



---

---

# **ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ТЕХНИКА ПИЛОТИРОВАНИЯ СЕРИЙНЫХ ПЛАНЕРОВ**

---

---

# ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ТЕХНИКА ПИЛОТИРОВАНИЯ СЕРИЙНЫХ ПЛАНЕРОВ

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                      |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Раздел первый. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА, УСТРОЙСТВО И</b>                           |    |
| <b>АЭРОДИНАМИКА ПЛАНЕРОВ</b>                                                         | 3  |
| §1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПЛАНЕРОВ                                                          | 3  |
| §2. КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ УСТРОЙСТВЕ ПЛАНЕРА И ЕГО ОБОРУДОВАНИИ                        | 3  |
| §3. КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ АЭРОДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИКАХ<br>КРЫЛА ПЛАНЕРА            | 8  |
| <b>Раздел второй. ЭКСПЛУАТАЦИЯ ПЛАНЕРОВ</b>                                          | 16 |
| §1. ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА                                                       | 16 |
| §2. ПРЕДПОЛЕТНАЯ ПОДГОТОВКА                                                          | 16 |
| §3. БУКСИРОВКА ПЛАНЕРА НА СТАРТ И СО СТАРТА                                          | 18 |
| §4. ПОДГОТОВКА К ПОВТОРНОМУ ПОЛЕТУ                                                   | 19 |
| §5. СТАРТОВЫЙ ОСМОТР                                                                 | 19 |
| §6. ПОСЛЕПОЛЕТНАЯ ПОДГОТОВКА                                                         | 19 |
| §7. ШВАРТОВКА ПЛАНЕРОВ                                                               | 21 |
| §8. ПРЕДОХРАНЕНИЕ ПЛАНЕРА ОТ ВЛАГИ                                                   | 22 |
| <b>Раздел третий. ТЕХНИКА ПОЛЕТА ПЛАНЕРНОГО ПОЕЗДА</b>                               | 23 |
| ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ                                                                      | 23 |
| §1. ПИЛОТИРОВАНИЕ ПЛАНЕРА В БУКСИРОВОЧНОМ ПОЛЕТЕ                                     | 23 |
| §2. СВОБОДНЫЙ ПОЛЕТ ПЛАНЕРА                                                          | 33 |
| §3. ПИЛОТИРОВАНИЕ В ЗОНЕ                                                             | 41 |
| <b>Раздел четвертый. ПАРЯЩИЕ ПОЛЕТЫ</b>                                              | 46 |
| ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ                                                                      | 46 |
| §1. ОРГАНИЗАЦИЯ ПАРЯЩИХ ПОЛЕТОВ В ТЕРМИЧЕСКИХ ВОСХОДЯЩИХ<br>ПОТОКАХ                  | 47 |
| §2. ОРГАНИЗАЦИЯ ПАРЯЩИХ ПОЛЕТОВ В ПОТОКАХ ОБТЕКАНИЯ                                  | 49 |
| §3. ПАРЯЩИЕ ПОЛЕТЫ В СОСТАВЕ ГРУППЫ                                                  | 51 |
| §4. ПАРЯЩИЕ ПОЛЕТЫ ПО МАРШРУТУ                                                       | 52 |
| §5. ПАРЕНИЕ В ВОЛНОВЫХ ПОТОКАХ                                                       | 54 |
| §6. ПОДГОТОВКА ЛЕТНОГО СОСТАВА И АВИАЦИОННОЙ ТЕХНИКИ<br>К ПОЛЕТАМ В ВОЛНОВЫХ ПОТОКАХ | 54 |
| §7. ТЕХНИКА ВЫПОЛНЕНИЯ ПОЛЕТА В РОТОРЕ И ВОЛНОВОМ ПОТОКЕ                             | 55 |

