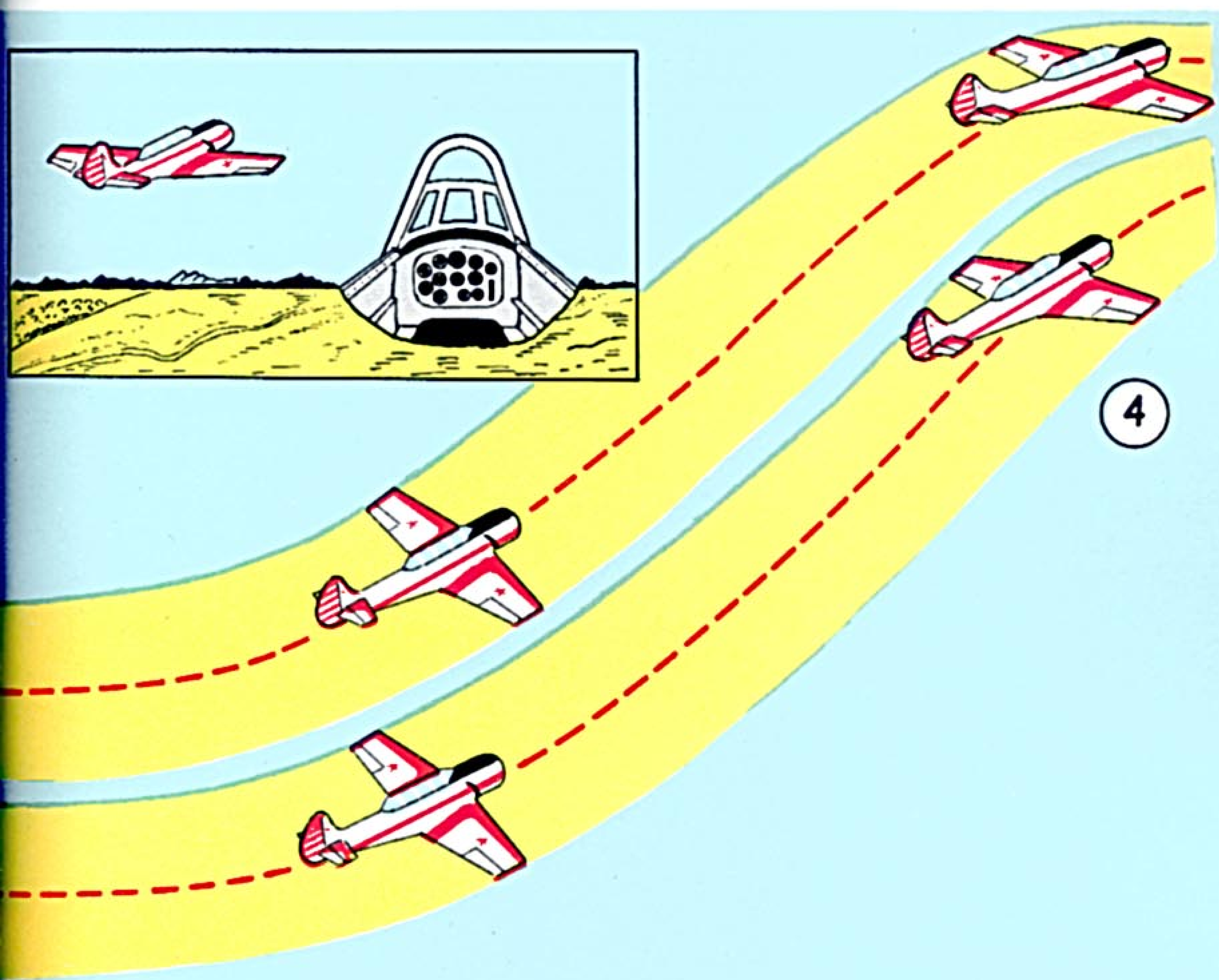
2. Дистанцию при пикировании выдерживать изменением наддува двигателя, а интервал плавным движением педалей.



3. Вывод из пикирования и ввод в горку выполнять на скорости 300 км/ч (по прибору), по самолету ведущего и принижением 5...7 м.

4. При выводе из горки разворотом после команды на вывод одновременно с ведущим создать крен и выполнить разворот, сохраняя заданный интервал и дистанцию. Вывод из разворота производить по самолету ведущего с таким расчетом, чтобы при выходе в горизонтальный полет быть с самолетом ведущего на одной высоте.

На пикировании и горке внимание уделять сохранению заданных дистанций, интервалов и принижения, не допуская кренов относительно самолета ведущего, следить за температурными режимами.



Виражи парой с учебной целью выполняются на интервале и дистанции 25...30×60...70 м при скорости по прибору 200 км/ч с креном не более 45°.

Ввод в вираж

1. По команде ведущего начать ввод в вираж, будучи внешним, незначительно увеличить обороты двигателя и одновременным движением ручки управления на себя и в сторону разворота занять положение выше ведущего в плоскости самолета.

В процессе ввода в вираж, внимательно следя за изменением пространственного положения самолета ведущего, сохранять интервал, дистанцию и превышение.

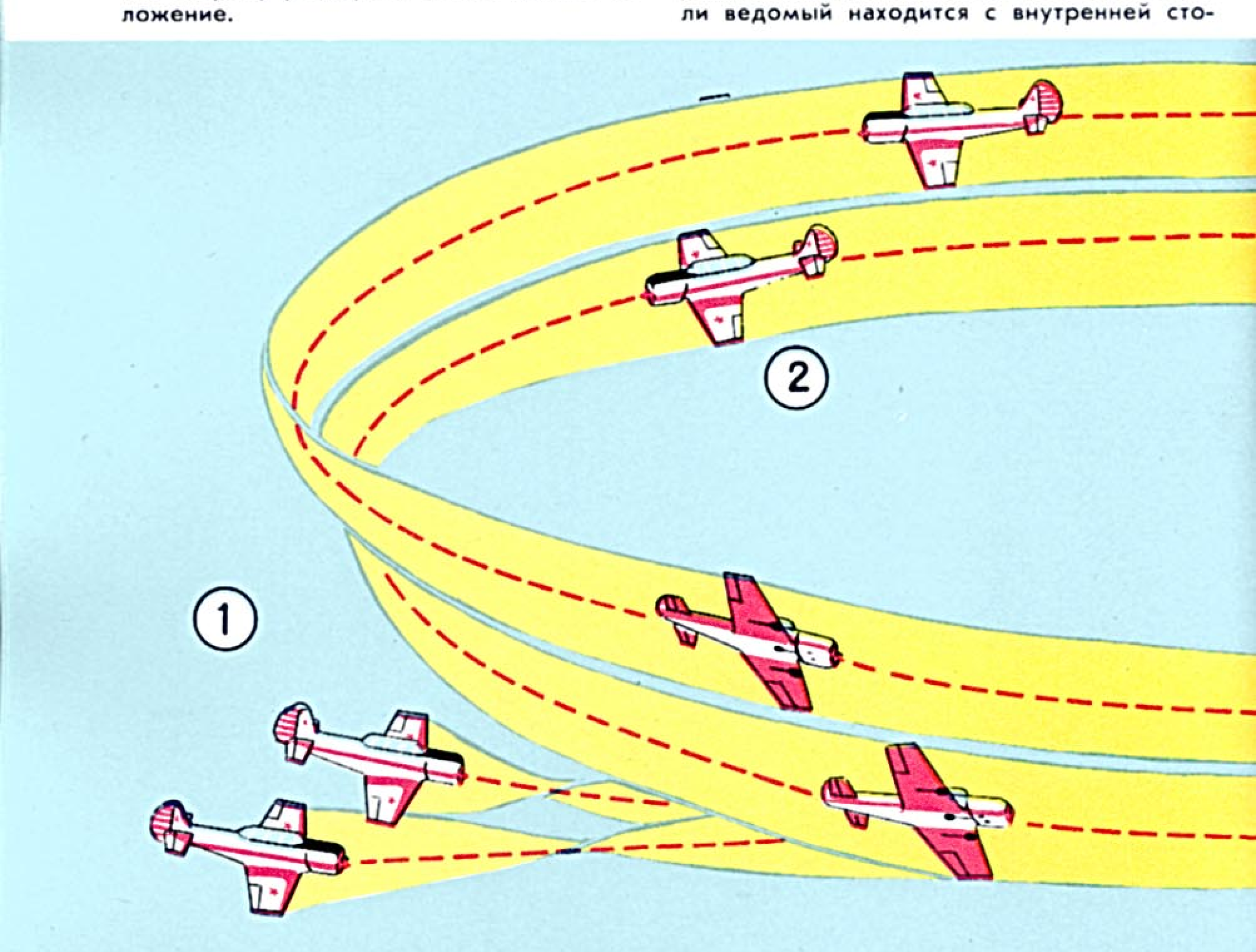
Будучи внутренним, при вводе в вираж незначительно уменьшить обороты двигателя и движением ручки управления от себя и в сторону разворота занять нужное положение.

Выполнение виража

2. Во время виража дистанцию сохранять изменением оборотов двигателя, интервал — мелкими движениями педалей, а также изменением крена, превышение — координированным отклонением руля высоты и элеронов. Внимание следует уделять сохранению дистанции, интервала и превышения, удерживая в поле зрения самолет ведущего.

Вывод из виража

После команды ведущего начать вывод самолета из виража. Как только ведущий начнет уменьшать крен, ведомому, если он находится с внешней стороны, следует уменьшить обороты двигателя и движением ручки управления от себя и в сторону вывода сохранять место в строю. Если ведомый находится с внутренней сто-



роны, необходимо увеличить обороты двигателя и движением ручки управления на себя и в сторону сохранять свое место в строю, чтобы при выводе из виража в обоих случаях быть на одной высоте с ведущим.

