



РУКОВОДСТВО ПО ЛЕТНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ САМОЛЕТА Су-29

**г. Москва
1999г.**

РУКОВОДСТВО
ПО ЛЕТНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ
САМОЛЕТА Су-29

г. Москва
1999г.

1. ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ

Самолёт Су-29 предназначен для обучения, тренировок и участия в соревнованиях по акробатическому пилотажу с выполнением фигур в прямом и перевёрнутом полёте.

Полёты с одним пилотом выполняются из 2-й (задней) кабины.

Самолёт Су-29 представляет собой двухместный свободнонесущий одномоторный моноплан с двигателем М-14П, с двухлопастным или трёхлопастным винтом, с неубирающимся трёхопорным шасси с хвостовым колесом. Оснащён дымообразующей системой для визуализации траектории полёта.

Самолёт может эксплуатироваться на грунтовых аэродромах и аэродромах с искусственной ВПП.

Оборудование самолёта позволяет выполнять полёты днём в условиях визуальной видимости при отсутствии обледенения.

Общий вид самолёта и основные размеры приведены на рис. 1.

1.1. Весовые данные.

1.1.1. Максимальная взлётная масса 1187 кг.

- с двумя пилотами по 90 кг и парашютами по 8 кг 196 кг.

- с полной заправкой пилотажного бака (60л) 45 кг.

- с полной заправкой крыльевых баков (213л) 160 кг.

1.1.2. Взлётная масса 1011 кг,

- с двумя пилотами по 82 кг. и парашютами по 8 кг ... 180 кг.

- с полной заправкой пилотажного бака (60л) 45 кг.

1.1.3. Взлётная масса 921 кг.

- с одним пилотом 82 кг и парашютом 8 кг 90 кг.

- с полной заправкой пилотажного бака (60л) 45 кг.

1.1.4. Взлётная масса 901 кг.

- с одним пилотом 82 кг и парашютом 8 кг 90 кг.

- с заправкой пилотажного бака 25 кг.

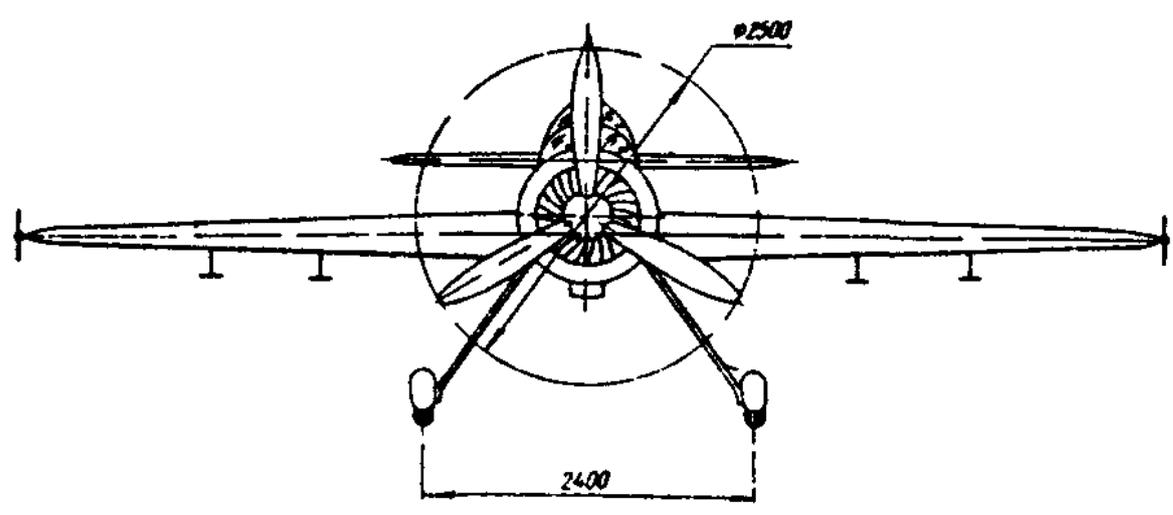
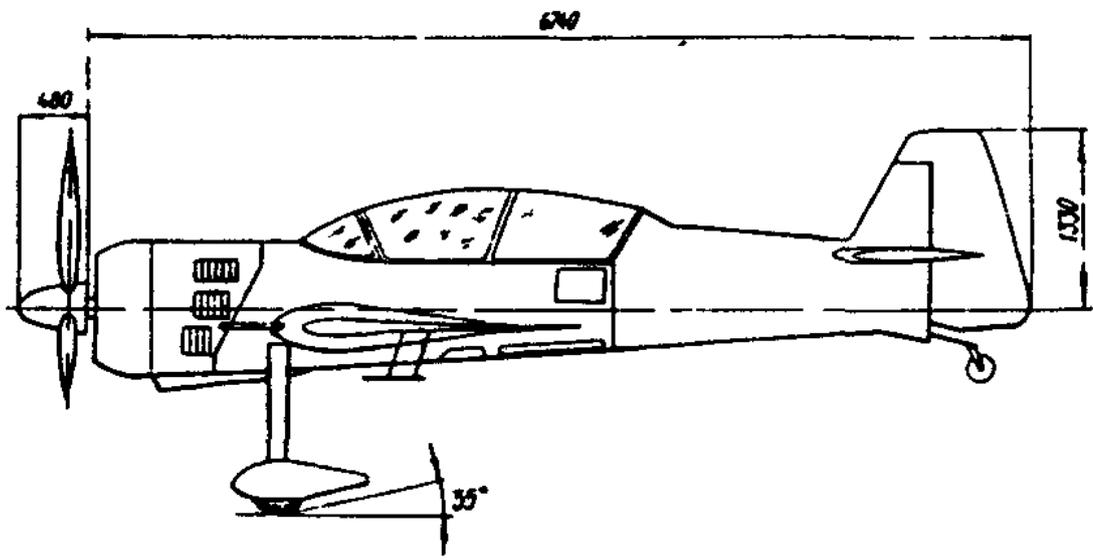
1.1.5. Взлетная масса 862 кг.

- с одним пилотом 82 кг и парашютом 8 кг 90 кг.

- с заправкой пилотажного бака 25 кг.

без следующего снятого оборудования:

- приборная доска 1-й кабины, радиостанция, ручка управления 1-й кабины, сиденье первой кабины, заголовник, багажник, жалюзи, генератор, компрессор.



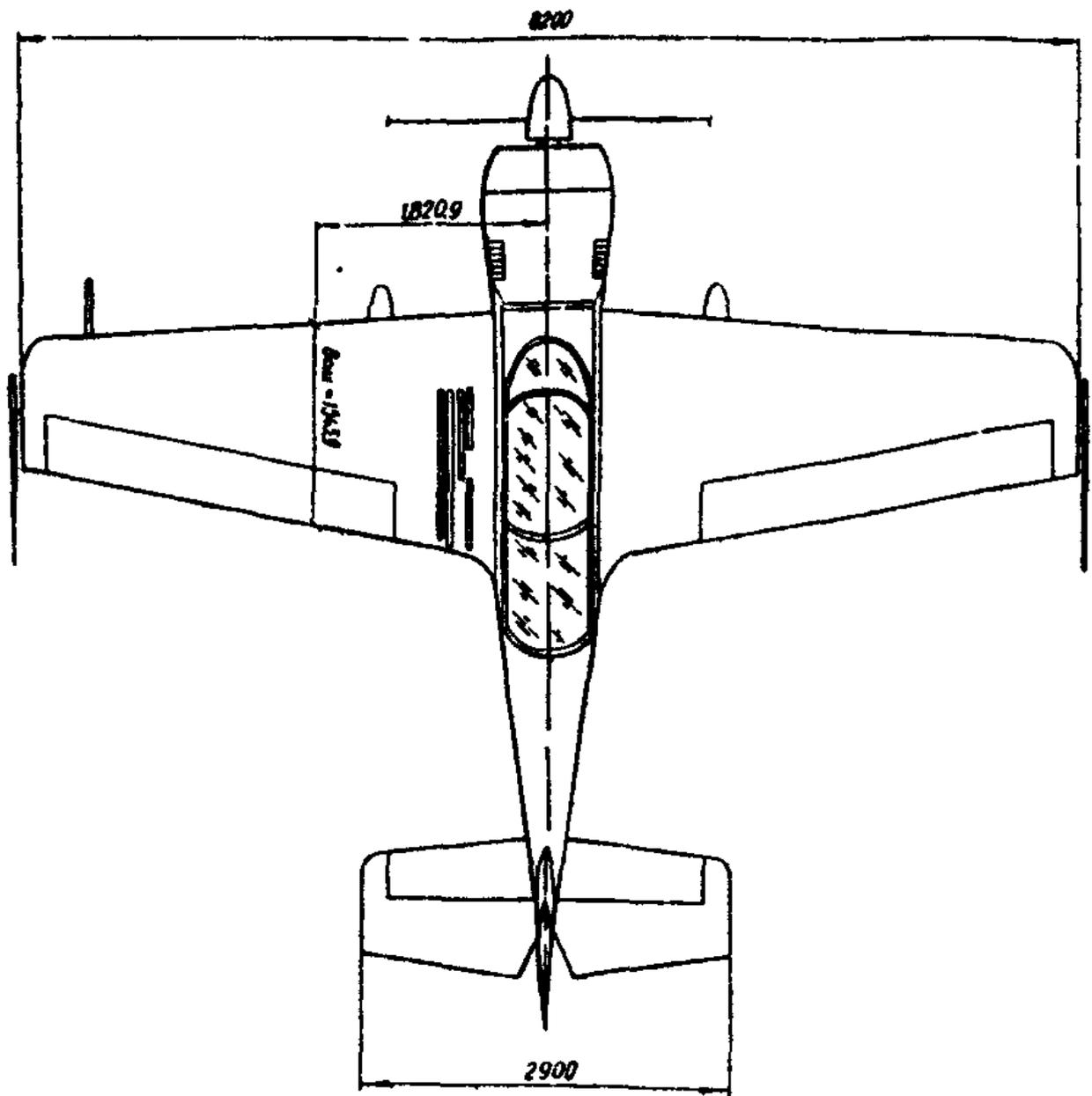


Рис. 1. Общий вид самолета

- 1.1.6. Минимальная взлётная масса 850 кг.
 - с одним пилотом 70 кг и парашютом 8 кг 78 кг.
 - с заправкой пилотажного бака 25 кг.

без следующего снятого оборудования:

- приборная доска 1-й кабины, радиостанция, ручка управления 1-й кабины, сиденье 1-й кабины, заголовник, багажник, жалюзи, генератор, компрессор.

1.2. Лётные характеристики.

1.2.1. Взлётно-посадочные характеристики.

Длина разбега самолёта с бетонной ВПП и грунтовой ВПП (при прочности грунта 6-7 кгс/см) составляет:

- при взлётной массе 862 кг 125 м.
 - при взлётной массе 1187 кг 215 м.

Взлётная дистанция с массой 1187 кг 280 м..

Длина пробега самолёта при посадке на бетонную и грунтовую ВПП (при прочности грунта 6-7 кгс/см) составляет:

- с массой 862 кг 380 м.
 - с массой 1187 кг 520 м.

Посадочная дистанция с массой 1187 кг 865 м.

Максимальная скорость отрыва и приземления 140 км/ч.

1.2.2. Скорость горизонтального полёта.

Максимальная приборная скорость горизонтального полёта у земли

- на взлётном режиме 320 км/ч.

1.2.3. Крейсерская скорость 200 км/ч.

1.2.4. Вертикальная скорость.

На взлётном режиме у земли:

- при взлётной массе 862 кг 16,2 м/с;
 - при взлётной массе 1011 кг 13,4 м/с-
 - при взлётной массе 1187 кг 10,9 м/с

1.2.5. Особенности устойчивости и управляемости.

Су-29 практически нейтрален по скорости в прямом и перевёрнутом полёте, что не вызывает затруднений в его пилотировании, и устойчив по перегрузке во всём эксплуатационном диапазоне скоростей.

Продольная управляемость сопровождается высокой чувствительности на отклонение ручки управления самолётом по тангажу при положительных перегрузках и увеличением её расхода в 1,5-2 раза на единицу перегрузки в области отрицательных перегрузок.

Увеличение оборотов двигателя приводит к уменьшению расхода ручки управления самолётом на единицу перегрузки.

В путевом отношении самолёт статически устойчив, в поперечном отношении - нейтрален.

Эффективность поперечного управления обеспечивает получение самолётом угловой скорости крена ω_x равной 260-340°/с на приборных скоростях 150-350 км/ч.

На скоростях 380-440 км/ч не допускается отклонение ручки управления самолётом по крену более 1/2 ее полного хода и скольжения более 2-х диаметров шарика.

Сваливание самолета происходит с опусканием носа, кренением и колебаниями по тангажу. Вывод из сваливания производится установкой рулей и элеронов самолета в нейтральное положение.

Аэродинамическое качество самолета: $K = 6 - 7$.

1.3. Сведения по оборудованию кабин и систем самолёта.

Кабины лётчиков - первая (1) и вторая (2) расположены тандемом.

Кресло в кабинах может переставляться под малый, средний и большой рост лётчиков.

Штатным является положение - средний рост.

Первая кабина предназначена для лётчика-инструктора или второго члена экипажа при выполнении полётов по учебно-тренировочному или перегончному вариантам.

Вторая кабина является основной и предназначена для полетов одним лётчиком или для лётчика, выполняющего полёты с инструктором или со вторым членом экипажа.

1.3.1. Оборудование первой кабины (рис. 2).