|                                                                                              |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| §8. ПОСАДКА ПЛАНЕРА НА ПЛОЩАДКУ, ПОДОБРАННУЮ С ВОЗДУХА,<br>И ВОЗВРАЩЕНИЕ ЕГО С МЕСТА ПОСАДКИ | 57 |
| <b>Раздел пятый. ПОЛЕТЫ ПО ПРИБОРАМ ПОД ШТОРКОЙ</b>                                          | 59 |
| §1 ПЛАНИРУЮЩИЙ ПОЛЕТ ПО ПРЯМОЙ                                                               | 59 |
| §2. РАЗВОРОТЫ И СПИРАЛИ                                                                      | 60 |
| §3. НАБОР ВЫСОТЫ                                                                             | 61 |
| §4. ПОЛЕТ ПО ДУБЛИРУЮЩИМ ПРИБОРАМ                                                            | 62 |
| §5. ВЫВОД ИЗ СЛОЖНОГО ПОЛОЖЕНИЯ                                                              | 63 |
| <b>Раздел шестой. ДЕЙСТВИЯ ПЛАНЕРИСТА В ОСОБЫХ СЛУЧАЯХ В ПОЛЕТЕ</b>                          | 65 |
| ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ                                                                              | 65 |
| §1. ПОПАДАНИЕ В ОПАСНЫЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ                                            | 65 |
| §2. ОТКАЗ АВИАЦИОННОЙ ТЕХНИКИ                                                                | 66 |
| §3. ПОТЕРЯ ОРИЕНТИРОВКИ                                                                      | 69 |
| §4. ПОПАДАНИЕ В МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ, К ПОЛЕТАМ<br>В КОТОРЫХ ЭКИПАЖ НЕ ПОДГОТОВЛЕН      | 70 |
| §5. ПОТЕРЯ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ОРИЕНТИРОВКИ                                                     | 70 |
| §6. РЕЗКОЕ УХУДШЕНИЕ ЗДОРОВЬЯ ПЛАНЕРИСТА                                                     | 71 |
| §7 ПОТЕРЯ РАДИОСВЯЗИ                                                                         | 71 |
| §8. ВЫНУЖДЕННАЯ ПОСАДКА ВНЕ АЭРОДРОМА                                                        | 71 |
| §9. ВЫНУЖДЕННОЕ ПОКИДАНИЕ ПЛАНЕРА                                                            | 72 |
| <b>ПРИЛОЖЕНИЯ</b>                                                                            | 73 |

# **РАЗДЕЛ ПЕРВЫЙ**

## **КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА**

### **УСТРОЙСТВО И АЭРОДИНАМИКА ПЛАНЕРОВ**

#### **§1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПЛАНЕРОВ**

1. В авиационных организациях ДОСААФ для обучения и тренировки спортсменов в настоящее время применяются следующие планеры: Л-13 «Бланик», «Янтарь-Стандарт», ЛАК-12 и др.

Конструкции этих планеров, их летно-технические данные позволяют выполнять парящие полеты всех видов, а высокое аэродинамическое качество дает возможность осуществлять значительные «переходы» от облака к облаку при парящих полетах по маршрутам.

Хороший обзор из кабины, удобное расположение рычагов управления и сидений создают нормальные условия, как для первоначального обучения спортсменов, так и для выполнения продолжительных полетов с целью достижения высоких спортивных результатов.

Наличие ультракоротковолновой (УКВ) радиостанции и необходимого оборудования дает возможность поддерживать двустороннюю радиосвязь и выполнять длительные полеты на значительном удалении от аэродрома вылета.

2. На всех планерах полеты производятся с наспинным парашютом.

3. В качестве самолетов-буксировщиков применяются самолеты Як-12М и «Вильга-35А», оборудованные для этого специальными приспособлениями: буксировочным замком и устройством для управления им, зеркалом заднего вида, буксировочным фалом. Буксировочный фал должен быть оборудован разрывным устройством, и иметь длину: при обучении спортсменов 1-го года — 50 м, при обучении спортсменов 2-го и последующих годов и при эвакуации планеров с площадки — 30 м, при эвакуации тренировочных планеров с площадки без сопровождающего — 15м.

4. Основные летно-технические характеристики планеров, эксплуатируемых в авиационных организациях ДОСААФ, приведены в таблице.

#### **§2. КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ**

##### **ОБ УСТРОЙСТВЕ ПЛАНЕРА И ЕГО ОБОРУДОВАНИИ**

1. Планер представляет из себя свободнонесущий моноплан цельнопластмассовой, деревянно-ламинатной или цельнометаллической конструкции и состоит из разных по назначению и устройству частей — крыла, фюзеляжа и оперения.