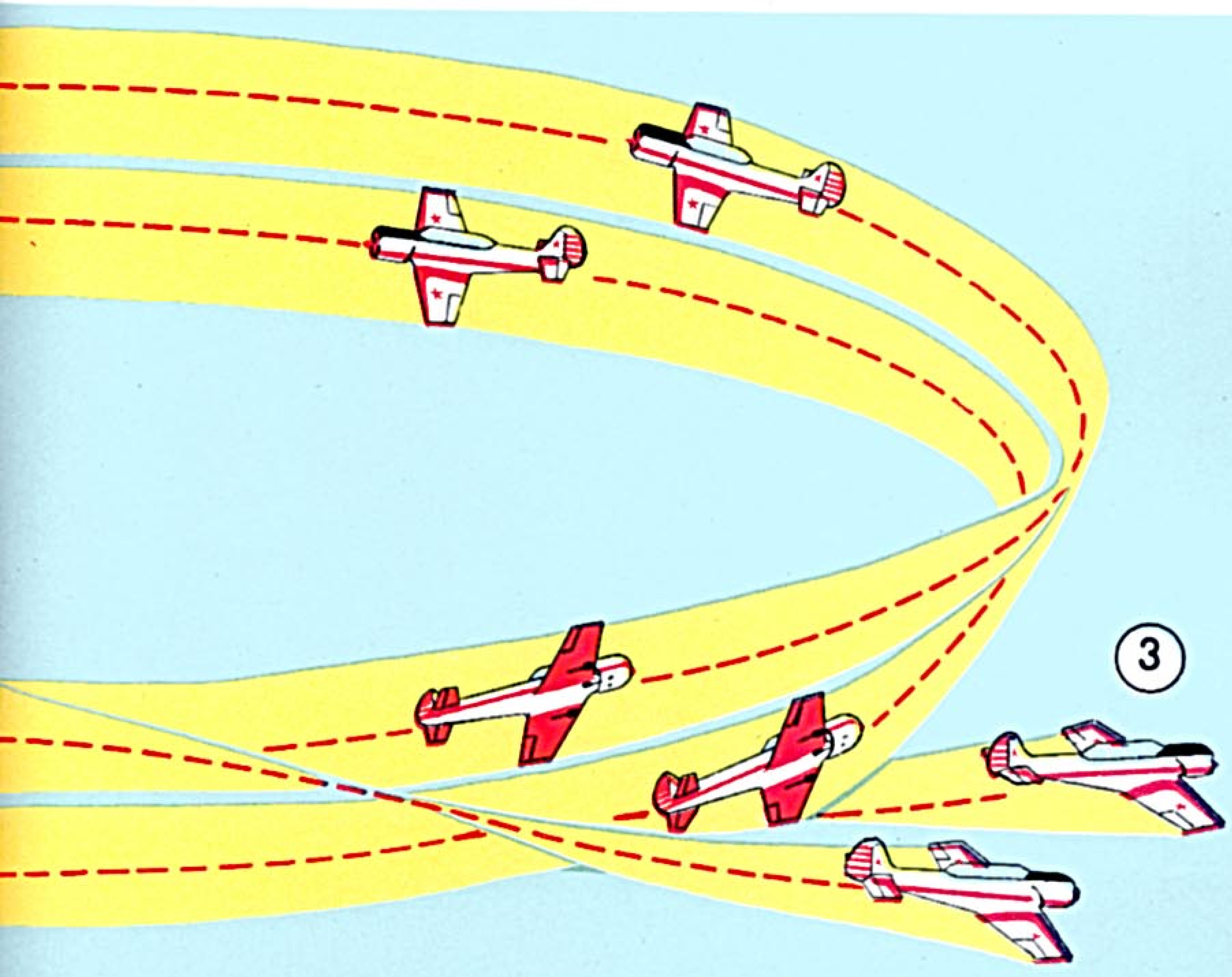
Выполнение разворота строем пары

При выполнении разворотов строем ведущему установить скорость 180 км/ч, подать сигнал «Внимание» (покачиванием с крыла на крыло), затем (по радио) дать команду на разворот, после чего сделать выдержку 4...6 с, в течение которых ведомый увеличивает обороты двигателя (если он находится с внешней стороны) или уменьшает (если находится с внутренней стороны).

При разворотах ведомому держать крен, равный крену ведущего, и визировать его так же, как и в горизонтальном полете. Для этого ведомый, будучи внешним, должен набрать высоту, а будучи внутренним, снизиться. Дистанцию сохранять как в прямолинейном полете: увеличением или уменьшением оборотов двигателя, интервал — уменьшением крена. По команде ведущего на вывод из разворота по радио ведомый, будучи внешним по отношению к развороту, должен уменьшить обороты двигателя, а будучи внутренним — увеличить их.

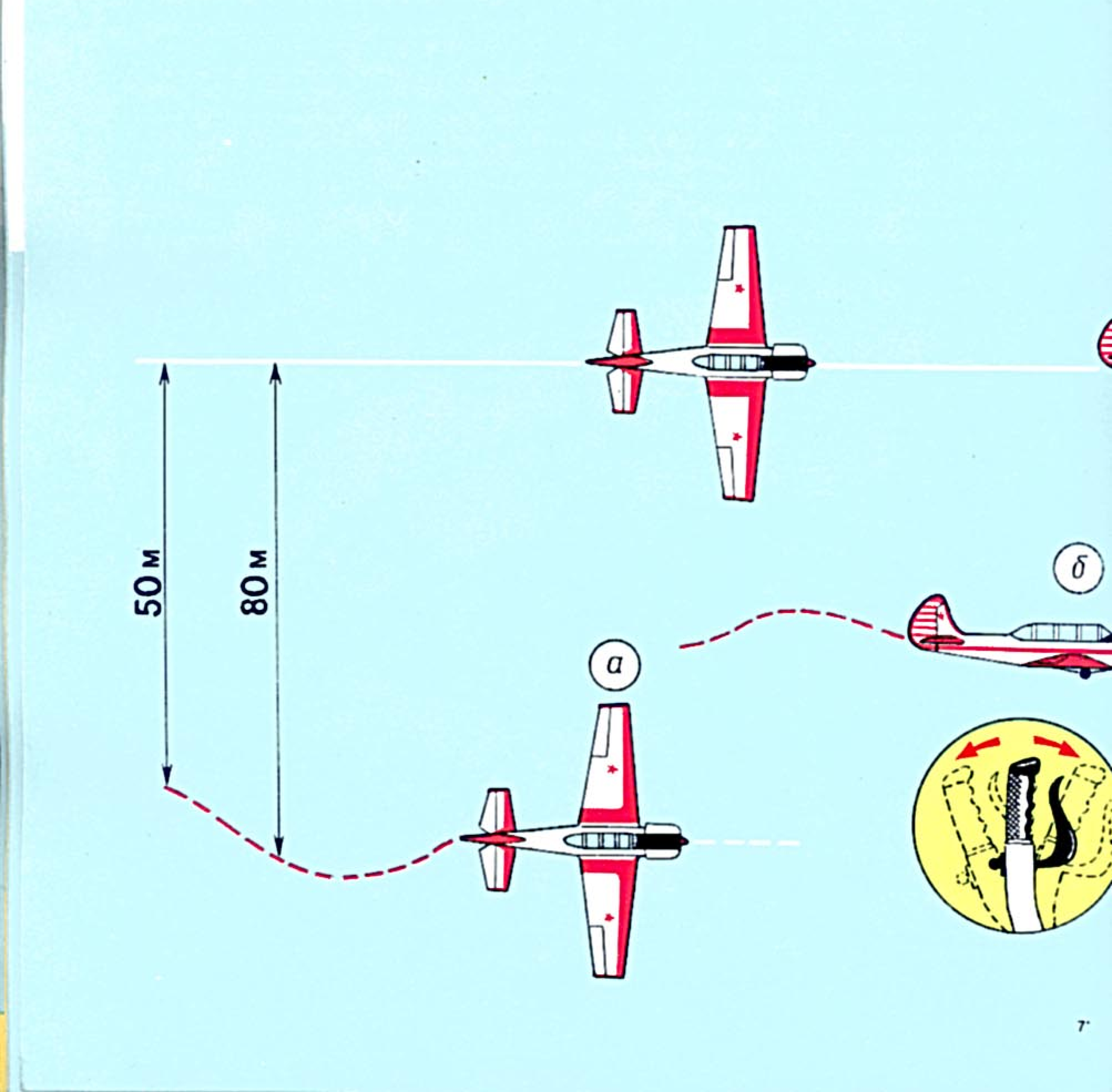
Действия летчика при потере ведущего

Ведомый, потеряв самолет ведущего на вираже, должен немедленно уйти во внешнюю сторону, доложить ведущему, сообщив ему высоту и курс полета, усилить осмотрительность и только после обнаружения ведущего с его разрешения произвести пристраивание установленным порядком.



1. Интервал, высота и дистанция непостоянны в результате несоразмерных движений рулями и неправильного пользования оборотами двигателя.

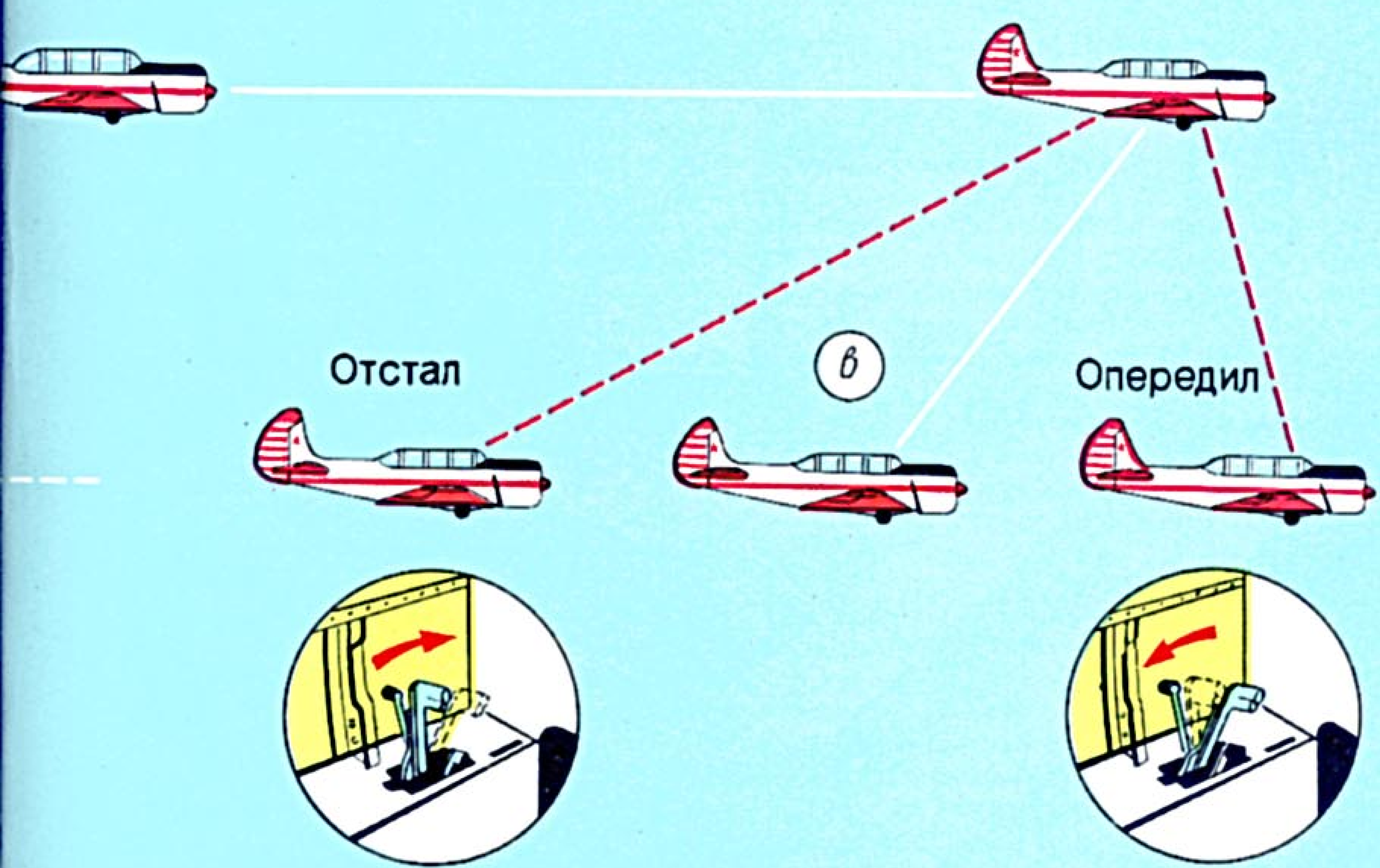
а) При значительных и длительных по времени отклонениях педалей нельзя точно установить заданный интервал, поэтому, чтобы не создавать больших отклонений по интервалу, движения должны быть короткими.