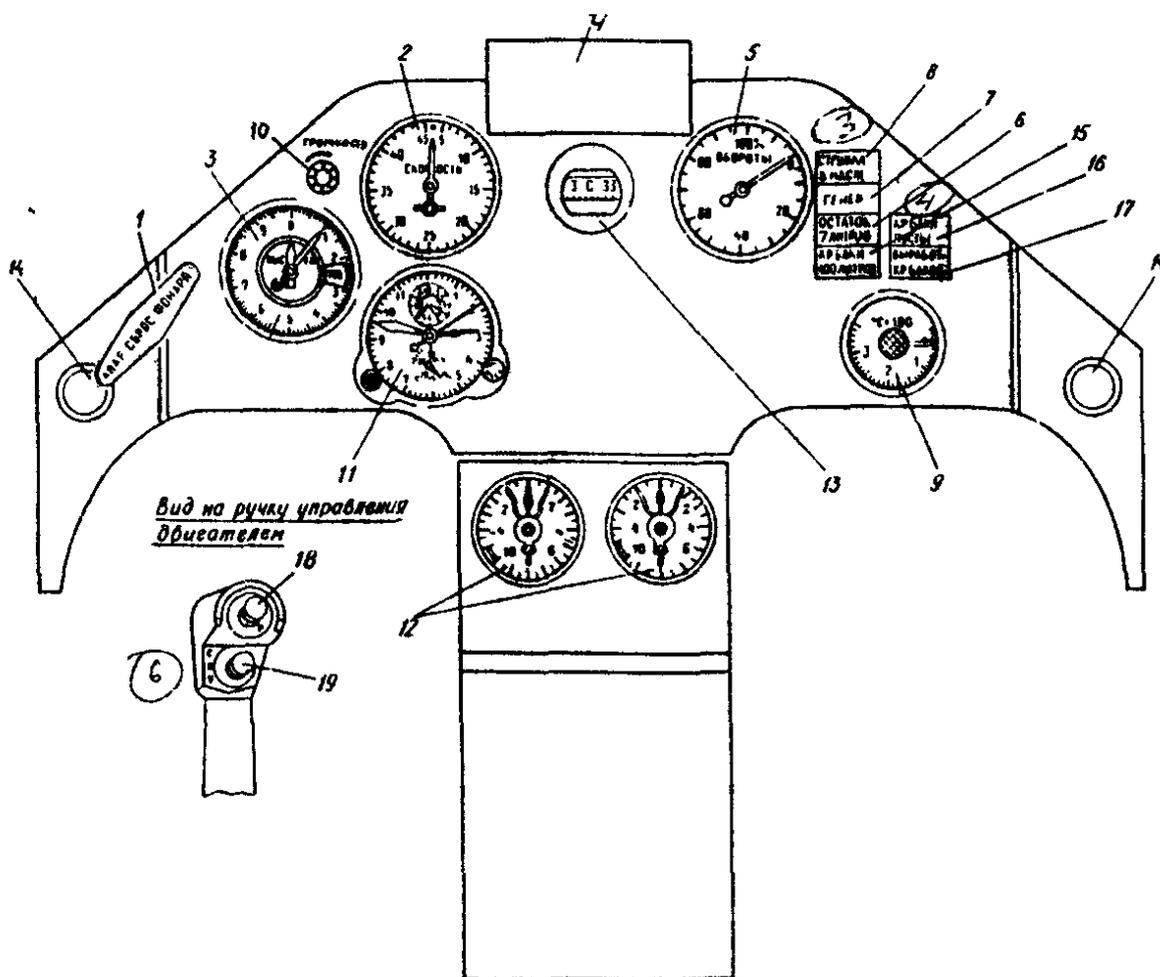


Рис. 2. Оборудование первой кабины

1 - ручка АВАР СБРОС ФОНАРЯ; 2 - указатель скорости УС-450 К; 3 - высотомер ВД-10 К; 4 - картдержатель; 5 - тахометр ИТЭ-1Т; 6 - светосигнальное табло «ОСТАТОК 7 ЛИТРОВ»; 7 - светосигнальное табло «ГЕНЕР»; 8 - светосигнальное табло «СТРУЖА В МАСЛЕ»; 9 - термометр ТЦТ-1; 10 - регулятор громкости; 11 - часы; 12 - акселерометры; 13 - магнитный компас КИ-13; 14 - сопло обдува летчика; 15 - светосигнальное табло «КР.БАКИ 100 л»; 16 - светосигнальное табло «КР.БАКИ ПУСТЫ»; 17 - светосигнальное табло «ВЫРАБОТ.КР.БАКОВ»; 18 - кнопка «РАДИО» (на РУД); 19 - кнопка «СПУ» (на РУД).

1.3.2. Оборудование второй кабины (рис 3).

Центральная панель приборной доски кабины состоит из верхней и, нижней съемной части.

На центральной панели размещены:

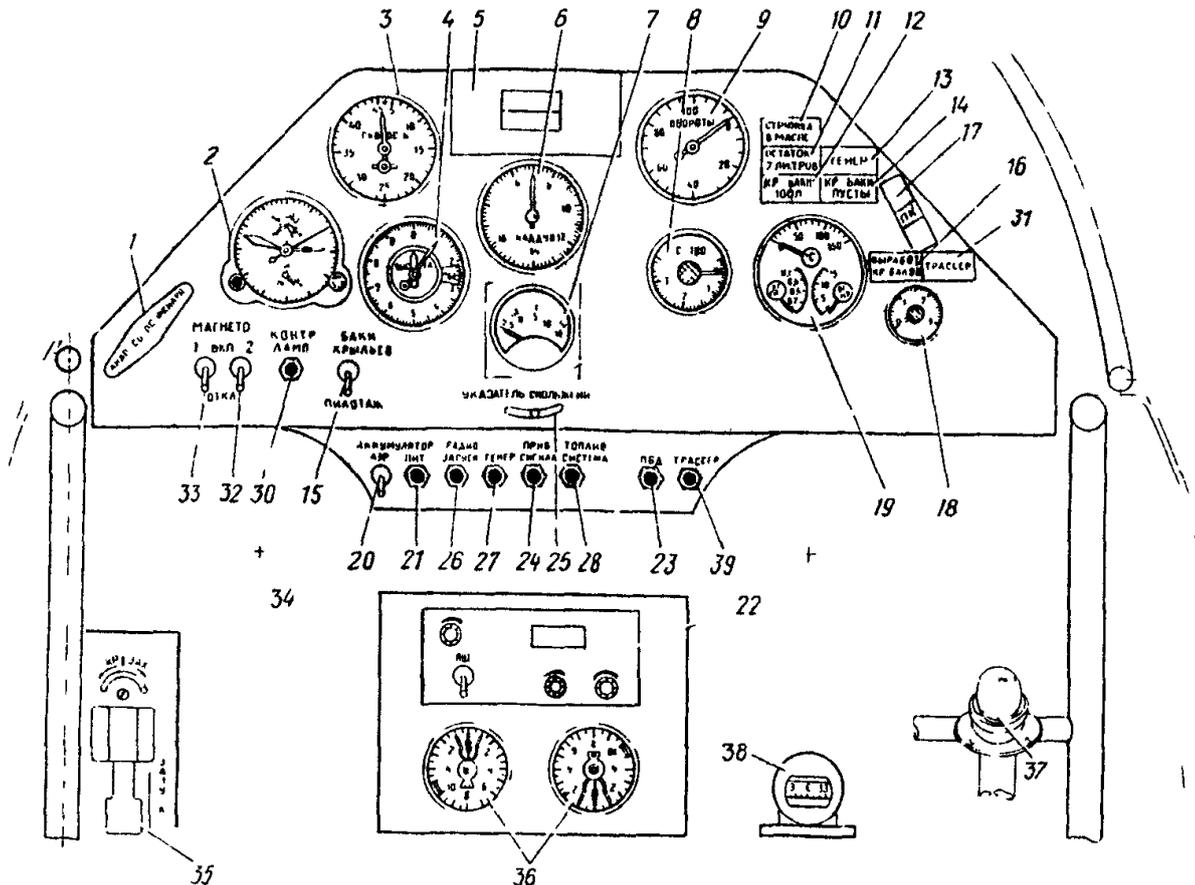


Рис. 3. Оборудование второй кабины

1 - ручка аварийного сброса фонаря кабины; 2 - часы; 3 - указатель скорости; 4 - высотомер; 5 - картодержатель; 6 - мановакуумметр (наддув); 7 - указатель температуры воздуха на входе в карбюратор; 8 - термометр ТЦТ-1; 9- указатель оборотов двигателя; 10,11,12,13,14 - светосигнальные табло; 15 - переключатель топливных баков; 16 - табло выработки крыльевых топливных баков; 17 - пожарный кран; 18 - вольтметр; 19 - трёхстрелочный индикатор (температура масла, давление масла, давление бензина); 20 - выключатель аккумулятора и аэродромного питания; 21 - АЗК аккумулятора; 22 - радиостанция Бриз; 25 - указатель скольжения; 23,24,26,27,28, АЗК: ПВД, ПРИБ. СИГН;
РАДИО
ЗАПУСК, ТОПЛИВ СИСТЕМА, ГЕНЕР; 30 - контроль ламп; 31 - сигнальная лампа ТРАССЕР; 32 - выключатель МАГНЕТО 2; 33 - выключатель МАГНЕТО 1; 34 - Фиксатор рычага запуска двигателя; 35 - рычаг запуска двигателя; 36 - акселерометры; 37 - заливной шприц двигателя; 36 - магнитный компас; 39 - АЗК ТРАССЕР.

Кроме того на правом борту кабины расположены:
- рукоятка стопорения колеса задней опоры шасси с положениями:
нижнее - РУЛЕНИЕ и верхнее - ВЗЛЕТ-ПОСАДКА;
рукоятка открытия и закрытия жалюзи охлаждения двигателя вперед - открыта,
назад - закрыта, и заслонка маслорадиатора.

На левом борту, кабины расположены:

- рычаги управления двигателем и шагом винта;

- рукоятка управления триммером руля высоты.

1.3.3. Радиосвязное оборудование

Для ведения двухсторонней радиосвязи с наземными радиостанциями и экипажами других самолетов, а также между членами экипажа, на самолете установлена радиостанция Бриз.

Управление станцией осуществляется с пульта, на котором размещены:

- две ручки для набора частоты связи;

- ручка регулирования громкости;

- тумблер подавителя шумов.

Для включения станции на передачу и для ведения внутренних переговоров между членами экипажа на РУД обеих кабин установлены кнопки РАДИО и СПУ.

Включение питания радиостанции производится нажатием РАДИО АЗК на приборной доске второй кабины ЗАПУСК

Дальность двухсторонней связи с наземной радиостанцией на высоте полета 4000 м не менее 220 км.

Работоспособность станции обеспечивается при снижении напряжения до 18,5 вольт.

В передней кабине установлен регулятор громкости.

1.3.4. Управление самолетом

Управление самолетом осуществляется из обеих кабин, при этом максимальное отклонение рулей составляет, градусов:

- руля высоты ± 25;

- руля направления..... ± 32;

- элеронов..... ± 28;

- триммера руля высоты ± 20.

Педали управления рулем направления регулируется под рост летчика в диапазоне ± 50 мм.

Управление триммером руля высоты производится ручкой, установленной на левом борту второй кабины.

1.3.5. Система вентиляции кабин.

При выполнении полетов в условиях высоких температур наружного воздуха для вентиляции кабины - обдува летчика, в первой кабине в верхней части приборной доски с левой и правой сторон размещены два специальных штуцера.

Воздух в штуцеры поступает через их заборники. Интенсивность и направление воздушного потока в зависимости от скорости полета регулируется поворотом штуцера и вращением его сопла летчиком.

1.3.6. Бортовая система БУР - 4

Система БУР - 4 предназначена для записи в полете и сохранения полетной информации, позволяющей определить причину летного происшествия или предпосылки к нему, оценить технику пилотирования летчика и техническое состояние систем, агрегатов и оборудования самолета.

В состав системы БУР - 4 входят:

- блок сбора полетной информации БСИ - 4 - для сбора информации, её преобразования и передачи на накопитель БУР - 4 (установлен слева за креслом летчика второй кабины);

- бортовой накопитель информации БУР -4 - для её записи и сохранения (установлен на уровне пола с левой стороны летчика второй кабины);
- пульт - установки служебных параметров ПУ - 4 - для установки номера полета проверки работоспособности системы и её включения (установлен слева от кресла летчика второй кабины).

Кассета накопителя информации в БУР - 4 и номер полета на ПУ - 4 устанавливаются техником (летчиком) перед полетом.

Время непрерывной работы системы не менее 12 часов.

Система работает в режиме "64" . При этом на накопителе информации сохраняется запись последних 45 мин. полета.

Регистрирует система в полёте 10 параметров.

Проверка работоспособности системы производится нажатием кнопки КОНТРОЛЬ на ПУ - 4. При исправной системе на блоке ПУ - 4 высвечивается сигнал, ИСПРАВЕН. При отказе любого блока высвечивается сигнал, соответствующий отказавшему блоку. Если при нажатии кнопки КОНТРОЛЬ не высвечиваются все сигналы, необходимо проверить положение АЗК БУР (установлен за приборной доской 2 кабины).

Включение системы осуществляется вручную тумблером РУЧН ВКЛ на ПУ - 4 (при включённом источнике питания). При запуске двигателя (включении магнето) система БУР включается автоматически, при этом тумблер РУЧН ВКЛ должен быть включен

Выключение БУР - 4 происходит при отключении питания самолета

1.3.7. Система дымообразования (СДО).

СДО предназначена для обозначения траектории движения самолёта в полёте с помощью дымового трассёра.

В качестве дымообразующей жидкости применяется дизельное топливо, размещённое в баке, установленном в правой консоли крыла.

Оборудование для обеспечения работы системы размещается в нижней части моторамы двигателя и в других отсеках самолёта.

Для управления и индикации работы СДО в кабине самолёта установлены:

- АЗК ТРАССЕР и сигнальная лампа ТРАССЕР на левом щитке приборной доски;
- выключатель ТРАССЕР на рычаге управления двигателем.

Для приведения системы в рабочее состояние включите АЗК ТРАССЕР, а для включения системы - выключатель ТРАССЕР установите в положение ВКЛ. При этом загорится сигнал ТРАССЕР.

Прекращение работы системы осуществляется переводом выключателя ТРАССЕР в положение ЗАКР

В полете без применения СДО, АЗК ТРАССЕР должен быть выключен.

1.4. Силовая установка и режимы работы двигателя.

На самолете установлен двигатель М-14П - поршневой, девятицилиндровый, воздушного охлаждения, мощностью 360 л.с. (266 квт) с воздушным двухлопастным (трехлопастным) винтом изменяемого шага.

Эксплуатация двигателя обеспечивается при температуре окружающего воздуха от -50°С до +40°С.

Режимы работы двигателя приведены в табл. 1, а эксплуатационные ограничения - в п.1.5.9.

Органы управления двигателем и шагом винта размещены в обеих кабинах (рис. 4).

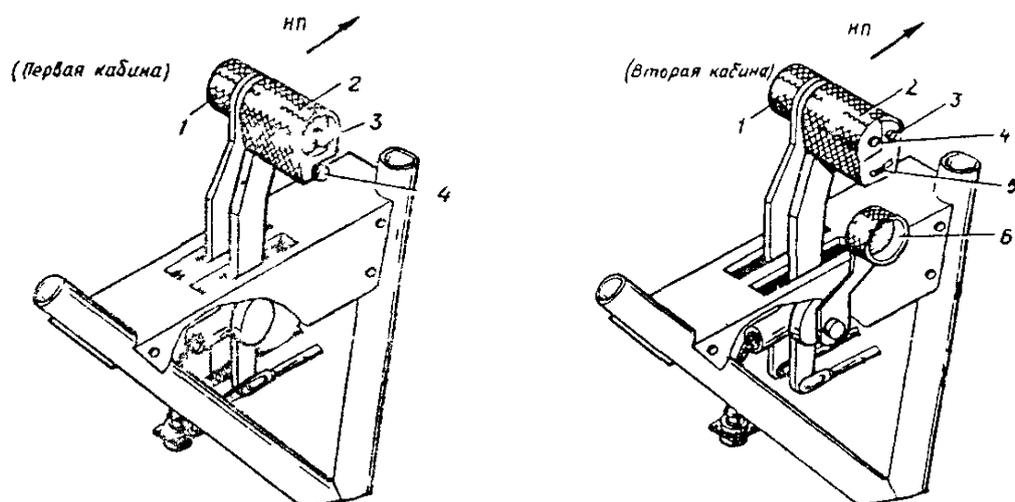


Рис 4. Рычаг управления двигателем и шагом винта

1 - рычаг управления шагом винта; 2 - рычаг управления двигателем; 3 - кнопка РАДИО; 4- кнопка СПУ; 5 - выключатель ТРАССЕР (только во второй кабине); 6 - рычаг стопора рычагов (только во второй кабине).