2. Крыло предназначено для создания подъемной силы и обеспечения поперечной устойчивости, и управляемости, а также используется для размещения некоторого оборудования и крепления ряда агрегатов. Внешние формы крыла характеризуются профилем, формой в плане, и видом спереди. Крыло имеет различные средства механизации, при помощи которых осуществляется увеличение максимального значения подъемной силы, а так же сокращение пробега и разбега планера. Крыло обычно состоит из продольных (лонжеронов, стрингеров) и поперечных (нервюр) элементов и

| Наименования характеристик, единицы измерения      | Типы планеров<br>и цифровые величины их характеристик |                         |        |
|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------|--------|
|                                                    | Л-13<br>«Бланик»                                      | «Янтарь-<br>Стандарт 3» | ЛАК-12 |
| <b>Геометрические и регулировочные данные</b>      |                                                       |                         |        |
| Размах крыла, м                                    | 16,2                                                  | 15,0                    | 20,42  |
| Площадь крыла, м.кв                                | 19,15                                                 | 10,66                   | 14,63  |
| Удлинение крыла                                    | 13,7                                                  | 21,1                    | 28,5   |
| Длина фюзеляжа, м                                  | 8,4                                                   | 6,85                    | 7,23   |
| Высота планера, м                                  | 1,14                                                  | 1,585                   | 1,92   |
| Размах горизонтального оперения, м                 | 3,45                                                  | 2,43                    | 3,10   |
| Площадь горизонтального оперения, м.кв             | 2,659                                                 | 1,276                   | 1,395  |
| Поперечное V крыла, град                           | 3                                                     | 1,5                     | 3      |
| Углы отклонения элеронов, град:                    |                                                       |                         |        |
| вверх                                              | 34                                                    | 27                      | 23     |
| вниз                                               | 13                                                    | 16                      | 12     |
| Углы отклонения руля высоты, град:                 |                                                       |                         |        |
| вверх                                              | 32                                                    | 32                      | 18     |
| вниз                                               | 25                                                    | 18                      | 18     |
| Углы отклонения руля поворота вправо и влево, град | + -30                                                 | + -29                   | + -30  |
| Углы отклонения закрылков, град:                   |                                                       |                         |        |
| вверх                                              | -                                                     | -                       | -7     |
| вниз                                               | 8                                                     | -                       | +15    |
| Длина средней аэродинамической хорды, м            | 1,253                                                 | 0,742                   | 0,754  |
| <b>Весовые и центровочные данные</b>               |                                                       |                         |        |
| Масса пустого планера, кг                          | 292                                                   | 270                     | 360    |
| Максимальная полетная масса, кг                    |                                                       |                         |        |
| Без водобалласта                                   | 500                                                   | 390                     | 430    |
| С водобалластом                                    | -                                                     | 540                     | 650    |
| Емкость водобалласта, л                            | -                                                     | 150                     | 190    |
| Коэффициент допустимой перегрузки                  |                                                       |                         |        |
| без водобалласта, два пилота                       | +4; -2                                                |                         |        |
| один пилот                                         | +6; -3                                                | +5,3; -2,65             | +6; -4 |
| с водобалластом                                    | -                                                     | +4,14; 2,37             | +5; -3 |
| Эксплуатационная центровка, в % САХ                | 23-28                                                 | 19-47                   | 25-42  |
| <b>Летные данные</b>                               |                                                       |                         |        |
| Максимально допустимая скорость полета, км/ч       |                                                       |                         |        |
| В спокойной атмосфере                              | 180                                                   | 285                     | 250    |
| В турбулентной атмосфере                           | -                                                     | 200                     | 175    |
| Минимальная скорость полета, км/ч                  | 60                                                    | 75/90                   | 80     |