б) При несоразмерных продольных движениях ручкой управления трудно сохранить одинаковую с ведущим высоту. Движения ее должны быть короткими, соразмерными.

в) Неправильное пользование оборотами двигателя затрудняет выдерживание заданной дистанции.

Движения рычагами управления двигателем должны быть плавными и небольшими.



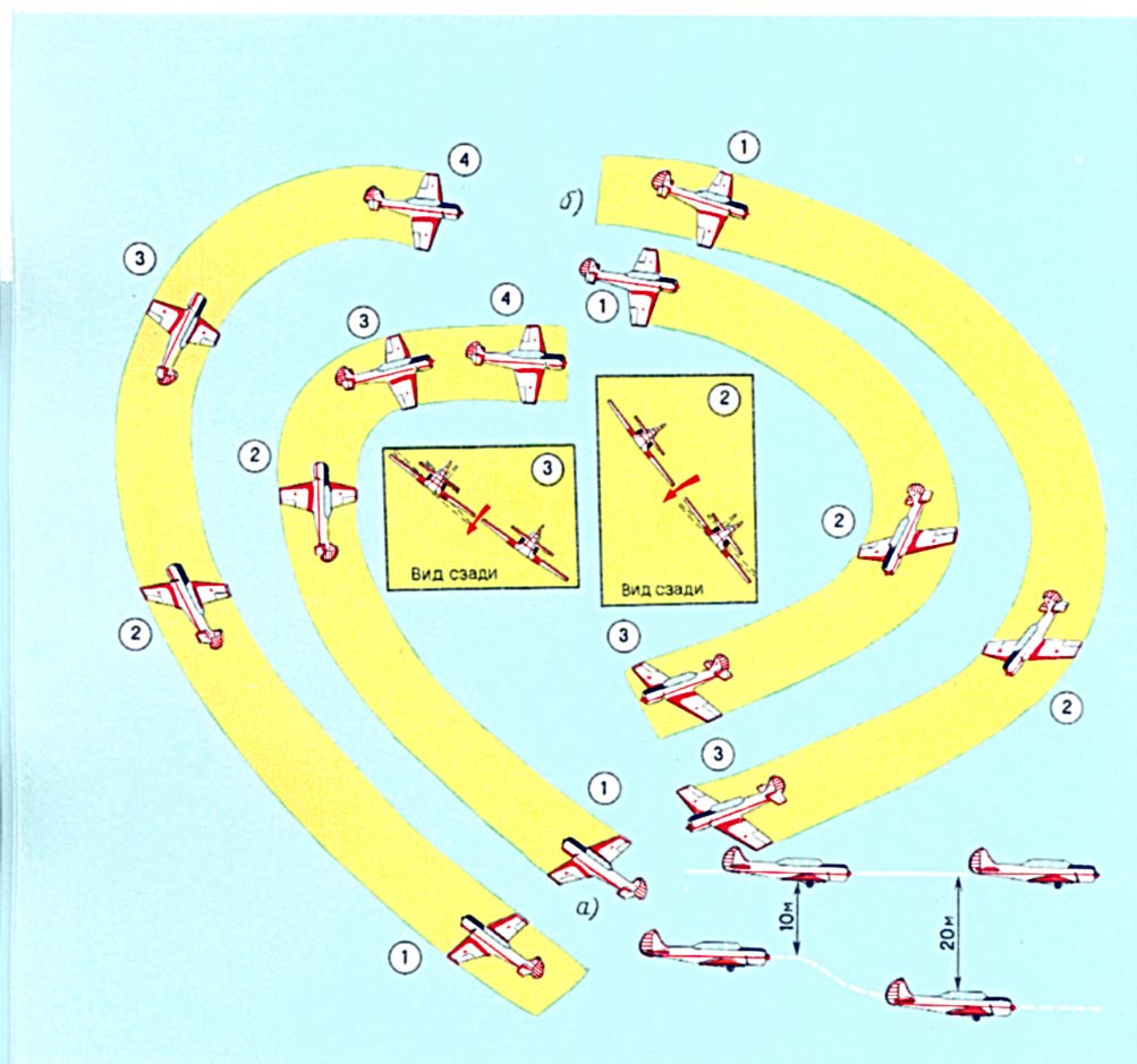
2. Интервал и дистанция в результате запаздывания с вводом и выводом из разворота увеличиваются.

а) При увеличении дистанции и интервала на вводе при развороте внешним ведомым плавно увеличить крен, обороты двигателя и занять заданные интервал и дистанцию.

б) При увеличении интервала и дистанции на развороте внутренним ведомым уменьшить крен и увеличить обороты двигателя настолько, чтобы прекратить удаление самолета ведущего.

3. Ведомый может попасть в спутную струю от самолета ведущего из-за малого принижения самого самолета ведомого при перестроении.

Прежде чем переходить на другую сторону ведущего, убедиться, что принижение взято не менее 20...25 м.



Перестроение из одного пеленга в другой

Перестроение выполнять в режиме горизонтального полета. Ведущему дать команду по радио о начале перестроения, дублируя ее сигналом «Внимание» (покачиванием с крыла на крыло), затем увеличить скорость до 190 км/ч. Ведомому, получив сигнал о перестроении, уменьшить скорость до 170 км/ч и с одновременным снижением на 20...25 м относительно ведущего движением соответствующей педали перевести самолет в обратный пеленг (без крена), не теряя из виду ведущего. Перейдя на другую сторону, на интервал 50...75 м, увеличением или уменьшением скорости установить заданную дистанцию, а затем небольшими отклонениями педалей в сторону ведущего установить заданный интервал.

Перестроение из строя «клин» в строй «пеленг» (при полете звеном) производить следующим образом:

ведущему дать команду на перестроение;

ведомому, переходящему на другую сторону, действовать так же, как при перестроении в паре, и, пропустив замыкающего другого фланга, плавным смещением в сторону ведущего перейти на место второго ведомого в строю. Перестроение из строя «пеленг» в строй «клин» выполнять в обратном порядке.

Во время перестроения ведомых ведущему контролировать их действия и по радио указывать на их ошибки.

Планирование в строю пары

Планировать следует на скорости 170 км/ч (с выпущенными щитками на скорости 160 км/ч). Ведущему по радио дать команду «Внимание, планируем» и дублировать ее эволюциями самолета (легким покачиванием капота самолета вниз-вверх). Ведомому перейти на планирование и выдерживать заданный угол по ведущему с принижением 2...3 м.

Уборка шасси в строю

Ведомый убирает шасси по команде ведущего. Ведущий дает команду по радио «Убрать шасси», ведомый одновременно убирает шасси, следит за ведущим и не допускает сближения с ним. Если во время уборки шасси ведомый отстал, ведущий должен дать команду по радио о сокращении интервала и дистанции до заданной. Ведущий и ведомый проверяют друг у друга правильность уборки шасси на их самолетах.

Выпуск шасси в строю

Выпуск шасси производить в режиме горизонтального полета перед роспуском строя или посадки парой. Ведущему дать команду по радио «Разомкнуться для выпуска шасси», дублируя ее отклонением руля направления из стороны в сторону. Ведомому увеличить интервал и дистанцию до 100 м, выпустить шасси раньше ведущего. Во время выпуска шасси следить за ведущим, не допуская сближения с ним. Ведущий выпускает шасси на 2...4 с позже ведомого. Когда шасси выпущены и ведущий убедился в правильном их выпуске (по взаимному контролю), дать команду по радио «Сомкнуть строй» до 25...30×60...
...70 м (при роспуске и посадке по одному) и 30×30 м при посадке парой.

Роспуск на посадку

Ведущему доложить по радио руководителю полетов и перестроить строй во внешний пеленг на прямой между первым и четвертым разворотами. Строй роспускается во время выполнения полета по кругу, после прохождения над посадочными знаками у места первого разворота с таким расчетом, чтобы у ведомого (ведомых) хватило времени установить необходимую дистанцию к моменту расчета на посадку и при посадке.

Для роспуска на посадку ведущий запрашивает руководителя полетов и, получив разрешение, дает команду по радио «Роспуск, посадка по одному», добавляя при этом позывные ведомых, дублируя эволюцией самолета (небольшим клевком с выходом вперед).

Перед роспуском после команды ведущего ведомый увеличивает обороты двигателя и уходит в сторону круга под углом 90° к направлению полета строем перед роспуском.

Посадка парой

При посадке парой выполнение третьего, четвертого разворотов, выдерживание интервала и дистанции (30×30 м), выпуск посадочных щитков ведомый выполняет по команде ведущего, который строго выдерживает скорости планирования и посадки. Ведущий рассчитывает посадку между «Т» и передним ограничителем, тем самым обеспечивая посадку ведомого в полосе точного приземления. Сруливание с полосы производить только после полной остановки самолетов по команде ведущего.

ХАРАКТЕРНЫЕ ОШИБКИ ПРИ ПОЛЕТЕ СТРОЕМ

Характерные ошибки при взлете парой:

после отрыва ведомый переводит самолет в набор высоты раньше ведущего — уход от земли происходит на малой скорости, возможна потеря ведущего из поля зрения;

ведущий начинает взлет на оборотах менее 83% — сокращается дистанция между самолетами, возможен обгон ведущего ведомым;

резкая работа тормозами или рулем направления — не выдерживается направление, сокращается или увеличивается интервал.

Характерные ошибки при пристраивании:

ведомый запаздывает с началом взлета — увеличивается дистанция между самолетами;

ведомый не учитывает инерцию самолета, поздно уменьшает частоту вращения коленчатого вала двигателя, допускает большую скорость сближения — происходит обгон ведущего;

пристраивание производится с креном или под углом к ведущему — быстро сокращается интервал.