Режимы и эксплуатационные параметры работы двигателя

Режим	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	цилиндров головок	воздуха на входе в карбюратор	масла на входе в двигатель	
Взлетный	99 ± 1	125±15 (изб)	0,2-0,5	4 - 6	120 - 220	+10 - +45	40 - 75	285 - 315
1. Номинальный	82 ± 1	95±15 (изб)	0,2-0,5	4 - 6	120 - 220	+10 - +45	40 - 75	280 - 310
2. Номинальный	70 ± 1	75±15 (изб)	0,2-0,5	4 - 6	120 - 220	+10 - +45	40 - 75	265 - 300
1. Крейсерский	64 ± 1	735±15	0,2-0,5	4 - 6	120 - 220	+10 - +45	40 - 75	215 - 235
2. Крейсерский	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	-	-	-	-

Нормальная температура головок цилиндров двигателя (120-220°С) регулируется положением жалюзи, управление которыми осуществляется ручкой ЖАЛЮЗИ, размещённой на правом борту второй кабины.

Ручка имеет 5 фиксированных положений. Перед запуском двигателя жалюзи полностью открываются перемещением ручки на себя, а после запуска, при достижении температуры головок цилиндров 140-180°С, жалюзи убираются в требуемое положение.

Поддержание нормальной температуры масла в двигателе (+40-75°С) регулируется створкой маслорадиатора, управление которой осуществляется ручкой СТОРКА МАСЛОРАДИАТОРА, размещённой на правом борту второй кабины. Ручка имеет 5 фиксированных положений.

Перед запуском двигателя створка закрывается перемещением ручки СТОРКА МАСЛОРАДИАТОРА до упора на себя, а после запуска, при

достижении температуры масла 60-65°C - створка открывается перемещением ручки до упора от себя.

В полёте створка должна находиться в положении, обеспечивающем нормальную температуру масла.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. МАКСИМАЛЬНАЯ ТЕМПЕРАТУРА МАСЛА +85°C ДОПУСКАЕТСЯ В ТЕЧЕНИЕ НЕ БОЛЕЕ 15 мин НЕПРЕРЫВНОЙ РАБОТЫ ДВИГАТЕЛЯ.

1.5. Эксплуатационные ограничения.

1.5.1. Максимальные и минимальные перегрузки.

Допустимые максимальные перегрузки рассчитываются из условия, что произведение массы самолёта на перегрузку не должно превышать 9350.

$$M \cdot n_{Y \text{ макс}} = 9350$$

Допустимые минимальные перегрузки рассчитываются из условия, что произведение массы самолёта на перегрузку не должно превышать - 7650.

$$M \cdot n_{Y \text{ мин}} = - 7650$$

Для вариантов расчётных взлётных масс предельные значения перегрузок приведены в таблице 2.

Таблица 2

Взлетная масса (кг.)	Максимальная перегрузка ($n_{Y \text{ макс}}$)	Минимальная перегрузка ($n_{Y \text{ мин}}$)
1187	+5	-3,0
1011	+9,3	-7,6
921	+10,1	-8,3
901	+10,4	-8,5
862	+10,8	-8,9
850	+11,0	-9,0

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. ДО ОКОНЧАНИЯ ВЫРАБОТКИ ТОПЛИВА ИЗ КРЫЛЬЕВЫХ БАКОВ, СОЗДАНИЕ ОКОЛОНУЛЕВЫХ И ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ ПЕРЕГРУЗОК И ПЕРЕВЕРНУТЫЙ ПОЛЁТ ЗАПРЕЩАЕТСЯ.

1.5.2. Максимальные и минимальные скорости.

Максимальная допустимая приборная скорость 440 км/ч.

ВНИМАНИЕ! На этой скорости допускается достижение или максимальной (минимальной) перегрузки или максимального отклонения ручки по крену, но без их одновременного сочетания.

Максимальная приборная скорость

(без ограничения отклонения ручки по крену) 380 км/ч

Скорость сваливания на режиме двигателя

МАЛЫЙ ГАЗ..... 113 км/ч

Скорость сваливания

на ВЗЛЕТНОМ режиме двигателя 80 км/ч.

Метки на указателе скорости:

- радиальная красная линия - на $V_{пр} =$ 440 км/ч;

- жёлтая дуга - на $\sqrt{пр} =$ 380-440 км/ч;

- зелёная дуга - на Упр = 110-380 км/ч.

1.5.3. Ограничения по высоте.

Максимально-допустимая высота полёта (из-за отсутствия кислородного оборудования), м 4000

1.5.4. Ограничения по условиям перевёрнутого полёта.

Продолжительность перевёрнутого полёта с заправкой масла не менее 9 л при положении переключателя топливных баков:

- пилотажный бака 2 мин;

- крыльевые баки 15 мин.

Повторное выполнение перевёрнутого полёта разрешается не ранее, чем через 30 с.

1.5.5. Ограничения по массе и центровке.

Максимальная взлётная и посадочная масса

в перегоночном варианте, кг. 1187 кг.

Предельно-допустимые эксплуатационные центровки:

- передняя, % САХ 21,0;

- задняя, % САХ 30,5.

1.5.6. Ограничения по скорости ветра.

- скорость встречного ветра

при взлете и посадке, м/с 10

- боковая составляющая скорость ветра

при взлете и посадке, м/с 7

1.5.7. Ограничения по условиям безопасного покидания самолёта.

а) по скорости:

- в потом прямолинейном полете, км/ч 60 - 200;

- в прямолинейном перевёрнутом полете, км/ч 180.

б) по высоте:

Максимальная безопасная высота покидания самолета над равнинной местностью в горизонтальном полете на скорости более 100 км/ч с парашютом ПНЛ-91:

- при немедленном его введении вручную, м 70;

- при автоматическом введении парашюта в действие (срабатывание прибора через 2 с после отделения от самолета), м 140.

1.5.8. Ограничения по силовой установке.

Максимально-допустимые температуры (не более 15 мин):

- головок цилиндров, °С 240,

не ограничена по времени, °С 220,

- масла на входе в двигатель, °С 85,

не ограничена по времени, °С 75.

Минимально допустимые температуры:

- головою цилиндров, °С 120,

- масла на входе в двигатель, °С 40,

Заброс оборотов двигателя (на время не более 1 с)

при резкой даче рычага управления двигателем, % 109.

Максимальное время непрерывной работы двигателя, мин:

- на взлётном режиме 5;

- на максимально допустимых оборотах (101 %) 1;

- на номинальных и крейсерских режимах - без ограничений;

- на режиме малого газа 5.

Метки на приборах: ИТЭ-1Т, ТЦТ-1, ТУЭ-48 и УКЗ-1:

- красная линия (дуга) - диапазон предельных параметров работы двигателя;

- зеленая линия (дуга) - диапазон нормальных параметров работы двигателя;

- жёлтая дуга - диапазон взлётных и критических режимов.

2. ПОДГОТОВКА К ПОЛЕТУ.

2.1. Внешний осмотр самолёта

Снимите чехлы и заглушки с самолета, струбцины с рулей управления.

Произведите внешний осмотр и убедитесь: в отсутствии повреждений конструкции самолёта, отсутствия течи топлива и масла, в нормальном давлении в пневматиках по обжатию 30 мм для основных колес и 20 мм. для хвостового колеса, в наличии колодок под колесами основных опор.

2.2. Заправка самолёта.

2.2.1. Заправка самолета (проверка заправки) топливом.

Топливо для полёта в пилотажном варианте размещается в пилотажном баке, ёмкость которого 60 л. Для полета в пилотажном варианте заправка топливом составляет- 30 л (25 кг), на 10 минут полёта с пилотажем, в учебно-тренировочном варианте - 60 л (45 кг).

Для полёта в перегоночном варианте, кроме пилотажного бака, топливо заливается в крыльевые баки, общая ёмкость которого составляет 212 л (168 кг).

Заправка пилотажного бака:

- откройте крышку заправочной горловины бака и заправьте бак до уровня топлива в заливной горловине на 10-15 мм ниже кронштейна крепления крышки горловины;
- проконтролируйте количество заправленного топлива по данным учета системы, от которой производилась заправка;
- убедитесь в исправности уплотнительного кольца горловины, закройте крышку топливного бака до совмещения стрелки ЗАКР с меткой на корпусе.

Заправка крыльевых баков:

- откройте крышки заправочных горловин крыльевых баков;
- откройте крышки заправочных горловин крыльевых баков;
- заправьте поочередно крыльевые баки до нижнего среза горловин, проверьте исправность их уплотнительных колец и закройте крышки горловин.

Проверьте сигнализацию топливной системы, для чего:

- включите тумблеры АЗК АККУМУЛЯТОР и ТОПЛИВНАЯ СИСТЕМА.
- переключатель топливной системы установите в положение ПИЛОТАЖНЫЙ БАК, при этом:
 - все табло топливной системы погашены при наличии топлива более 7 л в пилотажном баке;
 - горят табло «ОСТАТОК 7 Л» при наличии топлива менее 7 л в пилотажном баке.
- переключатель топливной системы установите в положение «КРЫЛЬЕВЫЕ БАКИ», при этом:
 - горит табло «ВЫРАБОТКА КР БАКОВ»;
 - все остальные табло погашены при наличии топлива более 100 л в крыльевых баках;
 - горит табло «КР БАКИ 100 Л» при наличии топлива в крыльевых баках менее 100 л;
 - горит табло «КР БАКИ ПУСТЫ» при остатке топлива в крыльевых баках менее 3 л;
 - горит табло «ОСТАТОК 7 Л» при наличии топлива менее 7 л в пилотажном баке.

При подготовке к полёту с заправкой топливом пилотажного и крыльевых баков и установленном переключателе в положение «КРЫЛЬЕВЫЕ БАКИ» - лампа «ВЫРАБОТКА КР БАКОВ» должна высвечиваться. Переведите переключатель в положение «ПИЛОТАЖНЫЙ БАК» - лампа «ВЫРАБОТКА КР БАКОВ» должна

погаснуть.

Верните переключатель в положение «КРЫЛЬЕВЫЕ БАКИ» - лампа должна снова загореться.

После окончания проверки выключите все тумблеры и АЗК.

2.2.2. Заправка самолёта (проверка заправки) маслом.

Проверьте по масломерной линейке маслобака заправку маслом.

максимальная заправка составляет 16 л, для пилотажного варианта - 10 л.

Минимальная заправка бака для работы двигателя на земле - 8 л.

Порядок заправки маслом:

- откройте крышку люка в верхней части капота двигателя;
- откройте крышку заправочной горловины маслобака и отверните пробку первой линейки;

- заправьте бак до необходимого уровня;

- закройте горловину крышкой и плотно заверните пробку масломерной линейки.

ВНИМАНИЕ! ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ НАРУЖНОГО ВОЗДУХА. НИЖЕ 0°C ЗАПРАВКУ ПРОИЗВОДИТЕ МАСЛОМ, ПОДОГРЕТЫМ ДО ТЕМПЕРАТУРЫ 75-80°C.

Проконтролируйте уровень масла в расходных бачках тормозных клапанов тормозов колёс. Уровень должен быть не ниже отметки МИН. При необходимости дозаправьте.

2.2.3. Зарядка воздухом.

- откроете на левом борту самолёта люк для подхода к зарядному штуцеру и снимите заглушку со штуцера;

- подсоедините к источнику сжатого воздуха приспособление для зарядки воздушной системы;

- продуйте зарядное приспособление, после чего закройте оба вентиля;

- подсоедините зарядное приспособление к зарядному штуцеру система и убедитесь, что вблизи винта нет людей, откройте вентили источника сжатого воздуха и зарядного приспособления, зарядите систему до нормы, давление проконтролируйте по манометру приспособления. Рабочее давление в пневмосистеме 50 ± 5 кгс/см²;

- закройте вентили источника сжатого воздуха и зарядного приспособления;

- отсоедините приспособление от зарядного штуцера системы и источника сжатого воздуха, установите заглушку на зарядный штуцер и закройте люк.

Дозарядите, при необходимости, пневматики колёс сжатым воздухом с помощью переходника № 42.9941.6 005.000 до давления:

- для основных опор - $3,5 \pm 0,5$ кгс/см²;

- для хвостовой опоры - $3,0 \pm 0,5$ кгс/см².

2.3. Действия лётчиков перед посадкой в кабину.

Убедившись в полной готовности самолёта к полёту и что магнето и все автоматы защиты и выключатели выключены, проверните воздушный винт на 3-5 полных оборота.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. ПРОВОРАЧИВАТЬ ВИНТ ГОРЯЧЕГО ДВИГАТЕЛЯ ПРИ ТЕМПЕРАТУР ГОЛОВОК ЦИЛИНДРОВ ВЫШЕ + 80°C ЗАПРЕЩАЕТСЯ.

После чего:

- осмотрите состояние козырька и откидной части фонаря кабин;

- убедитесь в отсутствии посторонних предметов в кабинах;

- проверьте надёжность крепления и отсутствие повреждений кресла лётчика;

- проверьте и, при необходимости, установите по росту кресло и педали.

Подгоните по росту подвесную систему парашюта, после чего уложите парашют в чашку кресла. Оберните фал парашютного прибора вокруг верхней трубы подкоса правой стороны кресла и пристегните карабин к скобе чашки кресла, убедитесь, что на парашютном приборе ППК-У установлено время 2 с и высота, превышающая на 1000 м высоту аэродрома.

2.4. Действия лётчиков после посадки в кабину.

Проверьте лёгкость хода педалей и ручки управления, правильность отклонения рулей, работоспособность управления триммером и нейтральное положение его рукоятки по стрелочному указателю

Наденьте подвесную систему парашюта. Проверьте исправность

ремней привязной системы, регулировочных пряжек и замков привязной системы.

Проверьте закрытие аварийных замков управления фонарём по совмещению рисок на тяге управления и зашивке, расположенных во второй кабине по левому борту.

Наденьте пряжки привязных ремней на конус замка и застегните его. Затяните привязные ремни, подогнав их по росту и закройте крышки регулировочных пряжек.

Соедините разъёмную колодку шнура шлемофона с колодкой бортового шнура радиостанции и уложите их в карман на левом плечевом ремне.

Проверьте закрытие и открытие фонаря.