|                                                                       |      |       |                       |
|-----------------------------------------------------------------------|------|-------|-----------------------|
| Максимальная скорость буксировки за самолетом, км/ч                   | 140  | 150   | 140                   |
| Максимально скорость полета с выпущенными воздушными тормозами, км/ч: | 180  | 285   | 175                   |
| Минимальная скорость снижения, м/с                                    | 0,82 | 0,6   | 0,48                  |
| при скорости, км/ч                                                    | 78   | 75    | 75                    |
| Максимальное качество                                                 | 28,5 | 40    | 47                    |
| при скорости, км/ч                                                    | 85   | 95    | 95                    |
| <b>Свободный полет по кругу</b>                                       |      |       |                       |
| Скорость отрыва, км/ч                                                 | 55   | 80/90 | 75/85                 |
| Скорость полета по кругу, км/ч                                        | 90   | 90    | 90                    |
| Скорость выполнения 1,2,3,4-го разворотов, км/ч                       | 90   | 95    | 95                    |
| Скорость планирования после 4-го разворота, км/ч                      |      |       |                       |
| с закрылками                                                          | 80   | -     | 90                    |
| без закрылков                                                         | 90   | 110   | 100                   |
| Посадочная скорость, км/ч                                             |      |       |                       |
| с закрылками                                                          | 55   | -     | 70                    |
| без закрылков                                                         | 65   | 75    | 75                    |
| <b>Пилотаж</b>                                                        |      |       |                       |
| Скорость при парашютировании, км/ч                                    | 65   | 75-78 | 75                    |
| Скорость на мелких спиралях, км/ч                                     |      |       |                       |
| с закрылками                                                          | 80   | -     | 80                    |
| без закрылков                                                         | 85   | 85    | 85                    |
| Скорость на глубоких спиралях, км/ч                                   |      |       |                       |
| с закрылками                                                          | 85   | -     | 95                    |
| без закрылков                                                         | 90   | 95    | 100                   |
| Скорость срыва в штопор, км/ч                                         | 60   | 68/84 | 65/80 с<br>закрыл.=0° |
| Скорость вывода из штопора, км/ч                                      | 130  | 170   | 170                   |
| Скорость при скольжении, км/ч                                         |      |       |                       |
| с закрылками                                                          | 80   | -     | -                     |
| без закрылков                                                         | 90   | 100   | -                     |
| Максимальный угол скольжения, град                                    | 15   | 15    | -                     |
| Максимальный угол крена на разворотах, град                           | 45   | 45    | 45                    |

обшивки и может иметь верхнее, среднее и нижнее расположение. На некоторых типах планеров крыло безнервное — внутри заполнено армированным пенопластом.

3. Фюзеляж предназначен для размещения экипажа, специального оборудования, грузов, а также для крепления к нему крыла, оперения, шасси и других агрегатов. По конструкции фюзеляж, как правило, монокок.

Основными силовыми элементами фюзеляжа балочной конструкции являются: лонжероны, стрингеры, шпангоуты, обшивка. В балочном фюзеляже изгибающие моменты воспринимаются лонжеронами, стрингерами и обшивкой, поперечные силы и крутящий момент — обшивкой. По силовой схеме фюзеляж аналогичен крылу.

4. Оперение предназначается для обеспечения продольной и путевой устойчивости, управляемости и балансировки планера. Оно состоит из горизонтального (стабилизатор и руль высоты) и вертикального (киль и руль направления) оперения.

Для увеличения эффективности рулей и предотвращения вибрации горизонтальное оперение выводится из зоны возмущенного потока, сбегающего с крыла. Его размещают, как правило, на вертикальном оперении. Оперение может иметь Т-образную, V-образную и другие формы. Внешние формы и характер нагружения оперения и крыла не имеют принципиальных отличий, поэтому и конструкции их весьма похожи. Стабилизатор и киль состоят из продольного, набора (лонжеронов, стрингеров), поперечного набора (нервюр) и обшивки. У большинства современных планеров киль изготавливается целиком с фюзеляжем.

Рули и элероны по конструкции одинаковы и представляют собой многоопорные консольные балки, нагруженные аэродинамическими силами. По конструктивной схеме — это однолонжеронные балки с работающим на кручении носком. Руль высоты пластинчатого типа может быть выполнен без стабилизатора. Привод руля высоты осуществляется с помощью тяг (толкателей) и тросов, руля направления — с помощью тросов.

Элероны подвешены к крылу и служат для поперечного управления планером. Они могут быть как щелевые, так и бесщелевые, зависающие и независающие. Привод элеронов осуществляется с помощью тяг (толкателей). Для уменьшения нагрузки на ручку управления на планерах установлен триммер руля высоты.