Характерные ошибки при перестроении:

ведомый излишне уменьшает частоту вращения коленчатого вала двигателя или запаздывает с их увеличением при переходе — увеличиваются дистанция и время перестроения;

мало принижение к началу перехода — возможно попадание в спутную струю от самолета ведущего;

несвоевременное уменьшение частоты вращения коленчатого вала двигателя при сокращении дистанции после перестроения — возможен обгон ведущего.

Характерные ошибки при выполнении пикирования:

большая частота вращения коленчатого вала двигателя у ведомого при вводе — возможен обгон самолета ведущего;

в процессе пикирования ведомый не замечает крена или непроизвольно отклоняет руль поворота — сокращается или увеличивается интервал;

мало принижение ведомого при вводе в пикирование — возможна потеря из виду самолета ведущего.

Характерные ошибки при выполнении горки:

при вводе в горку ведомый допускает значительное отставание и принижение — усложняются действия на выводе из горки, возможна потеря ведущего из виду;

энергичный ввод в горку — ведомый отстает, увеличивается дистанция между самолетами;

в процессе горки ведомый не замечает появления крена или непроизвольно отклоняет руль поворота — сокращается или увеличивается интервал.

Характерные ошибки при посадке парой:

на четвертом развороте ведомый находится выше самолета ведущего — после вывода из разворота на планировании сокращается дистанция, возможен обгон ведущего;

ведущий планирует после четвертого разворота на малых оборотах двигателя — ведомому затруднено выдерживание дистанции, возможен обгон ведущего при планировании;

перед выравниванием ведомый самолет находится выше ведущего — приземляется первым ведущий, возможен обгон ведущего на пробеге.

ПОЛЕТЫ ПО ПРИБОРАМ ПОД ШТОРКОЙ

Для овладения техникой полета в закрытой кабине летчику (курсанту) необходимо:

До полетов:

изучить основные закономерности и физиологические особенности полета по приборам;

систематически повышать свое физическое развитие, уделяя особое внимание занятиям на перекладине, батуте, лопинге и рейнском колесе, чтобы укрепить функции вестибулярного аппарата;

знать конструкцию, принцип работы и правила эксплуатации пилотажно-навигационных приборов;

запомнить расположение приборов и оборудования в кабине самолета, а также правила проверки и пользования шторкой кабины;

изучить последовательность распределения и переключения внимания в каждом режиме полета;

научиться быстро читать показания приборов и уметь определять пространственное положение по их показаниям;

изучить технику выполнения основных режимов полета и запомнить показания приборов;

тщательно готовиться к каждому полету, детально изучить порядок и технику выполнения каждого элемента полета по приборам;

знать расположение, порядок включения, проверку, возможные отказы приборов и их взаимозаменяемость;

во время полетов:

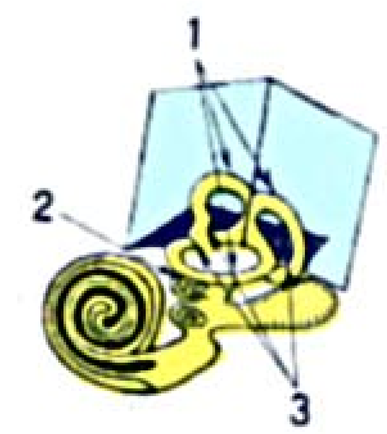
воспитывать веру в свои силы и способности, бороться с напряженностью во время полетов, постоянно заниматься самоконтролем;

настойчиво прививать себе твердую веру в показания пилотажно-навигационных приборов, не поддаваться иллюзорным ощущениям;

научиться точно и быстро определять пространственное положение самолета по показаниям приборов и своевременно предупреждать (устранять) отклонения, не допуская резких движений рулями.

ВОЗНИКНОВЕНИЕ У ЛЕТЧИКА ИЛЛЮЗИЙ ПРИ ПОЛЕТАХ ПО ПРИБОРАМ

Органы слуха человека:
1 — наружное ухо; 2 — среднее ухо; 3 — внутреннее ухо; 4 — улитка; 5 — евстахиева труба; 6 — барабанная перепонка.



При полете вне видимости земли от воздействия на слуховой аппарат ускорения различной силы и направления у летчика могут возникнуть ложные или иллюзорные чувства движения и пространственного положения самолета. Наибольшей помехой для пилотирования по приборам является иллюзия противовращения самолета.

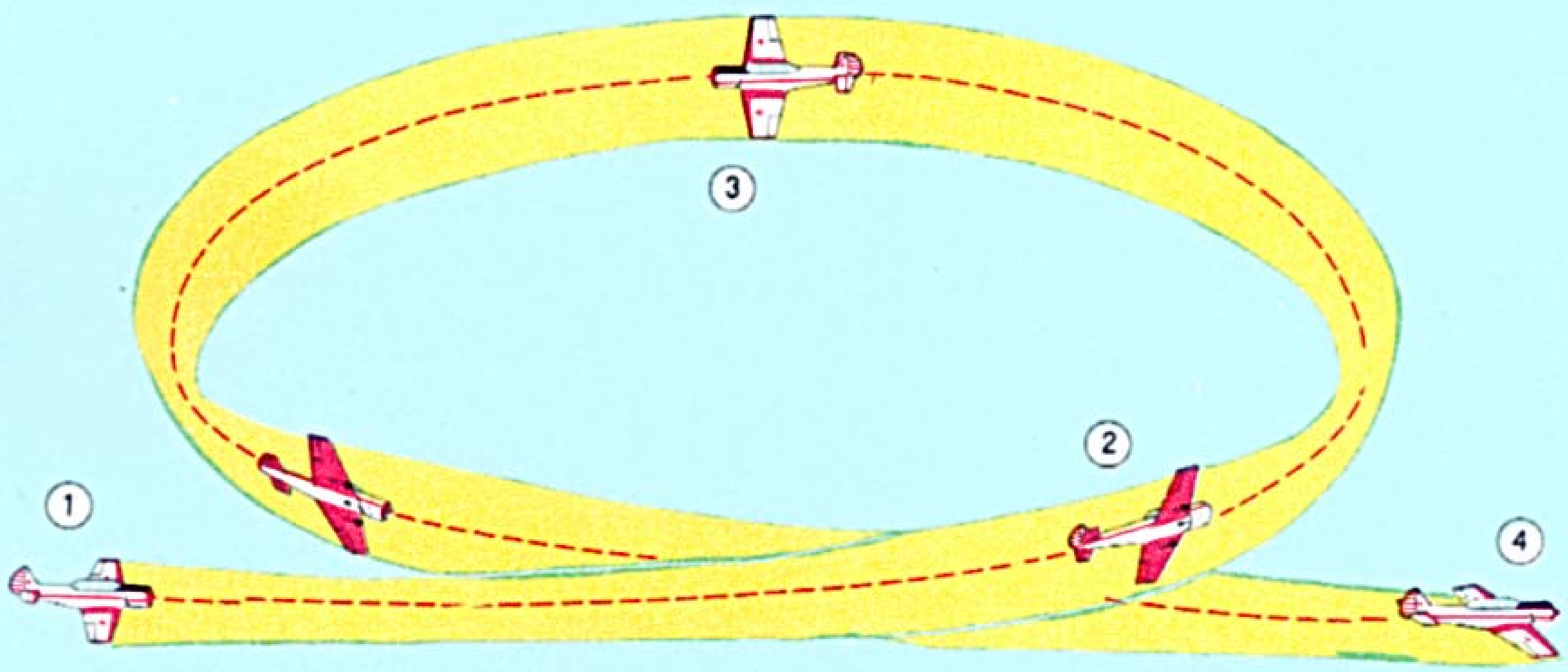
1. В прямолинейном полете жидкость (эндолимфа) в полукружных каналах вестибулярного аппарата находится в покое и раздражений верхних волокон не наступает.

2. При вводе в вираж возникает ускорение углового перемещения, эндолимфа в полукружных каналах раздражает волоски нервных окончаний, которые сигнализируют о начале вращения.

3. При равномерном вращении на вираже эндолимфа и волоски полукружных каналов движутся вместе, не давая никаких ощущений вращения.

4. При выводе из виража полукружные каналы прекращают вращение, а эндолимфа по инерции некоторое время продолжает движение и отклоняет волоски по ходу прекратившегося движения. Летчику начинает казаться, что самолет входит в противоположный вираж — появляется желание вывести его из ложного виража.

Помимо противовращения в полетах по приборам возникают также иллюзии крена, набора высоты, снижения. Лучший способ борьбы с иллюзиями — твердая вера в показания приборов и систематические тренировки.



РЕЖИМ ГОРИЗОНТАЛЬНОГО ПОЛЕТА

Для выдерживания режима горизонтального полета необходимо:

установить скорость 180 км/ч;

удерживать по прибору АГИ-1 нулевые значения шкалы углов крена и тангажа, стрелку вариометра — на нулевом положении, шарик прибора ДА-30 — в центре;

систематически контролировать скорость, высоту, курс и обороты двигателя, устранять появляющиеся отклонения;

следить за показаниями приборов контроля работы двигателя ЭМИ-3м, ТЦТ-13к и других;

периодически сличать показания указателя поворота и скольжения прибора ДА-30 с показаниями ГМК и положения силуэта самолета и прибора АГИ-1, убедиться в исправности АГИ-1 (отклонением ручки управления в разные стороны);