Проверьте внешнее состояние пилотажно-навигационных приборов и приборов контроля работы силовой установки.

Установите стрелки высотомеров на нуль, при этом показания атмосферного давления на шкале прибора не должны отличаться от фактического давления у земли более 1,5 мм рт.ст. при температуре наружного воздуха от 15 до 35°, а при остальных температурах - более, чем на 2 мм рт.ст.

Установите стрелки указателей перегрузок в исходное положение

Проверьте показания часов, при необходимости заведите их и установите точное время.

АККУМ

Включите автомат защиты и выключатель АЭР.ПИТ, автомат защиты ПРИБ. СИГН и проверьте напряжение аккумулятора - должно быть не ниже 24,0 В.

Проверьте исправность контрольных ламп, отказа генератора и наличия стружки в масле, а также четыре лампы контроля топливной системы нажатием на кнопку «КОНТРОЛЬ ЛАМП».

АККУМ

Выключите выключатель АЭР.ПИТ

Дайте команду на подключение аэродромного питания. При необходимости разрешается производить проверку потребителей электроэнергии и запуск двигателя от бортового аккумулятора.

АККУМ

Включите выключатель АЭР.ПИТ

Проверьте исправность радиостанции: прием, передачу, громкость, подавитель шумов.

2.5. Подготовка двигателя к запуску.

При выключенном положении механизма стопора рычагов управления двигателем и шагом воздушного винта, при закрытом положении пожарного крана, убедитесь в плавном и синхронном ходе рычагов во всём диапазоне их перемещения в 1 й и 2 й кабинах.

Включите все автоматы защиты, кроме автомата защиты ПВД. Затем:.

- откройте пожарный кран и установите рычаг управления двигателем в положение, соответствующее 1/3 хода, а рычаг шага винта - в положение МАЛЫЙ ШАГ и закройте жалюзи;

- установите заливочный шприц в положение ЦИЛ и произведите заливку бензина в цилиндры с помощью 5-6 подач летом и 7-8 подач зимой;

- установите заливочный шприц в положение СИСТ и создайте давление перед карбюратором 0,2-0,5 кгс/см.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! НЕ ЗАЛИВАЙТЕ БЕНЗИН БОЛЕЕ УКАЗАННОГО КОЛИЧЕСТВА, - Т.К. ОН МОЖЕТ СМЫТЬ МАСЛО СО СТенок ЦИЛИНДРОВ И ВЫЗВАТЬ ЗАДИР ПОРШНЕЙ ИЛИ СКОПИТЬСЯ В НИЗШИХ ЦИЛИНДРАХ, ЧТО МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ГИДРАВЛИЧЕСКОМУ УДАРУ.

2.6. Запуск двигателя

Запуск и опробование двигателя производится при закрытом Фонаре и полностью открытых жалюзи капота, летчиком второй кабины, а контроль его действий (при необходимости) осуществляет лётчик первой кабины.

Перед запуском убедитесь, что вблизи винта нет людей и посторонних предметов и наличии колодок под колесами шасси, дать команду от винта.

Затем:

Нажмите на рычаг клапана запуска двигателя и, когда скорость вращения винта достигнут 10%, включите оба магнето.

Для улучшения запуска двигателя, после первых вспышек, произведите дополнительную подачу топлива шприцем (шприц расположен во второй кабине справа).

В процессе запуска, при появлении вспышек в цилиндрах, разрешается поддерживать выход двигателя на устойчивый режим перемещением РУД вперёд-назад в диапазоне оборотов, соответствующих 28-60%. Темп перемещения РУД - 2-3 с.

Продолжительность нажатия на рычага клапана запуска двигателя не должна превышать 30 с, при этом:

- если двигатель не даёт вспышки в течение 30 с,

- выключите автомат защиты АККУМ АЭР.ПИТ и оба магнето;

- переведите РУД полностью от себя;

- проверните винт на 8-10 оборотов по ходу от руки;

- произведите повторный запуск.

Если двигатель не запустился от двух попыток, запуск прекратите, выясните причину и устраните ее.

После выхода двигателя на устойчивый режим отпустите рычаг клапана запуска двигателя;

- затормозите колёса нажатием до отказа тормозных подножек на педалях;

- переведите РУД в положение, соответствующее 38-41% и наблюдайте за давлением масла по манометру

Если в течение 15-20 с после запуска двигателя давление масла не достигнет 1 кгс/см, немедленно выключите двигатель и выясните причину;

- установите рукоятку заливочного шприца в нейтральное положение, а предохраните ль рычага клапана запуска двигателя в положение ЗАКР.

При нормальном запуске двигателя дайте команду на отстыковку аэродромного питания (если оно было подключено), предварительно убедившись в подключении генератора к бортсети по погасанию лампы ГЕН и проверьте его напряжение (на оборотах от 55-100%) - должно быть 27-29 В.

2.7. Прогрев двигателя.

Прогрев двигателя ведите на оборотах 41-44, пока температура масла на входе в двигатель не начнёт повышаться. С началом роста температуры масла увеличьте обороты (до 44-48% при $T_{н.в.} +5$ С, - зимой - до 51%) и дальнейший прогрев двигателя производите на этих оборотах до:

- температуры головок цилиндров не ниже 120°C;
- температуры масла на входе в двигатель не менее 40°C.

Для обеспечения нормальной работы маслорадиатора при температуре наружного воздуха ниже -5°C необходимо прогревать двигатель до достижения температуры масла до 70°C с закрытой створкой маслорадиатора.

После прогрева двигателя произведите прогрев втулки винта двукратным переводом винта с малого шага на большой и с большого шага на малый. установив обороты двигателя 65.

2.8. Опробование двигателя.

Опробуйте двигатель на втором номинальном режиме, для чего плавно передвигая РУД вперёд до упора и одновременно затягивая винт до оборотов 70%, установите второй номинальный режим. Двигатель должен работать устойчиво, без тряски. Проверьте показания приборов контроля работы двигателя.

Во избежание перегрева двигателя не допускайте длительной работы на земле на номинальном режиме.

Проверьте работу магнето и свечей:

- установите винт в положение МАЛЫЙ ШАГ;
- установите обороты 64-70;
- выключите одно магнето на 20-30 с и оцените падение оборотов;
- включите оба магнето на 20-30 с до восстановления первоначальных оборотов;
- выключите другое магнето и оцените падение оборотов;
- включите оба магнето.

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

Проверьте работу воздушного винта и регулятора числа оборотов:

- установите обороты двигателя 70% (винт в положении МАЛЫЙ ШАГ);
- рычаг управления шагом винта переведите на БОЛЬШОЙ ШАГ, число оборотов при этом должно снизиться до 53%;
- рычаг управления шагом винта переведите в положение МАЛЫЙ ШАГ, обороты должны возрасти до первоначальных 70%, при этом допускается кратковременное уменьшение давления масла до 2 кгс/с с последующим восстановлением за 8-11 с.

Проверьте работу воздушного винта ^T- регулятора числа оборотов на равновесных оборотах:

- при положении рычага управления шагом винта на МАЛОМ ШАГ, рычагом управления двигателем установите обороты 70%;
- рычагом управления шагом винта затяните винт до оборотов 64%;
- плавно перемещая РУД вперёд и назад, но не до отказа, убедитесь, что обороты двигателя остаются неизменными.

Проверьте приёмистость двигателя:

- рычаг управления шагом винта установите в положение МАЛЫЙ ШАГ;
- ГУД переведите в положение МАЛЫЙ ГАЗ;
- за 1-3 с переведите РУД из положения МАЛЫЙ ГАЗ в положение взлётного режима Двигатель должен выходить на взлётный режим за время не более 3 с.

Проверьте работу двигателя на взлётном режиме в течение 20-30 с (винт на малом шаге).

При температуре воздуха на вход в карбюратор 30-45° возможно уменьшение

оборотов взлётного режима до 95-96%.

Проверьте работу двигателя на первом номинальном режиме в течение 20-30 с, затягивая винт до оборотов 82%.

Проверьте работу двигателя на малом газе:

- рычаг управления шагом винта поставьте в положение МАЛЫЙ ШАГ;
- ГУД переведите в положение МАЛЫЙ ГАЗ.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. НА ЗЕМЛЕ ПРЕВЫШАТЬ ОБОРОТЫ ДВИГАТЕЛЯ БОЛЕЕ - 70% ТОЛЬКО С ПРИВЯЗАННЫМ ХВОСТОМ.

2.9. Остановка двигателя.

Остановку двигателя после опробования или после полёта производите в следующем порядке:

- охладите двигатель (при необходимости) до температуры головок цилиндров 140-150°C, для чего уменьшите обороты двигателя до 28-34% (винт на малом шаге) и доработайте на этих оборотах, пока температура не понизится до указанных величин.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ!

I. ПРИ НЕВОЗМОЖНОСТИ ОХЛАЖДЕНИЯ ГОЛОВОК ЦИЛИНДРОВ ДО 140-150°C В ИСКЛЮЧИТЕЛЬНЫХ СЛУЧАЯХ ДОПУСКАЕТСЯ ОСТАНОВКА ДВИГАТЕЛЯ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ ГОЛОВОК ЦИЛИНДРОВ НЕ БОЛЕЕ 170°C.

II. ПЕРЕД ОСТАНОВКОЙ ДВИГАТЕЛЯ ИЗБЕГАЙТЕ ДЛИТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ НА МАЛЫХ ОБОРОТАХ.

После охлаждения головок цилиндров произведите остановку двигателя, для чего:

- увеличьте обороты двигателя до 65-66% на 20-30 с (прожгите свечи);
- сбросьте обороты двигателя до 28-34%;
- выключите магнето;
- плавно переместите РУД вперёд (откройте дроссельную заслонку карбюратора).

После остановки двигателя:

- установите РУД в положение МАЛЫЙ ГАЗ;
- закройте пожарный кран;
- выключите все автоматы защиты.

ДВИГАТЕЛЬ ОСТАНАВЛИВАТЬ ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

1. НЕПОСРЕДСТВЕННО С КРЕЙСЕРСКИХ И БОЛЕЕ ВЫСОКИХ РЕЖИМОВ РАБОТЫ.

2. ПЕРЕКРЫТИЕМ ПОЖАРНОГО КРАНА С ВЫРАБОТКОЙ ТОПЛИВА ИЗ КАРБЮРАТОРА (ВО ИЗБЕЖАНИЕ ВСПЫШКИ И ПОЖАРА).

2.10. Действия лётчиков между полётами.

- дозаправьте самолет топливом в зависимости от предстоящего варианта полёта;

- проверьте заправку самолёта маслом и зарядку пневматиков колес (по обжатию);

- осмотрите самолет и убедитесь в отсутствии повреждений и подтеканий топлива и масел.

2.11. Действия лётчиков (техника) после окончания полётов.

- выключите все выключатели в кабине самолёта;
- откройте крышки капота, осмотрите двигатель и узлы его крепления, мотораму,

тяги, трубопровода и электрожгуты, убедитесь в отсутствии повреждений;

- слейте конденсат из фильтра-отстойника воздушной системы запуска двигателя, открыв вентиль;
- дозаправьте самолет топливом и маслом;
- установите под колеса основных опор шасси, КОЛОДКИ при необходимости, пришвартуйте и зачехлите самолет

3. ВЫПОЛНЕНИЕ ПОЛЁТОВ.

3.1. Подготовка к вырубиванию и руление.

Перед вырубиванием дайте команду на уборку колодок из под колёс упоров шасси и проверьте работу тормозов. На оборотах двигателя до 35-38 самолёт должен удерживаться тормозами на месте (при нажатых подножных педалях).

Уменьшите обороты двигателя до минимальных и отпустите тормозные подножки, расстопорите хвостовое колесо.

На рулении проверьте эффективность тормозов. Тормозами пользуйтесь плавно, выдерживая скорость, обеспечивавшую безопасность руления.

При рулении по вязкому и неровному грунту и при торможении ручку управления самолётом держите полностью взятой на себя.

Вырубив на взлётную полосу, прорулите по прямой 3-5 м, застопорите хвостовое колесо и остановитесь. Проверьте:

- соответствие показаний магнитного компаса, взлётному курсу ВПП;
- положение рычага управления шагом винта (зимой для прогрева масла во втулке винта переведите 2-3 раза винт с малого шага на большой и обратно), на оборотах 60-65%.

Убедитесь, что двигатель прогрет, температура воздуха на входе в карбюратор не ниже + Ю°С, жалюзи в положении, соответствующим прогреву двигателя и температуре наружного воздуха.

3.2. Взлёт и полёт по кругу.

Получив разрешение на взлёт, включите (при околонулевых и минусовых температурах н. в), и часы. Возьмите ручку управления самолётом полностью на себя, растормозите колёса и плавно увеличьте обороты двигателя до 82%.

После пробега 15-20 м плавно поднимайте хвост самолета до взлётного положения, возникающие тенденции к развороту парируйте плавным отклонением педалей. Режим работы двигателя к моменту

отрыва самолёта доведите до максимального.

На скорости 120-140 км/ч. самолёт плавно отделяется от земли. На высоте 20-30 м рычагом управления шагом винта уменьшите обороты двигателя до 70-80% и дальнейший набор высоты производите на этих оборотах. После взлета сбросьте показания акселерометра.

Для получения максимальной скороподъёмности в наборе высота выдерживайте следующие скорости:

- до высоты 1500 м - 170 км/ч;
- до высоты 4000 м - 160 км/ч (с высоты 1500 м).

На высоте не менее 100 м, на скорости 170 км/ч с креном 30° выполните первый разворот с набором высоты.

После выхода из разворота высоту круга набирайте на этой же скорости.

На высоте полёта по кругу переведите самолёт в горизонтальный полёт, уменьшив наддув двигателя с таким расчётом, чтобы скорость полёта была равной 180-200 км/ч.

Когда линия визирования на посадочные знаки будет проходить под углом 45° к

продольной оси самолёта, выполните второй разворот в горизонтальной плоскости. Вывод из разворота произведите в направлении, параллельном линии посадочных знаков.

Третий разворот начинайте выполнять, когда угол, заключен; между продольной осью самолёта и линией визирования на посадочные знаки, будет равен 45°

Разворот выполняйте с креном 30° на угол $100-110^\circ$ на скорости 180 км/ч .

Перед переходом на снижение переведите винт в положение МАЛЫЙ ШАГ

Четверти разворот начинайте в момент, когда угол между линией посадочных знаков и линией визирования на них будет равен $15-20^\circ$.

Разворот выполняйте на скорости 170 км/ч . с креном $30-40^\circ$ и если крен 40° окажется недостаточным для точного выхода в створ посадочных знаков, увеличьте наддув двигателя и уйдите на 2 круг.

Высота выхода из четвертого разворота (рекомендуемая) не менее 100 м .

На посадочной прямой плавно уменьшите наддув. установите скорость 160 км/ч и производите снижение в точку начала выравнивания, сохраняя эту скорость изменением мощности двигателя.