5. Кроме рассмотренных частей планер имеет различные агрегаты, системы, узлы и другое оборудование, необходимые при его летной и наземной эксплуатации. К ним относятся: закрылки, аэродинамические тормоза, колесо шасси с тормозом, хвостовая опора, буксировочный замок, кабина с фонарем, система водобалласта, багажник, приборная доска с приборами, электрорадиооборудование, кислородная система, дополнительное оборудование.

6. Закрылки — небольшие по сравнению с крылом поверхности, находящиеся в его задней части, а в некоторых случаях являющиеся частью крыла. По конструкции они могут быть щелевыми и нещелевыми. Отклоняются закрылки, как правило, вниз, а на некоторых конструкциях — и вверх и вниз, управление осуществляется из кабины.

7. Аэродинамические тормоза (интерцепторы) — представляют собой узкие дюралюминиевые пластины, выдвигающиеся из крыльев вверх и вниз или отклоняющиеся на кронштейнах, вписанных в нижнюю или верхнюю обшивку крыла. Имея управление из кабины, интерцепторы могут быть выдвинуты из крыла на необходимую величину или отклонены под углом 45—90° к поверхности крыла.

8. Колесо шасси с тормозом и демпфером размещено вблизи центра тяжести (ЦТ) и убирается в полете.

9. Хвостовая опора (костыль, лыжа) может иметь амортизатор. Наличие колеса шасси и амортизатора предохраняет фюзеляж от повреждений на неровных местах

при передвижении планера по земле.

10. Буксировочный замок находится в передней части фюзеляжа в плоскости симметрии планера.

11. Фонарь кабины по конструкции может открываться в сторону или сдвигаться вперед, в закрытом положении удерживается специальными замками, снабжен аварийным сбросом, регулируемым вентиляционным лючком и открываемой форточкой.

12. Кабина позволяет планеристу располагаться в сидячем (на планерах «Бланик», «Пират» и А-15) или полулежащем положении. Педали ножного управления, спинку сиденья планериста и подголовник можно регулировать на земле.

13. В кабине, кроме того, размещены: ручка управления, рычаг управления тормозом колеса, рычаг уборки и выпуска колеса шасси, управление водобалластом, закрылками и воздушными тормозами, пульт управления радиостанцией, управление буксировочным замком. Специальное устройство для вентиляции кабины обеспечивает достаточный приток наружного воздуха в кабину планера, необходимого для дыхания планериста и предотвращения запотевания остекления фонаря. Система вентиляции включает в себя воздухозаборник, заслонку и воздухопровод. Для подачи наружного воздуха в кабину надо открыть заслонку воздухозаборника и держать ее в открытом положении по мере надобности. Кроме того, кабину можно вентилировать открывая и закрывая форточку.

Предупреждение. На пыльных или заснеженных аэродромах (площадках) во избежание попадания пыли или снега в лицо летчику взлет с открытым воздухозаборником и форточкой запрещается.

14. Система водобалласта. На современных планерах предусматривается установка системы водобалласта. Она выполнена в виде герметичной полости в передней части крыла. В системе имеется заправочная горловина и сливной кран, управляемый из кабины.

В случае необходимости водобалласт может быть слит планеристом в воздухе на любом режиме полета.

Предупреждение. Запрещается выполнять посадку с водобалластом.

15. Багажник размещен за спиной планериста, снабжен устройством для крепления аккумулятора, преобразователя частоты для авиагоризонта, радиоаппаратуры, а у планеров, предназначенных для высотных полетов, кроме того, и для кислородного баллона.

16. Приборная доска служит для (размещения на ней следующих приборов: выотомера, указателя скорости, двух вариометров с различными диапазонами измерений вертикальной скорости (от 0 до  $\pm 5$  м/с и от 0 до  $\pm 30$  м/с), компаса, указателя поворота и скольжения авиагоризонта, манометр-индикатора кислорода, акселерометра и часов. Кроме того, на приборной доске у некоторых типов планеров имеются тумблеры: включения общей сети, радиостанции, авиагоризонта, обогрева ПВД и др.