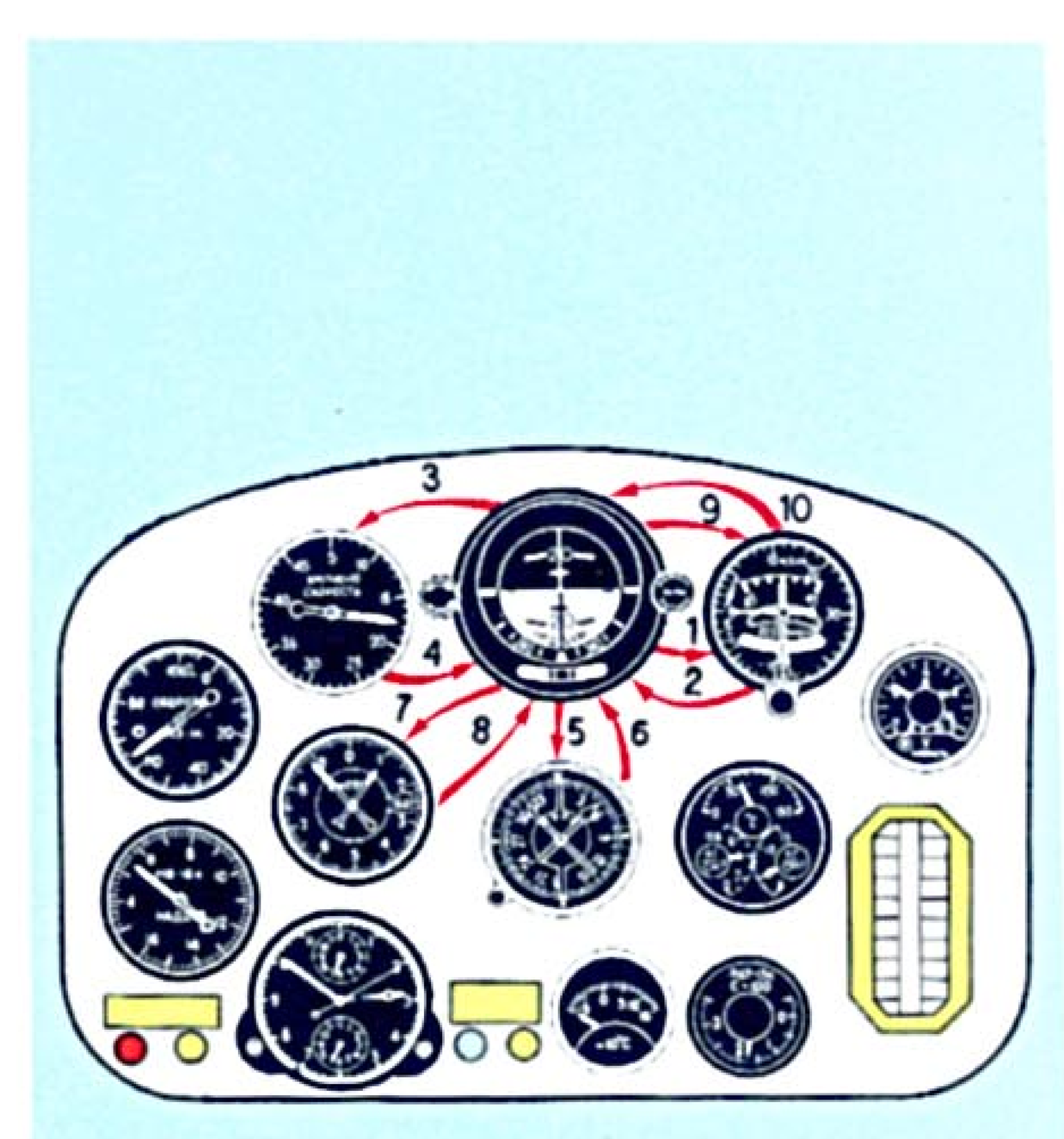
при необходимости следить за временем полета по часам.

Отклонения в показаниях приборов устранять следующим образом:

если стрелка вариометра прибора ДА-30 отклонилась от нулевого деления вверх, то движением ручки управления от себя, а если вниз — на себя подвести ее к нулевому делению, убедиться, что стрелка указателя скорости показывает заданную величину;

если образовался крен, то движением ручки в сторону, обратную крену, устранить его и по ГМК определить уклонение самолета от курса, после чего восстановить курс;

если измениласть скорость, а стрелка вариометра прибора ДА-30 стоит на нуле, необходимо проверить и изменить обороты двигателя так, чтобы восстановить заданную скорость.



Примерная схема переключения внимания на приборы в горизонтальном полете

Для выдерживания горизонтального полета внимание следует распределять в такой последовательности:

авиагоризонт — вариометр;

авиагоризонт — указатель скорости;

авиагоризонт — ГМК;

авиагоризонт — высотомер;

авиагоризонт — указатель поворота и скольжения ДА-30.

Периодически переключать внимание на приборы контроля работы двигателя.

НАБОР ВЫСОТЫ

Для выдерживания режима набора высоты необходимо:

установить скорость по прибору 170 км/ч;

основное внимание уделять удержанию силуэта самолета АГИ-1 на нулевых делениях шкалы углов крена, шарик прибора ДА-30 — в центре;

систематически контролировать скорость по прибору УС-450К, следить за курсом и изменением высоты. Периодически проверять показания приборов, контролирующих работу двигателя;

отклонение параметров набора высоты устранять так же, как в горизонтальном полете.

Для сохранения режима набора высоты внимание по приборам следует распределять в такой последовательности:

авиагоризонт — вариометр;

авиагоризонт — указатель скорости;

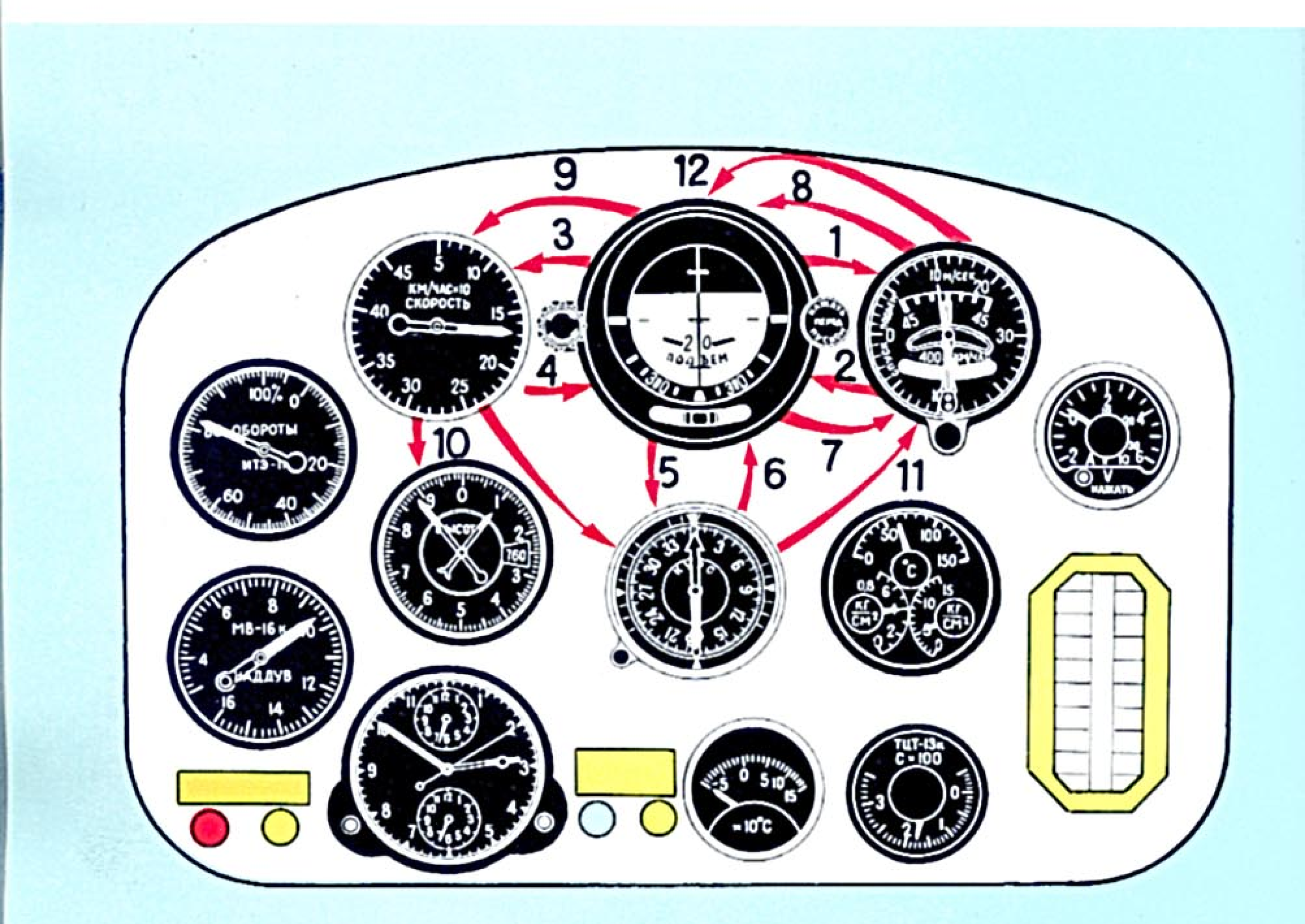
авиагоризонт — вариометр, ГМК;

авиагоризонт — указатель поворота и скольжения;

авиагоризонт — высотомер;

авиагоризонт — указатель скорости, высотомер, ГМК, ДА-30.

Периодически следует переключать внимание на приборы контроля работы двигателя.



ПЛАНИРОВАНИЕ

Установив в горизонтальном полете скорость 170 км/ч, перевести самолет на снижение.

Для выдерживания режима планирования летчик должен:

следить за авиагоризонтом и вариометром, удерживая его стрелку на делении, соответствующем заданной скорости снижения, а белую линию прибора АГИ-1 на заданном угле снижения, крен должен быть равен нулю, а шарик прибора ДА-30 — в центре;

систематически проверять скорость (она должна быть 170 км/ч), высоту и курс самолета;

при длительном пилотировании периодически проверять показания указателя поворота и скольжения, а также приборов, контролирующих работу двигателя;

отклонения при снижении устранять так же, как в горизонтальном полете.

Примерная схема переключения внимания с одного прибора на другой при выполнении планирования

Для сохранения режима снижения внимание распределять в такой последовательности:

авиагоризонт — вариометр;

авиагоризонт — указатель скорости;

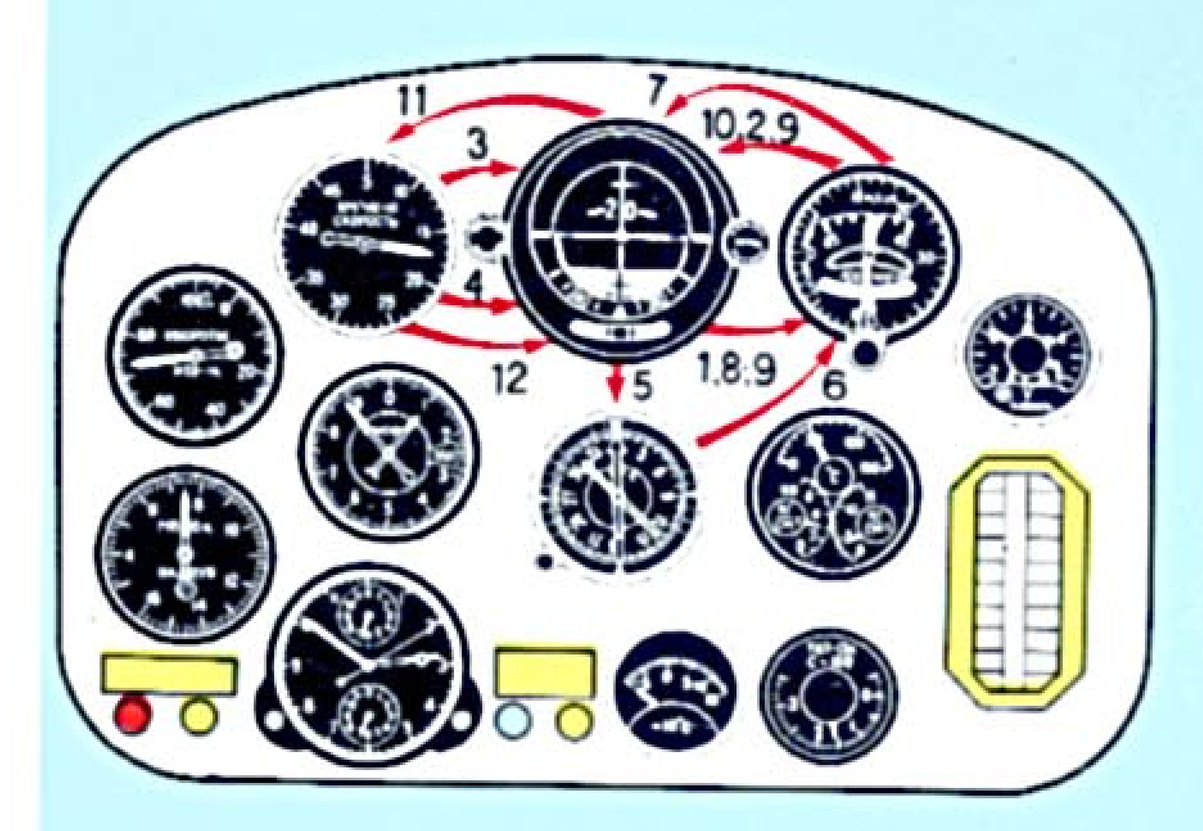
авиагоризонт — ГМК;