Запомните показания акселерометров (для учета перегрузок при расчете ресурса самолета).

3.3. Посадка.

С высоты $5-6 \text{ м}$ начинайте выравнивание самолёта. Одновременно с началом выравнивания плавно уменьшайте наддув с таким расчётом, чтобы к концу выравнивания РУД был убран полностью на себя.

Выравнивание заканчивайте на высоте $0,75-1 \text{ м}$.

Выдерживание производите с постепенным снижением, одновременно создавая самолёту трёхточечное положение, не допуская взмывания.

По мере приближения к земле плавно подбирайте ручку управления на себя так, чтобы приземление самолёта произошло с высоты $15-20 \text{ см}$ на три точки.

Самолёт приземляется на скорости $120-130 \text{ км/ч}$. При необходимости, во второй половине пробега, на скорости не более 80 км/ч используйте торможение колёс.

После окончания пробега расстопорите хвостовое колесо и освободите посадочную полосу.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! ДО КАСАНИЯ КОЛЁСАМИ ВПП НАЖИМАТЬ НА ТОРМОЗНЫЕ ПОДНОЖКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ, А ПРИ ПОСАДКЕ НА МЯГКИЙ И ВЯЗКИЙ ГРУНТ ПОЛЬЗОВАТЬСЯ ТОРМОЗАМИ НЕ РЕКОМЕНДУЕТСЯ.

3.4. Уход на второй круг.

Уход на второй круг возможен с любой высоты, вплоть до высоты выравнивания.

Действия:

- увеличьте обороты двигателя до взлётных за $2-3 \text{ с}$;
- не допуская потери скорости менее 150 км/ч , выведите самолёт из угла снижения;
- на скорости 160 км/ч переведите самолёт в набор высоты.

При уходе на второй круг с высоты выравнивания:

- не отрывая взгляда от земли и, продолжая выполнение посадки, увеличьте обороты двигателя до взлётных;
- на скорости 160 км/ч переведите самолёт в набор высоты;
- выполните повторный заход.

3.5. Взлёт и посадка с боковым ветром.

Взлёт и посадка самолёта в этих условиях разрешается при боковой составляющей ветра не более 7 м/с.

Техника выполнения взлёта и посадки с боковым ветром такая же, как и при встречном ветре. При этом, в зависимости от скорости ветра, снос самолета на взлёте и при посадке легко парируется соответствующими отклонениями рулей по крену в сторону ветра и педалей в противоположную сторону. Перед касанием самолетом земли не забудьте убрать крен.

3.6. Полёт с заправленными крыльевыми баками.

В полёте с заправленными крыльевыми баками выработку топлива производите сначала из крыльевых, а затем из пилотажного бака, установив перед полётом переключатель выработки баков в положение «КРЫЛ. БАКИ». При этом должен высветиться светосигнализатор «ВЫРАБОТКА КРЫЛ. БАКОВ».

При остатке топлива в крыльевых баках менее 100 л в обеих кабинах высвечивается табло «КРЫЛ. БАКИ 100 Л».

После полной выработки топлива из крыльевых баков высвечивается табло «КРЫЛ. БАКИ ПУСТЫ» (сигнализатора уровня топлива в расходном бачке), а лампа «КРЫЛ БАКИ 100 Л» - гаснет.

При высвечивании светосигнализатора «КРЫЛ. БАКИ ПУСТЫ», переведите переключатель управления перекрывными кранами в положение «ПИЛОТАЖНЫЙ БАК» - при этом должен погаснуть светосигнализатор «ВЫРАБОТКА КРЫЛ. БАКОВ».

При остатке топлива менее 7л в обеих кабинах высвечивается светосигнализатор «ОСТАТОК 7 ЛИТРОВ».

Пользование информацией о работе топливной системы - только в горизонтальном полёте.

3.7. Полёт на пилотаж.

На самолёте Су-29 разрешается выполнение всех фигур сложного и высшего пилотажа как в прямом, так и в перевернутом полёте.

Выполнение фигур в перевернутом полёте практически не отличается от их выполнения в прямом полёте.

Все фигуры пилотажа выполняются с затяженным воздушным винтом на оборотах двигателя до в 2%, при этом соответственная скорость устанавливается наддувом. При необходимости можно использовать обороты двигателя 100% не более 5 мин непрерывной работы.

В процессе пилотажа не рекомендуется потеря скорости менее установленной, особенно при выполнении вертикальных фигур.

На всех высотах эволютивная скорость полета 135 км/ч. На этой скорости самолёт устойчив и хорошо управляем.

Перед выполнением пилотажа внимательно осмотрите воздушное пространство.

3.7.1. Виращ, восьмёрка (рис 6,7).

Виращ и восьмёрка с креном 45-60° выполняйте на скорости 200 км/ч. Обороты двигателя 70-82%.

Время виража с креном 60° равно 20 с.

Выполнение восьмёрки не отличается от выполнения виража. Переключивание самолёта из виража одного направления в виращ другого направления выполняется непрерывным координированным движением рулей.

Особенностей в пилотировании и поведении самолёта при выполнении виражей и

восьмёрк нет.

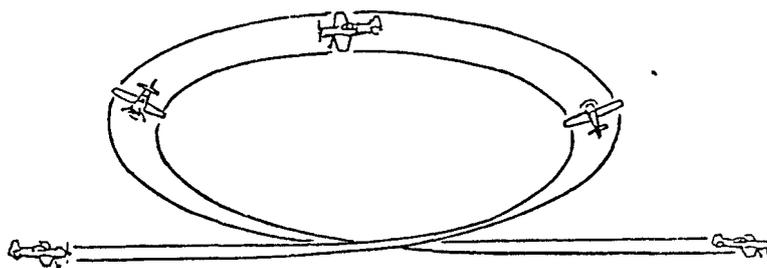


Рис. 6 Виразж

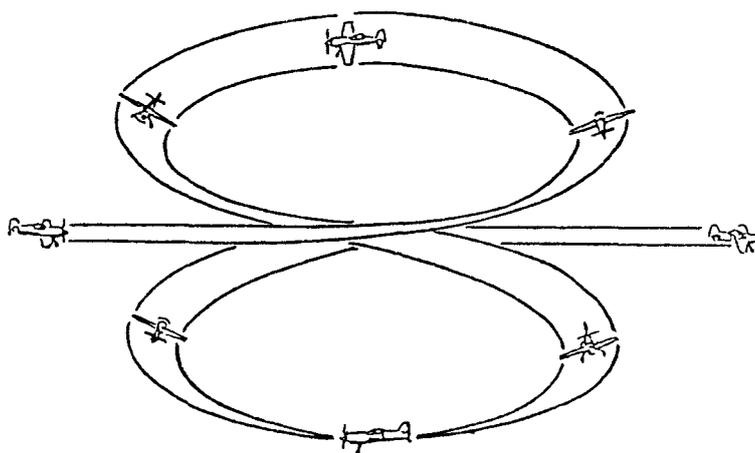


Рис. 7 Восьмёрка

3.7.2. Боевой разворот (рис 8).

Ввод самолёта в боевой разворот выполняйте на максимальном режиме работы двигателя и скорости 280-290 км/ч.

В процессе выполнения боевого разворота не допускайте перетягивания ручки управления самолётом на себя, а на выводе из разворота - скорости менее 135 км/ч.

Набор высоты за боевой разворот составляет 300-350 м.

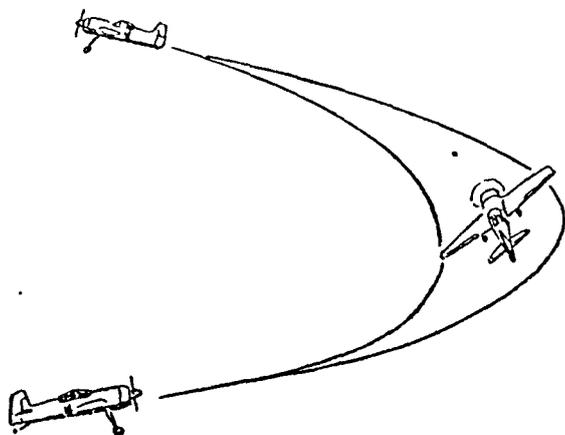


Рис. 8. Боевой разворот

3.7.3. Горка (рис 9).

Ввод в горку с углами кабрирования 30-60° выполняйте на скорости 280-290 км/ч при минимальном наддуве.

При достижении на заданном угле скорости 170 км/ч, не уменьшая режима работы двигателя выведите самолет в горизонтальный полет путем отдачи ручки от себя или вводом самолета в разворот с одновременным уменьшением угла кабрирования и последующим опусканием носа самолета до естественного горизонта.

На скорости не менее 135 км/ч уменьшите режим работы двигателя до требуемого. Набор высоты за горку 300-350 м.

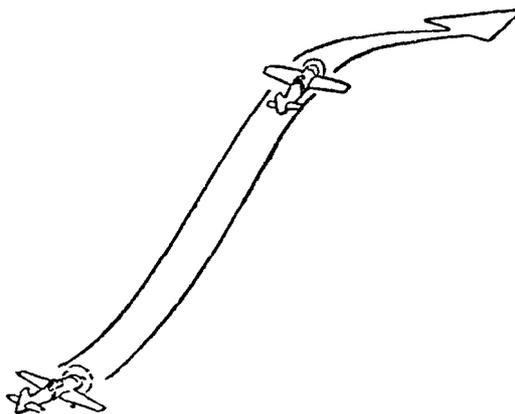


Рис. 9 Горка

3.7.4. Поворот на горке (рис 10).

Ввод в горку производите на скорости 260-290 км/ч.

Достигнув на горке угла 60°, удерживайте самолёт на этом угле до скорости 145 км/ч.

Не изменяя этих параметров, выполните поворот самолёта вокруг вертикальной оси. После опускания носовой части самолёта ниже горизонта на 20-30°, плавно уменьшите наддув двигателя до минимального и установите угол пикирования, равный углу набора.

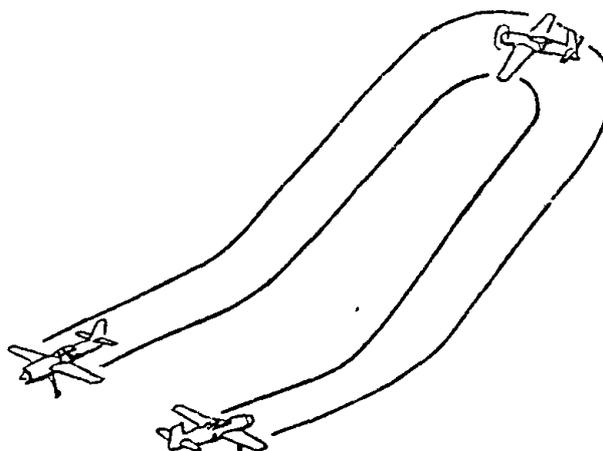


Рис. 10. Поворот на горке

При достижении скорости 170 км/ч выведите самолёт в горизонтальный полёт. Набор высоты за горку с перегрузкой 3-4 составляет 300-350 м.

3.7.5. Пикирование (рис 11).

Ввод в пикирование с углами до 60° выполняйте в горизонтальном полёте или с разворота.

Величину угла пикирования контролируйте по положению консоли крыла (визирю на крыле) относительно горизонта.

На пикировании появляются давящие усилия на ручке управления самолётом, которые возрастают с увеличением скорости, но легко парируются отклонением ручки от себя.

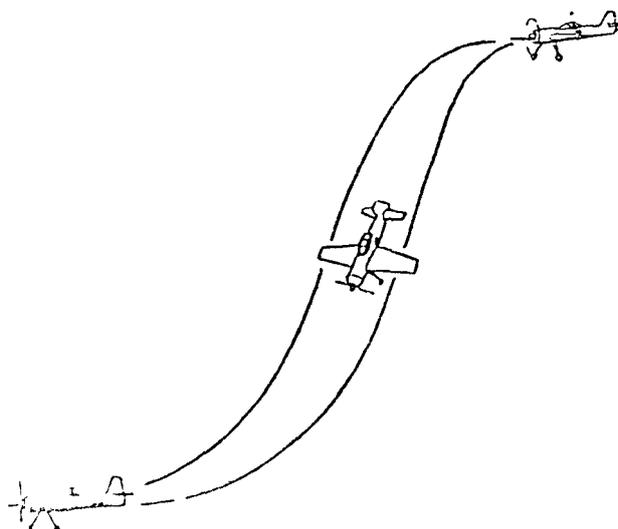


Рис. 11. Пикирование

Вывод самолета из пикирования в горизонтальный полет начинайте по достижении заданной скорости 320-330 км/ч.

В конце вывода увеличьте режим работы двигателя до требуемого.

3.7.6. Переворот (рис 12).

На скорости 150-170 км/ч и оборотах двигателя $n_{дв.} = n_{Г} - 82\%$ в горизонтальном полете выполните полубочку.

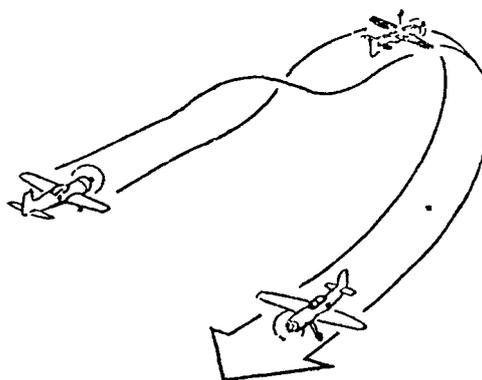


Рис. 12. Переворот

После фиксации полубочки возьмите ручку на себя и выполните вторую половину петли с таким расчетом, чтобы на выводе скорость была 270 - 320 км/ч.

Правый переворот самолёт выполняет несколько энергичнее, чем левый.

За время переворота самолёт теряет 300-500 м высоты.

3.7.7. Петля Нестерова (рис 13).

Ввод самолёта в петлю выполняйте на скорости 280-290 км/ч, на оборотах двигателя 70-82% при полном наддуве.

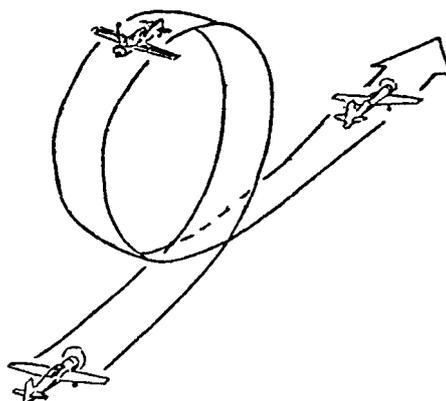


Рис. 13. Петля Нестерова

После прохода самолетом верхней точки петли плавно уберите наддув до минимального и переведите самолет в пикирование. По мере приобретения летчиком опыта в выполнении таких фигур пилотажа наддув можно не убирать.