авиагоризонт — ГМК, вариометр;

авиагоризонт — указатель поворота и скольжения;

авиагоризонт — указатель скорости, высотомер.

Периодически переключать внимание на приборы, контролирующие работу двигателя.



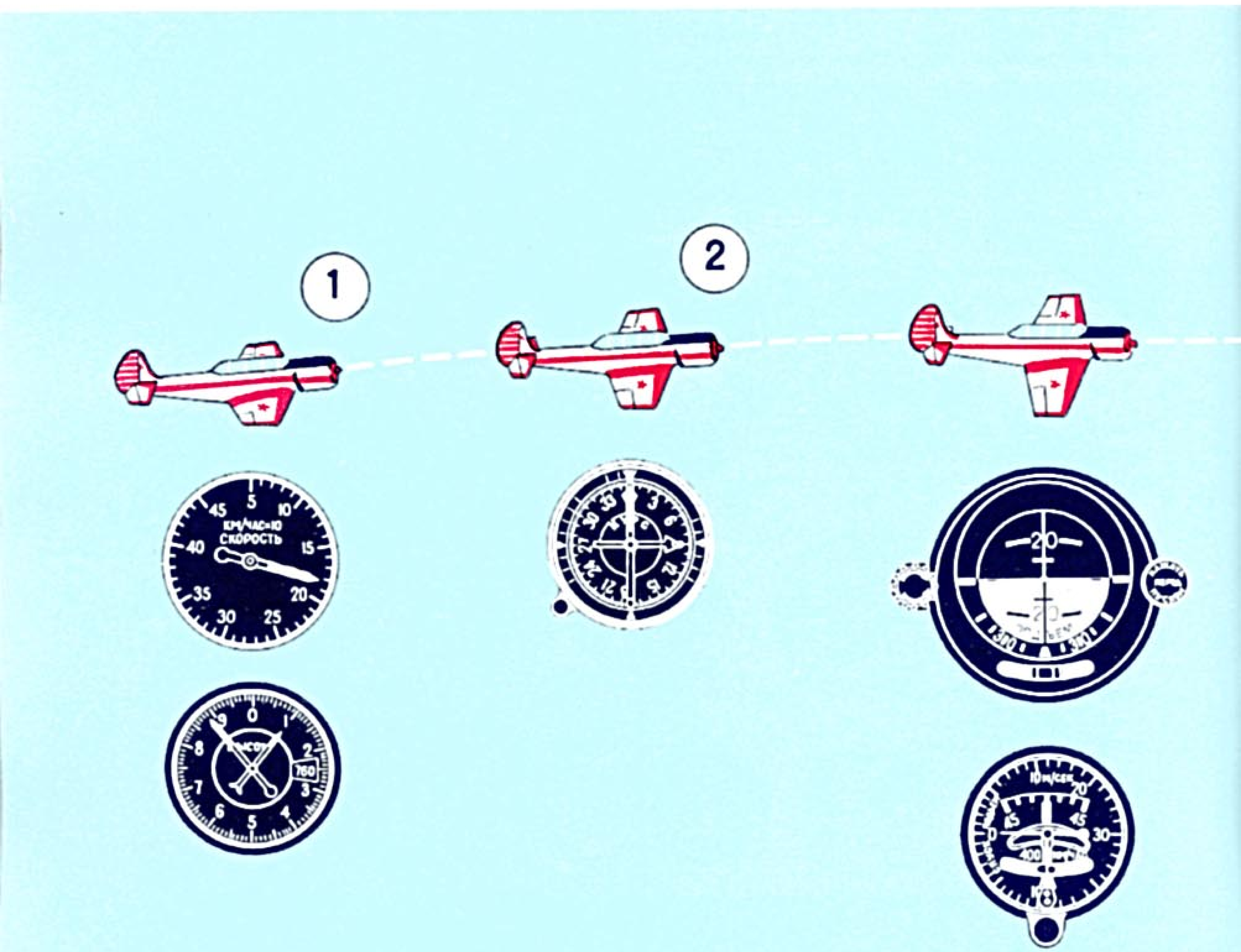
Порядок переключения внимания на развороте (вираже).

При вводе в разворот, на развороте (вираже) и при выводе из него основное внимание уделять авиагоризонту и вариометру, а при выводе приборам — авиагоризонту, вариометру и ГМК-1 (для определения начала вывода и точности выхода на заданный курс).

При отклонении стрелки вариометра надо соответствующим отклонением ручки управления поставить ее на ноль, проверить скорость и высоту.

Если стрелка вариометра на нуле, а скорость больше или меньше 180 км/ч, надо проверить обороты двигателя и установить их необходимую величину.

1. Перед вводом в разворот установить скорость 180 км/ч.



С ВЫХОДОМ НА ЗАДАННЫЙ КУРС

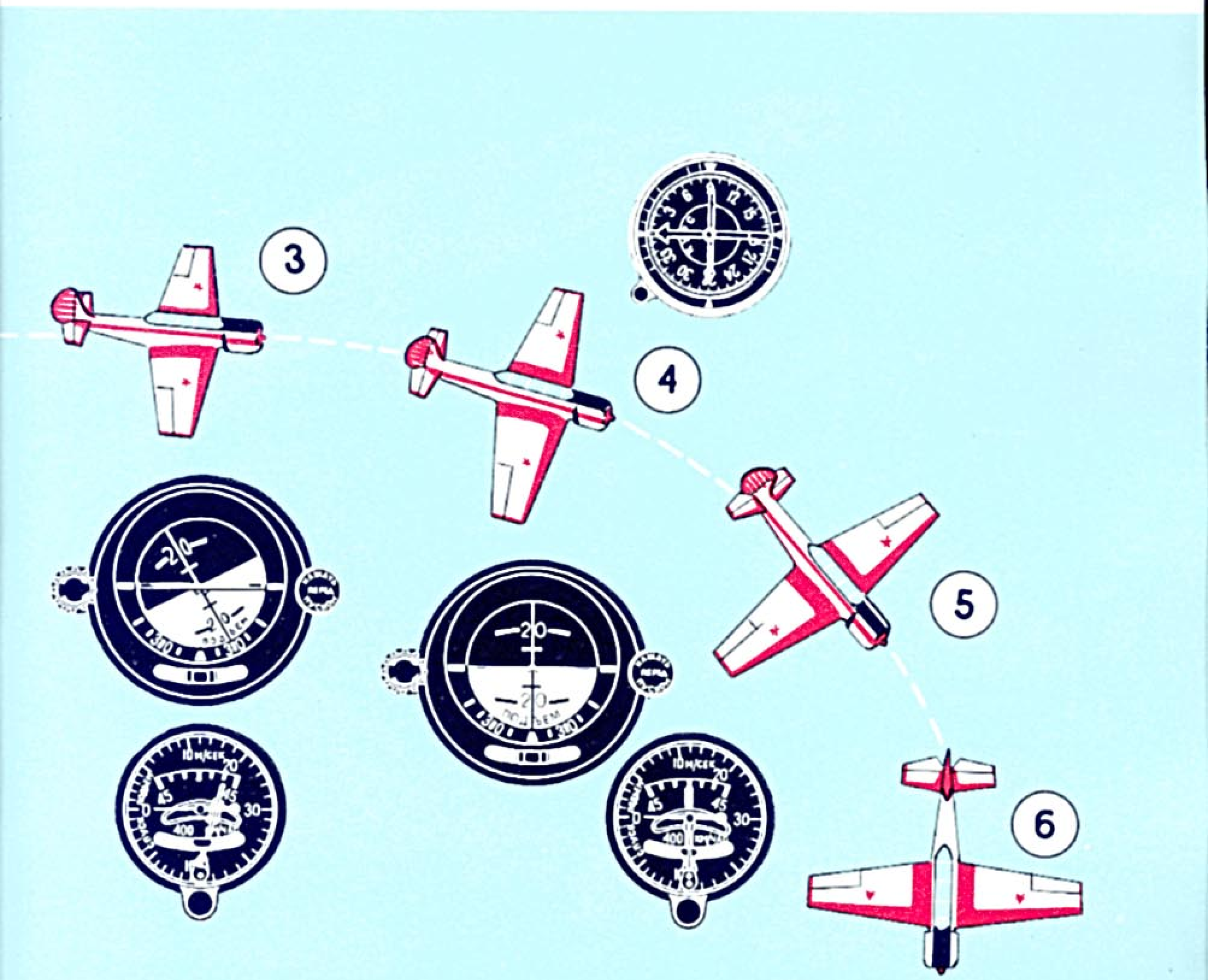
2. Произвести отсчет показаний компаса.

3. По авиагоризонту ввести самолет в разворот с креном 30°.

4. В процессе разворота удерживать заданную величину крена, стрелку вариометра на нуле, шарик прибора ДА-30 — в центре.

5. За 15...20° до заданного курса начать вывод самолета из разворота (виража).

6. После вывода самолета из разворота убедиться, что самолет летит в заданном направлении, проверить высоту и скорость полета.

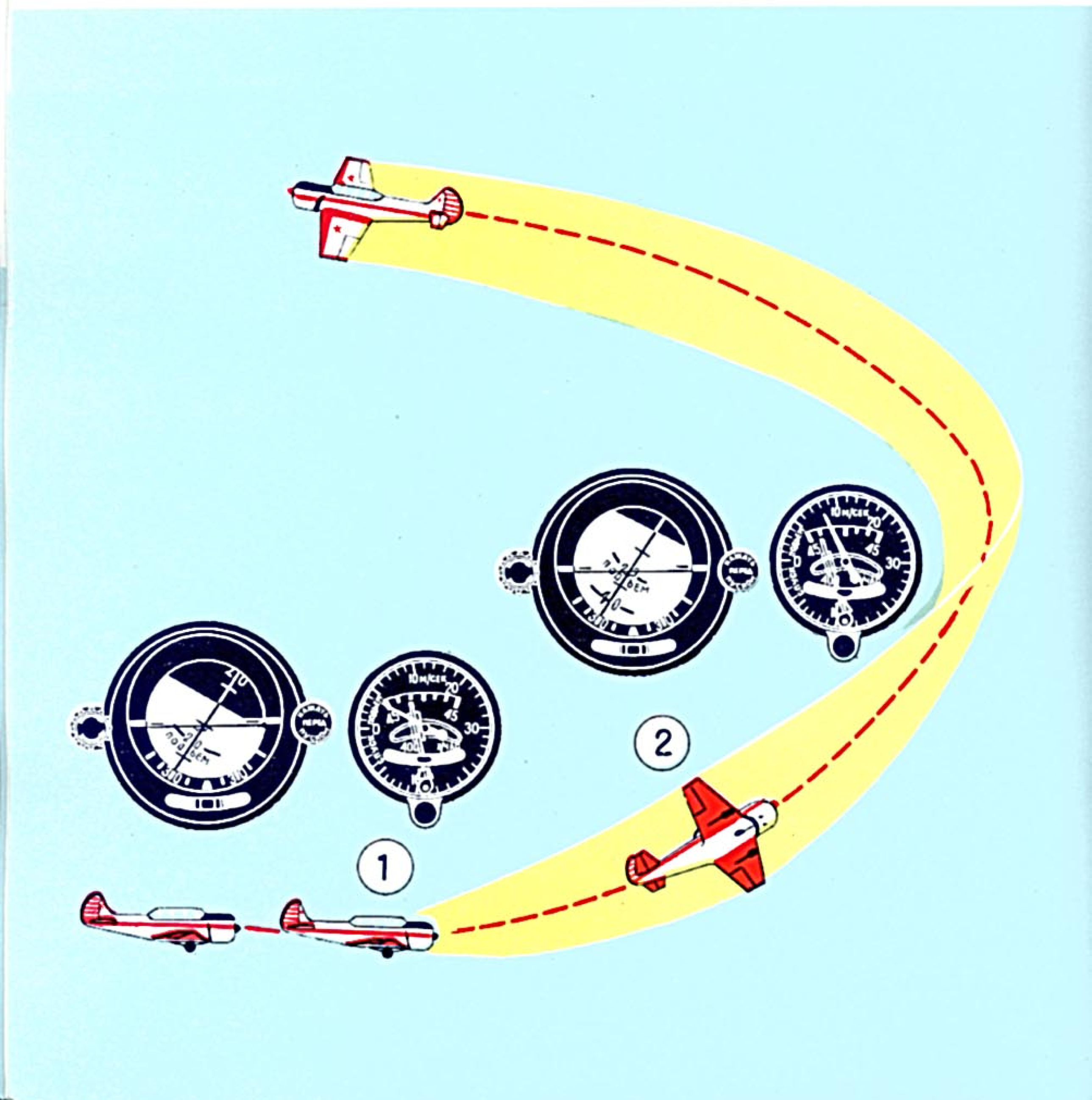


Развороты в наборе высоты

1. Установить режим набора высоты, соответствующий скорости 170 км/ч по прибору, удерживая белую линию прибора АГИ-1 на нулевых делениях шкалы углов крена, и одновременно плавно увеличить обороты двигателя до номинальных.

2. Выдерживая скорость 170 км/ч по прибору, ввести самолет в разворот, установив по прибору АГИ-1 крен 30° на шкале углов крена.

В дальнейшем действовать так же, как на развороте в горизонтальной плоскости.

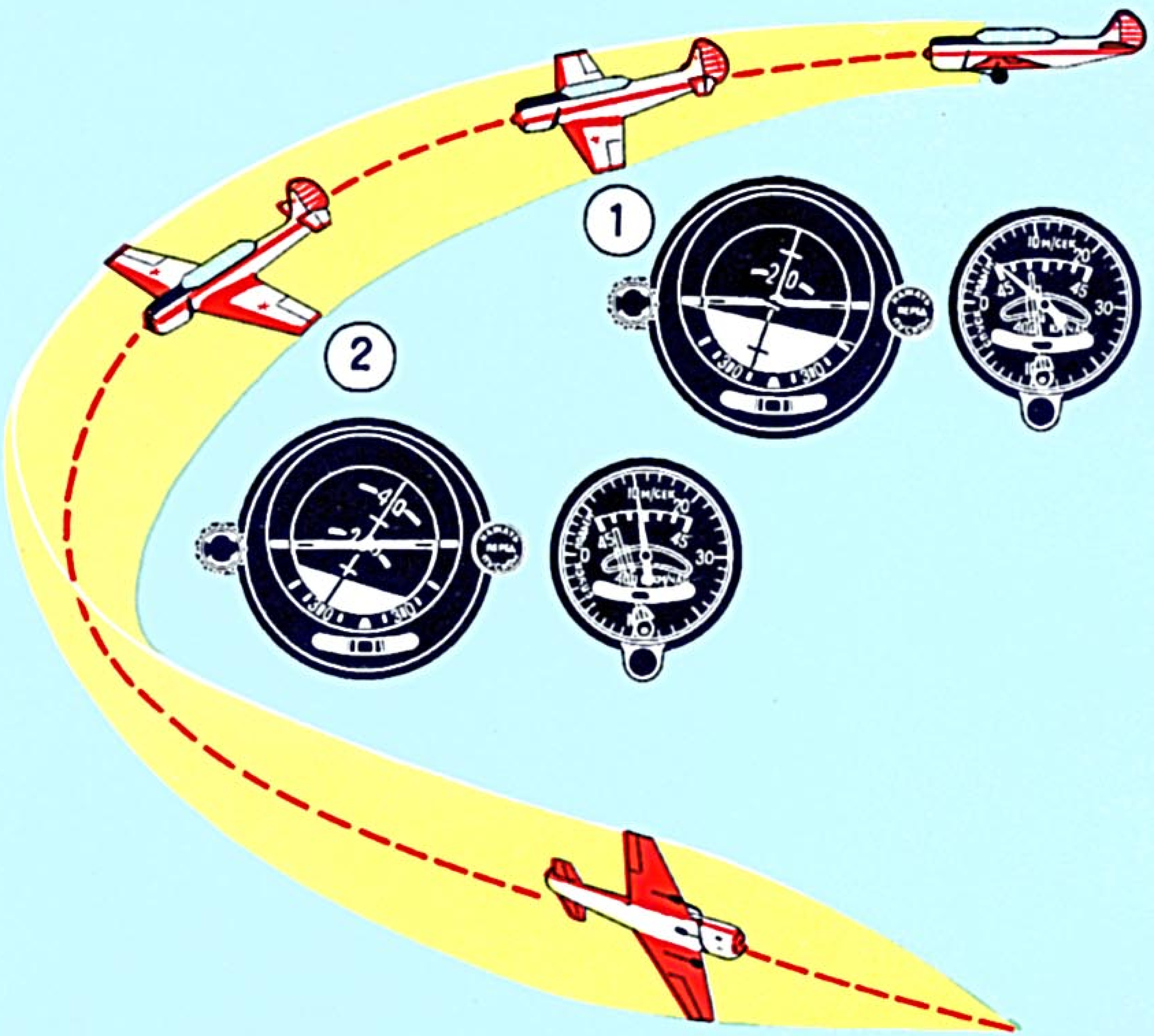


И НА ПЛАНИРОВАНИИ

Разворот на планировании

1. С горизонтального полета на скорости 170 км/ч по прибору, удерживая авиагоризонт АГИ-1 на нулевых делениях шкалы углов крена и следя за вариометром, плавно ввести самолет в режим планирования с заданной вертикальной скоростью.

2. Удерживая стрелку вариометра на делении, соответствующем заданной вертикальной скорости, ввести самолет в разворот, установив по прибору АГИ-1 крен 30° на шкале углов крена.



При выключенном (неработающем) авиагоризонте необходимо пользоваться указателем поворота, скольжения и вариометром прибора ДА-30 в сочетании с указателем скорости, высотомером и компасом. Из-за трудности определения кренов по комбинированному прибору ДА-30 пилотирование затруднено без авиагоризонта и имеет свои особенности. Движения рулями управления должны быть более короткими и двойными, а при значительных отклонениях от установившегося режима полета его восстановление должно производиться в два-три приема.

При пилотировании по ДА-30 необходимо:

более внимательно следить за его показаниями, чтобы своевременно обнаружить появление крена самолета;