В первой половине петли при увеличении угла набора более $20-30^\circ$ постепенно увеличивайте темп взятия ручки управления до начала перехода самолёта в положение вверх колесами. После чего) уменьшайте тянущие усилия на ручку и после перехода самолетом верхней точки петли плавно переведите самолёт в пикирование.

Вывод из пикирования начинайте на скорости не более 190 км/ч с таким расчётом, чтобы в конце вывода скорость была 240-250 км/ч.

Петля Нестерова при скорости ввода 280-290 км/ч с перегрузкой 4 выполняется без потери высоты.

3.7.8. Полупетля (рис 14).

Ввод в полупетлю выполняется на режиме петли.

При подходе к верхней точке, когда самолёт будет в положении вверх колёсами, а его капот не дойдёт до линии горизонта $5-10^\circ$ - проверьте скорость, которая должна быть не менее 135 км/ и выполните полубочку.

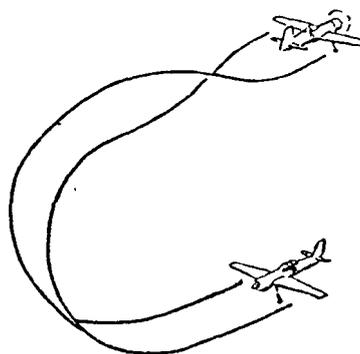


Рис. 14. Полупетля

Если при положении самолёта вверх колёсами скорость будет меньше 135 км/ч, полубочку не выполняйте, а закончите фигуру выполнением второй половины петли.

Набор высоты при выполнении полупетли с перегрузкой 4,5 составляет 250-300 м.

3.7.9. Бочка управляемая, штопорная (рис 15).

Для выполнения управляемой бочки установите скорость 220-250 км/ч при оборотах двигателя 70-82, создайте самолёту угол кабрирования 10-15°, зафиксируйте его, после чего плавным движением ручки управления в сторону бочки вращайте самолёт вокруг продольной оси на 360° в горизонтальной плоскости.

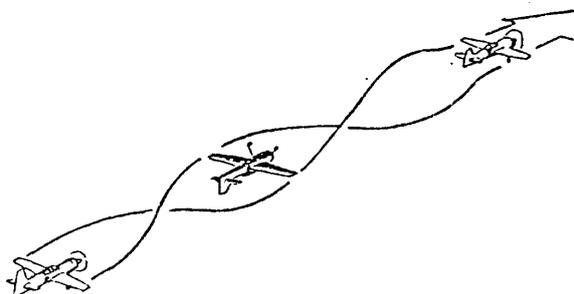


Рис. 15. Бочка

Для выполнения штопорной бочки установите скорость 180-220 км/ч, энергично создайте самолёту угол кабрирования 15-20° и отклоните педаль, а затем ручку управления в сторону выполняемой фигуры.

Остановка вращения осуществляется дачей педали и ручки по элеронам против вращения, а после остановки вращения в нейтральное положение.

Вращение самолёта на правой бочке, более энергичное, чем на левой.

Бочки выполняются без потери высоты.

3.7.10. Скольжение.

Перед выполнением скольжения наметьте ориентир для выдерживания направления полёта самолёта и проверьте температурный режим двигателя.

Установите на снижении скорость 150-170 км/ч и координированным движением рулей отверните самолёт от намеченного ориентира на 10-15° и создайте самолёту крен до 30° в сторону скольжения, удерживая при этом самолёт от разворота отклонением педали в сторону, противоположную крену. Не допускайте на скольжении крена более указанного, так как при большем крене трудно удерживать самолёт от разворота в сторону скольжения.

Вывод из скольжения производите одновременным движением ручки в сторону противоположную крену, и несколько по диагонали от себя, не допуская рыскания самолёта по горизонту. По мере уменьшения крена рули поставьте нейтрально.

3.7.11. Спираль (рис 16).

Спираль выполняйте с установившегося режима снижения на скорости 160 км/ч с креном до 45°

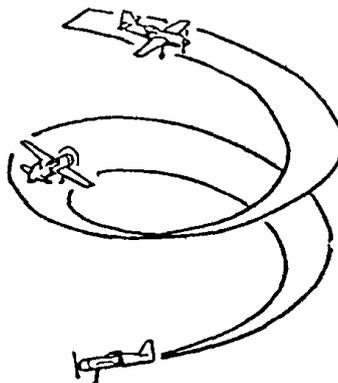


Рис. 16. Спираль

Плавным движением ручки и педалей введите самолёт в разворот до достижения заданного крена. Затем движением ручки и педалей в сторону, противоположную развороту, устраните стремление самолёта к увеличению крена, угловой скорости и скорости на траектории.

Величину крена контролируйте по наклону консоли крыла относительно горизонта. Выдерживание заданной скорости на спирали производите изменением режима работы двигателя.

В процессе спирали не допускайте уменьшения температуры головок цилиндров двигателя менее 120°C и температуры масла в двигателе ниже 40°C .

При выводе из спирали вначале устраняйте крен и угловое вращение, а затем выводите самолёт из пикирования.

3.7.12. Переворот на горке с углом 45° (рис 17).

На скорости 260-300 км/ч плавным движением ручки управления на себя переведите самолёт на кабрирование с углом 45° и зафиксируйте это положение. Когда скорость будет равна 200-250 км/ч, выполните полубочку к в положении самолёта вверх колёсами плавным движением ручки управления на себя подведите нос самолёта к горизонту с последующим выполнением второй половины петли с таким расчетом, чтобы в конце вывода скорость была равна 300 км/ч.

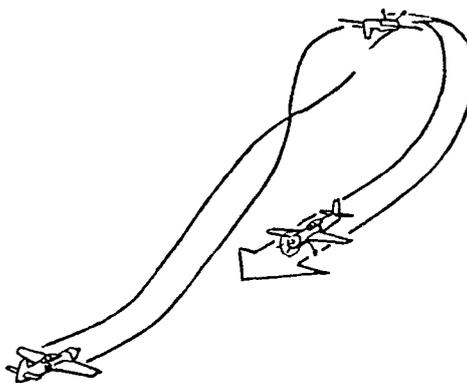


Рис. 17. Переворот на горке

Если после выполнения переворота на горке предполагается отработка очередной фигуры, то установите скорость, необходимую для ввода в неё.

3.7.13. Поворот на вертикали (рис 18).

Поворот на вертикали выполняется на скорости ввода 280-300 км/ч. Набор скорости производится на максимальном наддуве двигателя и со снижением с углом $10-15^{\circ}$.

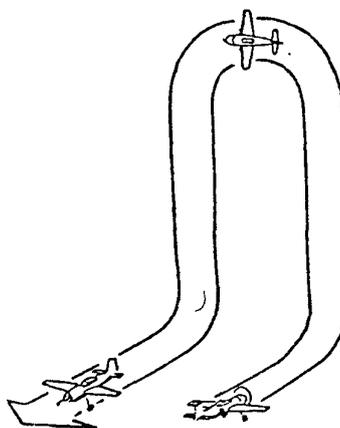


Рис. 18. Поворот на вертикали

При достижении указанной скорости плавным и энергичным движением ручки управления на себя выведите самолёт до вертикального положения и зафиксируйте его в одном положении короткими и энергичными движениями рулей, осуществляя контроль по положению консоли крыла относительно горизонта или по визирю.

В вертикальном положении самолёта на скорости 60 км/ч при выполнении поворота вправо и на скорости 75 км/ч - влево, отклонением педали полностью в желаемую сторону введите самолёт в разворот.

После поворота самолёта за 10-15° до вертикали вниз, нажатием на обратную педаль прекратите разворот и движением ручки управления установите угол пикирования, равный 90° и прибегите

В этом положении пройдите такое же расстояние, как и по вертикали вверх, после чего выведите самолёт в горизонтальный полёт.

В момент вывода установите необходимый наддув двигателя.

3.7.14. Управляемая восходящая бочка с углом 45°.

Для выполнения восходящей бочки с углом 45° установите скорость 300 км/ч и переведите самолёт в набор высоты. При достижении угла 45° зафиксируйте его и выполните по желанию 1,2 или 3 бочки.

Техника выполнения управляемых восходящих бочек аналогична технике выполнения горизонтальных управляемых бочек.

После выполнения фигуры обязательно зафиксируйте угол кабрирования 45°, после чего выведите самолёт в горизонтальный полёт

3.7.15. Управляемая нисходящая бочка с углом 45°.

В горизонтальном полёте установите скорость 135 км/ч, уберите наддув двигателя и плавным движением ручки управления от себя введите самолёт в пикирование до угла 45°, зафиксируйте его и по достижении скорости 180-200 км/ч выполните бочку.

После прекращения вращения самолёта на короткое время зафиксируйте угол пикирования 45° и выведите самолёт в горизонтальный полёт.

3.7.16. Штопорная бочка на восходящей линии под углом 45°.

В горизонтальном полёте на оборотах двигателя 74-82 % и максимальном наддуве установите скорость 300 км/ч и переведите самолёт в набор высоты до угла 45° и зафиксируйте его.

На скорости 200-230 км/ч возьмите ручку на 1/5-1/4 хода на себя, а затем энергично и полностью отклоните педаль в делаемую сторону, после чего полностью отклоните ручку в ту же сторону. Вращение самолёта на правой бочке более энергичное, чем на левой.

Вывод осуществляется дачей одновременно ноги и ручки против вращения. После остановки вращения кратковременно зафиксировать угол 45° и вывести самолёт в горизонтальный полёт.

3.7.17. Штопорная бочка на нисходящей линии под углом 45°.

В горизонтальном полёте на оборотах двигателя 74 плавно уберите наддув до 1/3, установите скорость 135 км/ч и введите самолёт в пикирование с углом 45°.

На скорости 180-200 км/ч возьмите ручку на 1/5-1/4 хода на себя, а затем энергично и полностью отклоните педаль в желаемую сторону, после чего полностью отклоните ручку в ту же сторону. Вращение самолёта на правой бочке более энергичное, чем на левой.

Вывод осуществляется дачей одновременно ноги и ручки против вращения. После остановки вращения кратковременно зафиксировать угол 45° и вывести самолёт в горизонтальный полёт.

3.7.18. Управляемая полубочка на восходящей вертикали.

Перед выполнением фигуре наметьте под углом 90° на горизонте хорошо видимей

ориентир.

При работе двигателя на максимальном наддуве установите скорость 350 км/ч, затем плавным, но энергичным движением ручки управления на себя (по мере уменьшения скорости темп движения ручки более энергичный) выведите самолёт на вертикаль и зафиксируйте это положение.

Убедившись в вертикальном положении самолета, а также в отсутствии крена и скольжения, отклонением ручки управления в желаемую сторону, начинайте вращение вокруг продольной оси.

При подходе консоли крыла к намеченному ориентиру коротким, но энергичным движением ручки управления в сторону, противоположную вращению, остановите вращение и поставьте рули нейтрально.

На 1-2 с зафиксируйте полёт на скорости не менее 110 км/ч.

Если после выполнения полубочки выполняется вторая половина петли, возьмите ручку управления на себя и удерживайте самолёт по направлению на ориентир. При достижении угла пикирования 90° зафиксируйте его на 2-3 с и выводите самолёт в горизонтальный полёт.

3.7.19. Управляемая 1/4 бочки на восходящей вертикали.

На скорости 300 км/ч выведите самолёт на вертикаль и после фиксации вертикали в течение 1-2 с наметьте ориентир для поворота самолёта на 90° (при правой бочке - относительно левой консоли крыла, при левой - относительно правой консоли).

Убедившись в выводе самолёта на вертикаль, отклонением ручки управления в нужную сторону создайте самолёту вращение вокруг продольной оси. Движения ручки управления должны быть энергичными, отклонение педали при этом не требуется.

После поворота самолёта на 1/4 прекратите вращение и поставьте рули нейтрально.

Зафиксируйте на 1-2 с вертикаль и переведите самолёт в прямой горизонтальный полёт на скорости не менее 90 км/ч или выполните вторую половину петли.

3.7.20. Управляемая 1/4 бочка на нисходящей вертикали.

Ввод в фигуру производите на скорости 135-140 км/ч при положении РУД на 1/3 его хода.

После фиксации отвесного угла пикирования отклонением ручки управления в желаемую сторону создайте самолёту вращение вокруг продольной оси.

После поворота самолёта на 90° прекратите вращение и поставьте рули нейтрально. Зафиксируйте на 1-1,5 с вертикаль и выведите самолёт в горизонтальный полёт или установите скорость, необходимую для выполнения очередной фигуры. Увеличение наддува двигателя производите после прохода самолётом угла пикирования 45°.

3.7.21. Петля Нестерова с бочкой в верхней точке.

Ввод в фигуру выполняйте на скорости 300-340 км/ч на полном наддуве двигателя и оборотах не ниже 80%.

Первую половину фигуры выполняйте так же, как и первую половину петли Нестерова, однако темп выгибания ручки управления самолётом на себя в первой половине петли, в сравнении с обычной петлёй, должен быть несколько энергичнее.

При подходе самолёта к верхней части петли (капот самолёта выше горизонта на 15-20°) на скорости не менее 160 км/ч выполните бочку и, не фиксируя положение самолёта вверх колёсами, продолжайте выполнение второй половины петли.

На скорости не более 350 км/ч выводите самолёт в горизонтальный полёт.

3.7.22. Управляемая горизонтальная бочка с фиксацией через 90°.

Ввод в фигуру выполняйте на скорости 230 км/ч на оборотах двигателя 80% и максимальном наддуве.

Создайте самолёту угол кабрирования 10-15° и зафиксируйте это положение. Затем энергичным движением ручки управления в сторону создайте крен 90° и, когда самолёт достигнет заданного крена, энергичным движением ручки в обратную сторону зафиксируйте его на счёт раз-два и продолжайте выполнение бочки с фиксацией крена

через 90° .

При крене 90 и 270° легким нажатием на внешнюю педаль удерживайте нос от опускания, а в положении вверх колёсами при нейтральном положении педалей ручку управления слегка отклоняйте от себя.

3.7.23. Восьмёрка с полубочками на пикировании с углом 45° .

В режиме горизонтального полёта установите скорость 300 км/ч и введите самолёт в петлю.

После прохода верхней точки петли и достижения самолётом в положении вверх колёсами угла пикирования 45° зафиксируйте этот угол и выполните полубочку в желаемую сторону.

Не изменяя положения самолёта, достигнув скорости 280 , км/ч, начинайте выполнение второй половины восьмёрки петлёй вверх и после прохода верхней точки петли по достижении угла пикирования 45° зафиксируйте его, выполните вторую полубочку в другую сторону.

При достижении скорости 280 км/ч выведите самолёт в горизонтальный полёт.

3.7.24. Перевернутый горизонтальный полёт.

Перед выполнением перевернутого горизонтального полёта:

- осмотритесь и наметьте впереди характерный ориентир;
- проверьте, хорошо ли подтянуты привязные ремни, а замок ремней - закрыт;
- установите скорость 200 км/ч.