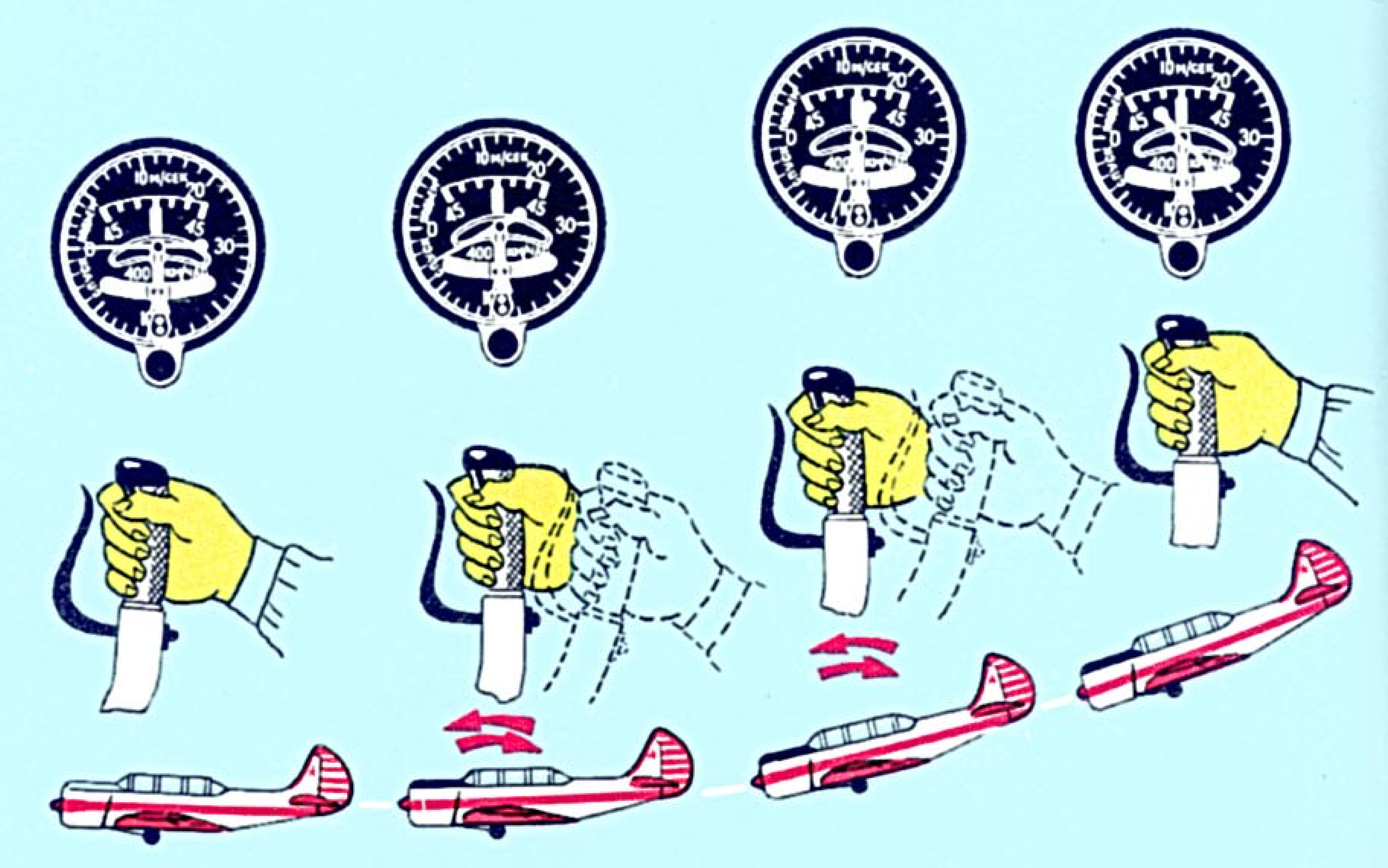
при отклонении стрелки ДА-30 в прямолинейном полете отклонением ручки вправо (влево) установить ее в центр, удерживая при этом стрелку вариометра на нуле, а педали нейтрально;

помнить, что при отклонении педали стрелка уклоняется в сторону разворота самолета, т. е. «идет» за педалью, а шарик, наоборот, «уходит» от педали;

при отклонении шарика вправо или влево в прямолинейном полете (стрелка ДА-30 находится в центре) отклонением педали в сторону отклонения шарика установить его в центр и одновременно ручкой управления удерживать стрелку ДА-30 в центре;

развороты выполнять с креном 15...20°, дя чего отклонять стрелку ДА-30 на одно деление при скорости полета 200 км/ч по прибору;

при значительных отклонениях стрелки вариометра возвращать ее в нулевое положение двойными движениями ручки управления в два-три приема.



ПРИ ВЫКЛЮЧЕННОМ АВИАГОРИЗОНТЕ

Схема переключения внимания на приборы при полете с выключенным АГИ-1

Для сохранения режима горизонтального полета с выключенным АГИ-1 внимание надо распределять в такой последовательности:

указатель поворота и скольжения — вариометр;

указатель поворота и скольжения — указатель скорости;

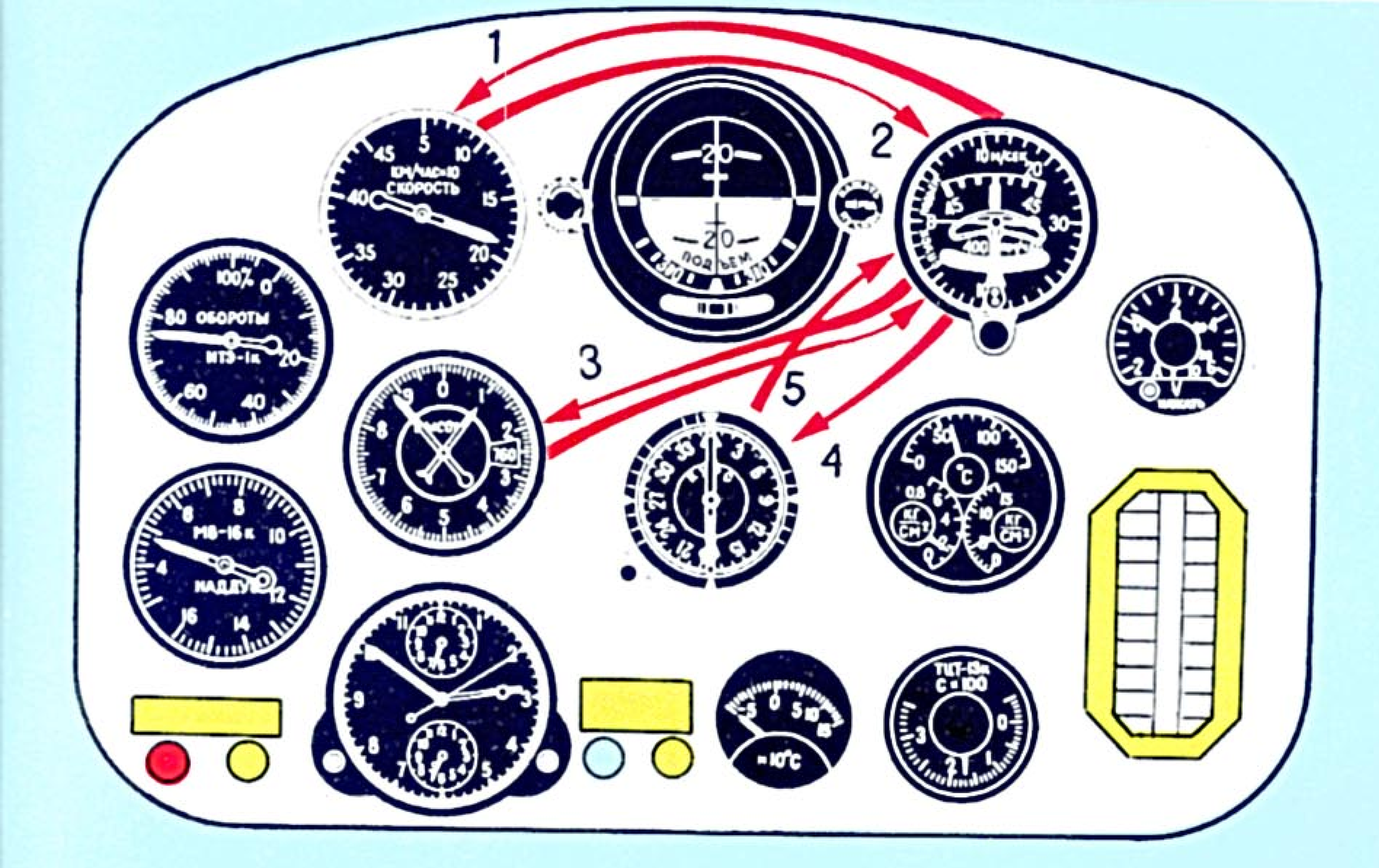
указатель поворота и скольжения — вариометр;

указатель поворота и скольжения — высотомер;

указатель поворота и скольжения — вариометр;

указатель поворота и скольжения — компас ГМК-1.

Периодически переключать внимание на приборы контроля двигателя. При полетах с отказавшими барометрическими приборами (или выключенными) режимы полета необходимо выдерживать по АГИ-1, оборотам двигателя. Контроль высоты при снижении или наборе высоты выполнять по показаниям прибора АГИ-1 (которым соответствует определенная вертикальная скорость) и отсчету полетного времени по часам.



СОДЕРЖАНИЕ

ОСНОВНЫЕ ЛЕТНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ САМОЛЕТА Як-52 3
Технические данные самолета Як-52 4
Основные технические данные двигателя М-14Н 5
Режимы и эксплуатационные параметры работы двигателя 6
Данные по расходу топлива на этапах полета (с колесным и лыжным шасси) 6
Летные данные самолета Як-52 . . . 7
Эксплуатационные ограничения . . . 7
Максимальная практическая дальность и продолжительность полета самолета Як-52 8
Передняя кабина самолета 9
Задняя кабина самолета 10
ПОДГОТОВКА К ПОЛЕТУ 11
Осмотр самолета 13
Действия летчика перед посадкой в кабину самолета 18
Действия летчика после посадки в кабину самолета 21
Запуск двигателя 29
Прогрев двигателя 31
Опробование двигателя 32
Включение и проверка авиагоризонта АГИ-1 35
Включение и проверка радиостанции 35
Выполнение полетов одним летчиком 35
Проверка автоматического радиокомпаса АРК-15М 35
Подготовка к выруливанию и руление 36
ПОЛЕТЫ ПО КРУГУ 39
Построение маршрута полета по кругу 40
Взлет и набор высоты 42
Силы, действующие на самолет при взлете 44
Первый и второй развороты 46
Полет от второго к третьему развороту 48
Третий разворот 50
Четвертый разворот и действия летчика после разворота 52
Посадка 54
Силы, действующие на самолет при посадке 56
Характерные отклонения на посадке . 58
ПОЛЕТЫ В ЗОНУ 61
Порядок выполнения полетов в зону . 62
Вираж с креном 30...45° 63
Вираж с креном 60° 64
Пикирование 66
Горка 68
Боевой разворот 70
Переворот 72
Горизонтальная управляемая бочка . . 73
Петля Нестерова 74
Полупетля 76
Спираль 77
Расчет на посадку из зоны с отказавшим двигателем 78
Ошибки техники пилотирования в зоне 79
Скольжение 83
Набор высоты 84
Горизонтальный полет 85
Снижение 85
Штопор 86
Парашютирование 90
ГРУППОВАЯ СЛЕТАННОСТЬ 91
Отработка групповой слетанности . . 92
Взлет по одному 92
Взлет парой 94
Пристраивание 96
Прямолинейный полет строем в составе пары и набор высоты 98
Отработка групповой слетанности пары в зоне 100
Развороты и виражи 102
Характерные отклонения при полете строем 104
Перестроение из одного пеленга в другой 107
Планирование в строю парой 107
Уборка шасси в строю 107
Выпуск шасси в строю 107
Роспуск на посадку 107
Посадка парой 108
Характерные ошибки при полете строем 108
ПОЛЕТЫ ПО ПРИБОРАМ ПОД ШТОРКОЙ 109
Возникновение у летчика иллюзий при полетах по приборам 110
Режим горизонтального полета . . . 111
Набор высоты 112
Планирование 113
Развороты в горизонтальной плоскости с выходом на заданный курс 114
Развороты в наборе высоты и на планировании 116
Основные правила пилотирования самолета при выключенном авиагоризонте 118