Введите самолёт в перевернутый полёт созданием самолёту в горизонтальном режиме угла кабрирования $15-20^\circ$ с последующим выполнением полубочки.

В положении вверх колёсами отклоняйте ручку управления от себя с расчётом, чтобы самолет сохранял горизонтальный полёт с постоянной скоростью.

Вывод самолёта в прямой полёт производите также выполнением полубочки.

В перевернутом положении самолета, контролируя режимы полета, особое внимание уделяйте показаниям приборов контроля режимов работы двигателя.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! В СЛУЧАЕ ПАДЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ МАСЛА НИНЕ 4 кг/см² ИЛИ БЫСТРОГО НАРАСТАНИЯ СКОРОСТИ НЕМЕДЛЕННО ВЫВЕДИТЕ САМОЛЁТ В ПРЯМОЙ ПОЛЕТ.

3.7.25. Обратный вираж (рис 19).

В перевернутом горизонтальном полёте установите скорость 210 км/ч для виража с креном 45° и 220 км/ч для виража с креном 60° на оборотах двигателя $70-80$ % и введите самолет в вираж, увеличивая наддув до максимального к моменту достижения крена 45 (60°).

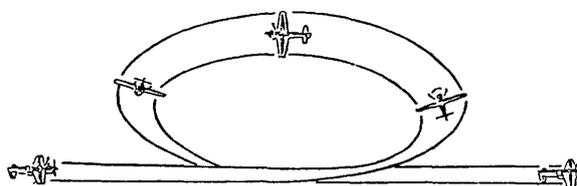


Рис. 19. Обратный вираж

Стремление самолёта к увеличению крена и углового вращения устраняйте соответственно отклонением ручки управления и педалей.

Вывод из виража производите отклонением ручки управления в сторону, противоположную крену и нажатием на внешнюю педаль за $25-30^\circ$ до намеченного ориентира.

Время обратного виража с креном 45° на высоте 1000 и составляет 30 с.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! В СЛУЧАЕ ЭНЕРГИЧНОГО УВЕЛИЧЕНИЯ ИЛИ УМЕНЬШЕНИЯ СКОРОСТИ В ПРОЦЕССЕ ВЫПОЛНЕНИЯ ОБРАТНОГО ВИРАЖА И ПРИ ВОЗНИКНОВЕНИИ ТРУДНОСТЕЙ В УСТРАНЕНИИ ЭТИХ ОШИБОК, А ТАКЖЕ ПРИ ПАДЕНИИ ДАВЛЕНИЯ МАСЛА И ОБОРОТОВ ДВИГАТЕЛЯ НЕМЕДЛЕННО ВЫВЕДИТЕ САМОЛЁТ ИЗ ВИРАЖА И ПЕРЕВЕДИТЕ ЕГО В ГОРИЗОНТАЛЬНЫЙ ПОЛЕТ.

3.7.26. Обратная петля вверх из перевернутого горизонтального полёта (рис. 20).

В перевернутом горизонтальном полёте или на снижении при максимальном наддуве двигателя и полностью облегчённом винте на скорости 280-300 км/ч энергичным отклонением ручки от себя введите самолёт в петлю.

По мере увеличения угла подъёма увеличивайте темп отдачи ручки от себя до подхода самолёта к горизонтальному положению.

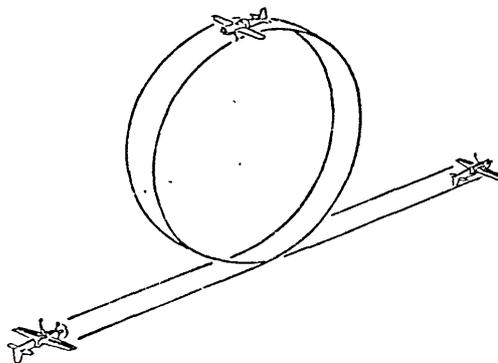


Рис. 20 Обратная петля вверх с перевернутого горизонтального полёта

При подходе самолёта к горизонтальному полёту ручку управления подберите несколько на себя с расчётом предотвращения опускания носа самолёта после прохода верхней точки петли вследствие малой скорости (не менее 135 км/ч).

После прохода самолётом вертикального положения продолжайте отдавать ручку управления от себя с расчётом, чтобы при выводе из петли скорость была 280/300 км/ч.

Действия ручкой управления самолётом в процессе выполнения петли должны обеспечить сохранение скорости не менее 135 км/ч.

Обратная петля вверх с перегрузкой минус 4 при скорости ввода и вывода из петли 310 км/ч выполняется без потери высоты.

3.7.27. Обратная петля вниз из прямого горизонтального полёта.

В горизонтальном полёте облегчите винт, установите скорость-135 км/ч.

На этой скорости, плавно отдавая ручку управления от себя с одновременным увеличением наддува, введите самолёт в петлю.

После прохода самолётом вертикального положения ручку управления отклоняйте от себя с таким расчётом, чтобы вывести самолёт в перевернутый горизонтальный полёт на скорости 330 км/ч.

После выхода самолёта в горизонтальное положение ручку управления подберите несколько на себя, чтобы удержать самолёт в этом положении до набора скорости не менее 120 км/ч, после чего уберите наддув до необходимого.

Обратная петля вниз с перегрузкой минус 4 при скорости ввода и вывода из петли 130 км/ч выполняется без потери высоты

3.7.28. Колокол.

Ввод в Колокол выполняется из прямого или перевёрнутого полёта на оборотах двигателя 82 % и максимальном наддуве.

Колокол из прямого полёта - падение вперед.

На скорости 300 км/ч переведите самолет в табор высоты с углом тангажа 90° , зафиксируйте и строю выдерживайте этот угол, плавно уберите наддув с таким расчётом, чтобы к моменту зависания самолёта он был убран полностью (винт на МАЛОМ ШАГЕ).

На скорости 40-50 км/ч отклонением ручки управления от себя уменьшите угол тангажа до $87-85^\circ$ (но не более чем на 5°).

После начала падения самолёта на хвост ручку управления возьмите полностью на себя (самолёт на ото не реагирует), педали удерживайте в нейтральном положении.

Ручку управления и педали удерживайте в таком положении г некоторым усилием, как как при падении самолета на хвост на рули будут действовать значительные перегрузки.

После паления самолёта вперед и перехода в пикирование отдайте ручку управления от себя до не трального положения, увеличьте наддув и на скорости не мене 190 км/ч начинайте вывод самолёта в горизонтальный полёт.

Колокол из прямого полёта - падение на спину.

В отличие от Колокола - падение вперед, при выполнении Колокола падение на спину, на скорости 40-50 км/ч отклонением ручки управления на себя увеличьте угол тангажа от 90° до $93-95^\circ$ и в момент зависания самолёта отдайте ручку управления полностью от себя.

После падения самолёта на спину и перехода в пикирование ручку управления установите в нейтральное положение, увеличьте наддув и начинайте вывод самолёта в горизонтальный полет на необходимой скорости.

Колокол из перевернутого полета

Скорость ввода 300 км/ч. Порядок выполнения тот же, что и при выполнении колокола из прямого полета

3.7.29. Штопор самолёта (рис 21).

На самолёте разрешается выполнение всех видов прямого и перевёрнутого штопора. При этом в -период освоения пилотажа на самолете Су-29 рекомендуется выполнять не более 2-х витков штопора с высоты 1500 м.

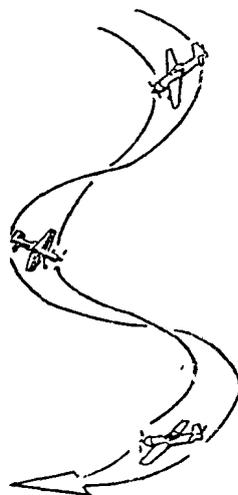


Рис. 21. Штопор

Характерные особенности штопора:

- правый нормальный и левый перевёрнутый штопора более плоские и равномерные, чем противоположные им;
- изменение режима работы двигателя от малого газа до взлётного и отклонение элеронов против штопора приводит к увеличению углов атаки штопора вплоть до плоского;
- отклонение элеронов по штопору уменьшает угол атаки вплоть до перехода самолёта в штопорную спираль, сопровождающуюся ростом скорости.

Нормальный штопор.

Для ввода самолёта в штопор в режиме горизонтального полёта полностью уберите наддув двигателя и, по мере уменьшения скорости выбирайте ручку управления на себя для создания режима парашютирования, удерживая при этом самолёт от сваливания на крыло.

При достижении скорости 120 -125 км/ч отклоните полностью педаль в сторону желаемого штопора, после начала вращения самолёта ручку доведите полностью на себя.

В процессе штопора рули удерживайте в том положении, как они были даны на ввод. Элероны на вводе в штопор, в процессе штопора и при выводе из штопора удерживайте в нейтральном положении.

Время одного витка штопора около 3с.

Потеря высоты за один виток 80-100 м.

Для вывода самолёта из штопора энергично и полностью отклоните педаль в сторону, противоположную вращению самолёта, и вслед за этим отдайте ручку управления от себя несколько за нейтральное положение строго по продольной оси самолёта.

Как только самолёт прекратит вращение, немедленно поставьте педали в нейтральное положение и при достижении скорости 150-160 км/ч выведите самолёт из пикирования.

Запаздывание на выводе из штопора не превышает 1/2 витка.

Потеря высоты с учётом ввода и вывода самолёта из нормального штопора составляет:

- за один виток штопора - 350-400 м;
- за два витка штопора - 540-520 м.

Перевёрнутый штопор.

Перед выполнением перевёрнутого штопора:

- проверьте, хорошо ли подтянуты привязные ремни, а замок ремней закрыт;
- наметьте ориентир для вывода самолёта из штопора;
- в режиме горизонтального полёта установите скорость 170 км/ч на оборотах двигателя 82 %.

Для ввода в штопор выполните полубочку и в положении самолёта вверх колёсами уменьшите наддув до минимального. Педалями и ручкой управления удерживайте самолёт от разворота и опускания носа.

При достижении скорости 110-115 км/ч отклонением педали полностью в сторону желаемого штопора и отдачей ручки управления полностью ют себя введите самолёт в штопор.

В процессе штопора ручку и педали удерживайте в крайних отклонённых положениях. Элероны при вводе в штопор, в процессе штопора и на выводе из штопора удерживайте в нейтральном положении.

Для вывода самолёта из перевёрнутого штопора энергично полностью отклоните педаль в сторону, противоположную вращению самолёта, и вслед за этим возьмите ручку управления на себя за нейтральное положение. Как только самолёт прекратит вращение, педали поставьте нейтрально и после увеличения скорости до 170 км/ч, плавно подберите

ручку на себя с таким расчётом, чтобы вывод самолёта в горизонтальный полёт был на скорости 230-240 км/ч.

Запаздывание на выводе из штопора не превышает 1/2 витка. Время одного витка штопора около 3 с.

Потеря высоты с учётом ввода и вывода самолёта из перевёрнутого штопора в прямой полёт составляет:

- за один виток - 450-600 м;

- за два витка - 570-620 м.

Нормальный плоский штопор.

Для ввода самолёта в нормальный плоский штопор выполните торможение до скорости 120 км/ч, затем отклоните полностью педаль в сторону предполагаемого вращения.

При достижении самолётом крена 45°(или через 1-1,5 с) доберите ручку управления по тангажу полностью на себя с одновременным отклонением ее по крену против штопора, увеличьте обороты двигателя до 70-90 %.

Перед выводом из штопора уменьшите обороты двигателя до малого газа.

Для вывода самолёта из штопора при нейтральном положении ручки управления по крену отклоните педаль полностью против вращения и, после замедления вращения, отдайте ручку управления по тангажу от себя.

Запаздывание выхода из штопора при этом до 2 витков.

Для ускоренного вывода самолета из плоского штопора полностью отклоните ручку управления по крену по штопору (в сторону вращения) и одновременно отклоните педаль против штопора и, после замедления вращения, отдайте ручку управления по тангажу от себя.

Запаздывание выхода из штопора при этом до 1,3 витка.

Перевёрнутый плоский штопор.

Для ввода в плоский перевёрнутый штопор выполните полубочку с выходом в перевёрнутый горизонтальный полёт, переведите обороты двигателя на режим малого газа. При достижении скорости полёта около 110 км/ч отклоните педаль в сторону штопора, после начала крена отдайте ручку управления по тангажу полностью от себя с одновременным её отклонением по крену против штопора, увеличьте обороты двигателя до 70-90.

Перед выводом из штопора уменьшите обороты двигателя до малого газа.

Для вывода самолёта из перевёрнутого штопора поставьте педали против вращения при нейтральном положении ручки управления по крену и, после замедления вращения, ручку управления по тангажу возьмите полностью на себя.

Запаздывание выхода самолёта из штопора при этом до 2-х витков.

3.8. Дальность и продолжительность полёта.

Максимальная дальность полёта достигается при полёте на скоростях 200-210 км/ч, а максимальная продолжительность - на скоростях 140-150 км/ч при эксплуатационной емкости всех топливных баков 272 л.

Расчёт практической дальности и продолжительности полёта производится с учётом:

- расхода топлива на запуск, прогрев двигателя и руление (в течение 5 мин), л2;
- расхода топлива на полёт по кругу при заходе на посадку в течение 6 мин, л4;
- гарантийного запаса топлива - 7 % от полной заправки.

Располагаемый запас топлива для горизонтального полёта с учётом расхода топлива на взлёт, набор высоты и снижение составляет:

- на высоте 500 м..... - 243 л;
- на высоте 1000 м..... - 241 л;
- на высоте 2000 м..... - 237 л.

Расход топлива, путь и время при взлёте и наборе высоты с полностью заправленными основным и крыльевыми баками при работе двигателя на первом номинальном режиме приведен в табл. 2.

Таблица 2

Набор высоты, м.	Приборная скорость, км/ч.	Расход топлива, л.	Путь, км.	Время, мин.
1000	160	4,5	6,6	2,0
2000	160	7,0	14,3	5,0
3000	160	9,5	23,4	8,0
4000	160	13,5	34,5	11,5

Крейсерский полёт на экономичном режиме работы двигателя для перегоночного варианта приведен в таблице 3.

Таблица 3

Скорость полета (приборная) км/ч	Обороты двигателя, %	Километровый расход топлива, л/км	Дальность горизонтального полёта, км	Часовой расход топлива л/ч	Продолжительность горизонт. полёта ч, мин
200	55	На Н=500м. - 0,212	1120	43,8	5,25
200	55	На Н=1000м. - 0,210	1120	44,5	5,20
210	55	На Н=2000м. - 0,210	1100	44,1	5,15

Расход топлива, путь и время при снижении до высоты полёта по кругу приведены в таблице 4.

Таблица 4

Высота начала снижения, м	Приборная скорость, км/ч	Вертикальная скорость м/с	Расход топлива л	Путь км.	Время мин
2000	180-190	7-8	1,8	11,0	3
1500	180-190	7-8	1,2	7,0	2
1000	180-190	7-8	0,6	3,5	1

Расчётные значения дальности и продолжительности полёта соответствуют выполнению заданий в стандартных условиях.

ВНИМАНИЕ! ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ СНИЖЕНИИ САМОЛЁТА НЕ ДОПУСКАЙТЕ ПАДЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ГОЛОВОК ЦИЛИНДРОВ ДВИГАТЕЛЯ МЕНЕЕ 120°С, ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ ВЫПОЛНЯЙТЕ ПЛОЩАДКУ ДЛЯ ПРОГРЕВА ДВИГАТЕЛЯ.

4. ОСОБЫЕ СЛУЧАИ В ПОЛЁТЕ.

При обнаружении в полёте отказов авиатехника и в других, непредвиденных случаях, проверьте, не допущена ли ошибка при работе с оборудованием в кабине, хладнокровно оцените обстановку и примите грамотное решение. О принятом решении доложите на пункт управления полётами.

Если в полёте создавалась непосредственная угроза Вашей жизни, воспользуйтесь парашютом.

4.1. Отказы силовой установки.

4.1.1. Остановка двигателя в наборе высоты менее 100 м, на высоте более 100 м, в зоне.

В случае останова двигателя на высоте менее 100 м:

- переведите самолет на планирование;
- закройте пожарный кран;
- выключите магнето и все автоматы защиты;
- произведите посадку перед собой, избегая столкновения с препятствиями.

В случае останова двигателя на высоте более 100 м - произведите посадку на знакомую (выбранную) площадку.

В случае останова двигателя в зоне:

- при пилотировании в перевёрнутом полёте переведите самолёт в прямой полёт;

- установите скорость снижения 210-150 км/ч (обороты авторотации при этом 48-65 %)

и запустите двигатель, для чего:

- установите РУД примерно на 1/3 часть хода;
- поверните рукоятку заливочного шприца в положение «СИСТ» и произведите подкачку бензина до давления 0,1-0,2 кг/см²;
- для облегчения запуска, произведите впрыскивание топлива в цилиндры двигателя заливочным шприцем в положении «ЦИЛИНДР.»
- как только двигатель заработает, переведите РУД за 1-2 с во взлётное положение, а затем установите режим, требуемый для полёта.

Перевод самолёта из перевёрнутого полёта с остановленным двигателем в нормальный полёт с последующим его запуском сопровождается потерей высоты 250-300 м.

4.1.2. Неустойчивая работа двигателя.

Признаки:

- изменение звука работающего двигателя;
- неравномерные хлопки, выбросы дыма и пламени из патрубков;
- возможна тряска двигателя;
- колебания стрелки указателя давления топлива.

В этом случае:

- на разбеге - прекратите взлет;
- в полёте: - переведите РУД в сторону пониженных режимов и подберите режим, на котором двигатель работает устойчиво;
- прекратите выполнение задания;
- произведите посадку на своём аэродром или запасной площадке.

4.1.3. Тряска двигателя.

В этом случае:

- уберите РУД полностью на себя, переведите самолёт на снижение и установите необходимую скорость полета;
- если после этого тряска прекратится, плавно переместите РУД вперёд и установите необходимый для горизонтального полёта режим работы двигателя;

- если после изменения режима работы двигателя тряска не прекратилась, увеличьте обороты двигателя до 72 % для прожигания свечей;

- если тряска и после этого не прекратилась, то рычагами управления двигателем и шагом винта подберите обороты, при которых она будет минимальной и произведите посадку на своём или , запасном аэродроме.

4.1.4. Падение давления масла в двигателе и рост температуры масла.

Признаки:

- непроизвольное затяжеление винта;
- падение давления масла по прибору ниже 1 кгс/см².

В этом случае:

- при полёте в районе аэродрома немедленно произведите посадку на аэродром и выключите двигатель;

- при полёте вне аэродрома произведите посадку на выбранную площадку.

При падении давления масла, не сопровождающемся ростом температуры, усильте контроль за температурным режимом двигателя и произведите посадку на своём аэродроме.

4.1.5. Появление стружки в масла.

В этом случае высветится табло «СТРУЖКА В МАСЛЕ».

Ваши действия:

- проверьте температуру и давление масла, температуру головок цилиндров и обороты двигателя;

- в случае отклонения хотя бы одного из указанных параметров от нормы - прекратите выполнение задания и произведите посадку на своём или запасном аэродроме

4.1.6. Падение давления бензина

Признаки:

- перебои в работе двигателя, сопровождаемые падением числа оборотов, падением наддува и тряской двигателя;

- падение давления бензина по прибору (во второй кабине) ниже 0,15 кгс/см².

Действия:

- немедленно переведите переключатель топливных в положение «ПИЛОТАЖНЫЙ БАК», если он находился в положении «КРЫЛЬЕВЫЕ БАКИ»;

- поверните рукоятку заливочного шприца в положение СИСТ и подкачайте бензин в топливную систему, контролируя давление по манометру;

- прекратите выполнение задания, произведите посадку на своём или запасном аэродроме.

4.1.7. Нарушение температурного режима двигателя.

Переохлаждение двигателя.

Признаки:

- температура головок цилиндров менее 120°С;

- температура масла менее 40°С.

Действия:

- закройте жалюзи;

- плавно (за 2-5 с) увеличьте обороты двигателя до режима, обеспечивающего прогрев (резкая дача газа при температуре головок цилиндров ниже 120°С может привести к останову двигателя);

- выдерживайте температурный режим головок цилиндров масла в пределах 140-190° и 50-65°С соответственно.

Перегрев двигателя

- температура головок цилиндров более - 240°С;

- температура масла 85°С.

Действия:

- уменьшите обороты двигателя рычагом газа и рычагом шага винта (по возможности до малого газа);
- откройте жалюзи;
- проконтролируйте давление масла (не менее 4 кгс/см², а на планировании на малом газе не менее 1 кгс/см);
- выдерживайте температурный режим головок цилиндров и масла в пределах 190-140°C и 65-50°C соответственно.

4.1.8. Раскрутка винта.

Признаки:

- мелкая тряска двигателя;
- увеличение числа оборота двигателя выше допустимого;
- резкое изменение звука работающего двигателя.

Действия:

Если раскрутка произошла на взлёте:

- продолжайте взлёт;
- уменьшайте обороты двигателя, постепенно затягивая винт;
- если при полном затяжении винта обороты двигателя превышают максимально допустимые, уменьшите наддув;
- наберите высоту полёта по кругу над аэродромом и произведите посадку на своём аэродроме.

Если раскрутка произошла на пикировании:

- одновременно уберите полностью наддув и затяните винт;
- выведите самолёт из пикирования;
- прекратите выполнение задания и произведите посадку на своём аэродроме.

4.2. Пожар двигателя.

Признаки:

- появление пламени из отсека двигателя, дыма или запаха гари в кабине.

Действия:

- закройте пожарный кран рукояткой, установленной во 2 кабине, выключите магнето, аккумулятор, генератор (выключением автомата защиты);
- переведите самолёт на снижение и примените, если необходимо, скольжение для срыва пламени;
- при невозможности посадки на своём или запасном аэродроме выберите площадку и произведите вынужденную посадку вне аэродрома.

Если пожар ликвидировать не удалось, покиньте самолёт с парашютом. В случае, если высота полёта менее безопасной высоты покидания самолёта, выберите площадку и произведите вынужденную посадку и немедленно покиньте самолёт.

4.3. Отказ радиосвязи.

В случае внезапного прекращения радиосвязи:

- проверьте соединение разъёма переходного шнура шлемофона и установку регулятора ГРОМКОСТИ в положение максимальной слышимости, правильность установки заданной частоты.

Если связь не восстановлена, прекратите выполнение задания и, соблюдая меры безопасности, произведите посадку на аэродроме.

4.4. Отказ указателя скорости (неисправность проводки полного давления ПВД).

В этом случае показания указателя скорости не соответствуют режиму полёта.

Действия:

- включите обогрев ПВД;
- прекратите выполнение задания и, контролируя режим полета по указателю оборотов двигателя, произведите посадку на аэродроме.

4.5. Отказ генератора постоянного тока (или снятом генераторе).

Высвечивается табло ГЕНЕР и отключается обогрев ПВД.

В этом случае продолжайте выполнение задания. Работа оборудования от аккумулятора обеспечивается:

- в учебно-тренировочном варианте - 35 мин;
- в пилотажно-акробатическом варианта - 49 мин;
- в перегоночном варианте - 43 мин.

4.6. Не переключение выработки топлива из крыльевых баков на выработку топлива из основного бака.

Признаки:

- в полёте с заправленными крыльевыми баками не гаснет лампа ВЫРАБОТКА КРЫЛ БАКОВ при установке переключатель выработки топлива в положение ПИЛОТАЖНЫЙ БАК после высвечивания лампы КРЫЛ БАКИ ПУСТЫ (в расходном баке крыльевых баков остаётся топлива на 2-3 мин).

Действия:

- примите решение на вынужденную посадку;
- следите за давлением топлива перед двигателем, руководствуясь при этом указаниями пункта 4.1.6 настоящего раздела.

4.7. Вынужденное покидайте самолёта с парашютом.

Безопасное покидание самолета с парашютом обеспечивается только с применением парашюта ПНЛ-91, в случаях:

- ПОЖАРА, если ликвидировать его не удалось
- разрушения самолёта, когда он становится неуправляемым;
- отказа двигателя над горной или лесной местностью;
- невыхода самолёта из штопора;
- в других случаях, когда вынужденная посадка не гарантирует сохранения жизни экипажу.

Решение на покидание самолёта принимает командир экипажа.

Команды на покидание:

- с управляемого самолёта - предварительная команда
- приготовиться к покиданию, исполнительная - Покидай;
- с неуправляемого самолёта - только команда Покидай.

Первым покидает самолёт лётчик из второй кабины, затем лётчик из первой кабины.

4.7.1. Покидание самолёта в прямом полёте.

Покидание самолёта в прямом горизонтальном полёте осуществляется через левый или правый борт, при наличии крена - в сторону крена.

Действия лётчика перед покиданном самолёта через борт:

- при возможности наберите безопасную высоту;
- если позволяют условия, закройте пожарный кран, выключите магнето и автоматы защиты;
- разъедините колодку шлемофона (шлемофон типа ЖЗФ.647.009 обеспечивает покидание самолёта без предварительной расстыковки колодки);
- сбросьте фонарь вытянув ручку аварийного сброса и одновременно оттолкнув откидную часть фонаря правой рукой - вверх;
- откройте замок привязных ремней, откиньте плечевые и поясные ремни;
- снимите ноги с педалей и подтяните их к чашке кресла.

При покидании самолёта через левый борт кабины возьмитесь правой рукой за козырёк фонаря или приборной доски, а левой - обопритесь о левый борт кабины. Наклоняясь вперёд и разворачиваясь к левому борту, выведите парашют из чашки кресла.

В наклонном положении поставьте ноги в чашку кресла и развернитесь влево. Левую ногу коленом поставьте на левый борт и с силой оттолкнитесь руками и правой ногой в направлении задней кромки крыла, и покиньте самолёт.

При покидании через правый борт возьмитесь левой рукой за козырёк фонаря или за верхнюю часть приборной доски, а правой рукой обопритесь о правый борт кабины.

Приподнимаясь вперёд и разворачиваясь к правому борту, выведите парашют из чашки кресла.

В наклонённом положении поставьте ноги в чашку кресла и развернитесь вправо.

Поставьте правую ногу коленом на правый борт, с силой оттолкнитесь руками и левой ногой в направлении задней кромки крыла, и покиньте самолёт.

Покидайте самолёта (на вираже, спирали, штопоре выполняйте во внутренних) сторону вращения.

4.7.2. Покидание самолёта в перевёрнутом полёте.

При покидании самолёта в перевёрнутом горизонтальном полёте или в перевёрнутом штопоре выполняйте действия, как при покидании в прямом полёте. Замок привязной системы открыть в последнюю очередь.

После снятия ног с педалей резко оттолкнитесь ногами от пола, а при необходимости помогите отдалению руками, опираясь ими о борт кабины.

Через 3-5 с после отделения от самолёта раскройте парашют.

Во всех случаях покидания самолёта (в прямом и перевёрнутом полёте) парашют вводится в действие автоматически или вручную

При ручном введении необходимо руководствоваться ИНСТРУКЦИЕЙ по эксплуатации парашюта ПНЛ-91.

4.8. Выполнение посадки самолёта с отказавшим двигателем на аэродром.

В этом случае:

- выполните разворот в сторону аэродрома, установите приборную скорость снижения 180 км/ч;
- запросите метеоусловия на аэродроме (атмосферное давление, скорость и направление ветра);
- закройте пожарный кран, выключите магнето, генератор;
- с учетом высоты полёта и качества самолёта определите располагаемую дальность до начала ВПП аэродрома;
- при расчётном выходе к началу ВПП на высоте менее 400 м посадку производите с прямой - в этом случае гашение высоты производите выполнением змейки с ренетом, чтобы на удалении от ВПП 1100-1200 м высота полёта равнялась 150 м;
- при выходе к началу ВПП на высоте 400-600 м выполните предпосадочный маневр, обеспечивающий выход на посадочную прямую также на высоте 150 м на удалении 1100-1200 м. от начала ВПП;

- при уточнении расчёта применяйте скольжение с таким расчётом, чтобы обеспечить выход самолёта в точку начала выравнивания на высоте 10-15 м;
- на высоте не менее 50 м выключите аккумулятор, сбросьте фонарь кабины;
- на высоте 15-10 м произведите выравнивание и дальнейшее снижение самолета до его приземления.

4.9. Вынужденная посадка вне аэродрома.

При отказе двигателя в полете и невозможности его запуска:

- переведите самолет на снижение со скоростью 160-180 км/ч;
- выберите площадку для приземления, с учетом высоты и качества самолёта;
- выключите магнето, генератор, - закройте пожарный кран;
- определите, по возможности, направление ветра;
- заход на посадку выполняйте с небольшим перелетом, уточняя его "змейкой" с креном 30-45⁰ (вертикальная скорость 7-8 м./с.) или скольжением до высоты 100 м., и только скольжением ниже 100 м.;
- на высоте 50-60 м. выключите аккумулятор и все автоматы защиты потребителей, подтяните ремни и сбросьте фонарь кабины.

Снижение выполняйте так, чтобы на высоте выравнивания 10-15 м скорость была 150-160 км/ч.

Выравнивание, выдерживание и посадку выполняйте так же, как на ВПП.

После остановки самолёта быстро покиньте его.

4.10. Вынужденное покидание самолёта на земле.

- разъедините колодку шлемофона;
- расстегните привязные ремни и подвесную систему парашюта и освободитесь от него;
- откроете фонарь кабины эксплуатационно, а в случае его заклинивания - аварийно;
- покиньте самолёт через борт кабины в удобную сторону.