17. Электрорадиооборудование включает в себя: аккумуляторную батарею, преобразователь, УКВ радиостанцию. Дальность двусторонней радиосвязи по радиостанции Р-867 «Зяблик» при совместной работе с наземной радиостанцией Р-867 на частотах 118,5; 125; 131,2 МГц при высоте полета 1000 м «от» и «на» наземную радиостанцию составляет соответственно 70 и 60 км, Исправность приборного и электро-радиооборудования проверяется согласно регламенту технического обслуживания. Электроприборы и указатель скорости проверяются перед каждым полетом.



18. Авиагоризонт. Для включения авиагоризонта необходимо:

- проследить, чтобы авиагоризонт был заарретирован,
- кратковременно включить на приборной доске тумблер «Авиагоризонт»;
- разарретировать прибор и проверить его показания, после чего вновь заарретировать.

Взлет в зависимости от метеоусловий можно производить с включенным или выключенным тумблером, но во всех случаях авиагоризонт должен быть заарретирован.

Для пользования авиагоризонтом в полете необходимо включить тумблер «Авиагоризонт» и разарретировать его.

Перед посадкой авиагоризонт во всех случаях должен быть заарретирован и выключен.

Для включения обогрева ПВД и бароспидографа необходимо переместить трехходовой тумблер, расположенный на приборной доске, в одно из положений от нейтрального «Обогрев ПВД» или «Бароспидограф».

19. Кислородная система состоит из кислородной аппаратуры (прибора, индикатора, маски), питаемой от 2- или 4-литрового баллона, устанавливаемого в багажнике. Пользование кислородным питанием определяется условиями, при которых происходит полет как по высоте, так и по времени. Во всех случаях полета пользоваться кислородом необходимо, начиная с высоты 4000 м.

20. Дополнительное оборудование включает в себя: привязные ремни, бортовую аптечку, санитарное устройство, противогрозовую систему, сумку с инструментом, приспособление для поднятия хвоста, документы и чехлы.

### §3. КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ АЭРОДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИКАХ КРЫЛА ПЛАНЕРА

1. Геометрические характеристики крыла: размах  $l$ , хорда  $b$ , удлинение  $\lambda$  и площадь  $S$  (рис. 1).

Величина хорды крыла может изменяться по размаху, от корневой  $b_{\text{корн}}$  до концевой  $b_{\text{конц}}$  хорды. Площадь крыла в плане  $S$  — площадь проекции крыла на горизонтальную поверхность. Работа крыльев, т. е. создание ими подъемной силы, зависит от их конфигурации в плане, толщины и кривизны профиля, размаха, площади и вида крыла спереди.

По форме в плане крылья бывают разнообразными. Наиболее распространенными для современных планеров являются крылья трапециевидной формы.

Профиль крыла — это форма его сечения. Профили характеризуются кривизной и толщиной.

Относительной кривизной профиля  $\bar{f}$  называется отношение наибольшего прогиба средней линии  $f$  к хорде  $b$ , выраженное в процентах хорды, т. е.

$$\bar{f} = \frac{f}{b} \cdot 100\%$$

Кривизна современных профилей находится в пределах 1-3%. Наибольшее применение у современных крыльев получили двояковыпуклые несимметричные профили.

Относительной толщиной профиля  $S$  называется отношение наибольшей высоты профиля  $S$  к его хорде, выраженное в процентах хорды (5-8% — тонкий, 8-13% — средний, больше 13% — толстый).

Важной характеристикой крыла является его удлинение, показывающее, во сколько раз размах больше средней хорды. Удлинение обозначается  $\lambda$  и определяется по формуле :

$$\lambda = \frac{l}{b_{\text{сред}}} = \frac{l \cdot l}{b_{\text{сред}} \cdot l} = \frac{l^2}{S}$$

Крылья с большим удлинением более выгодны в аэродинамическом отношении, так как при одной и той же подъемной силе дают меньшее лобовое сопротивление. Вот почему рекордные планеры представляют собой свободнонесущие монопланы с крылом большого удлинения. Например, «Бланик-13» имеет удлинение 13,7, а у ЛАК-9 оно равно 26,8.

Трапецевидное крыло обычно характеризуется относительным сужением, т. е. отношением корневой хорды к концевой, наивыгоднейшая величина такого сужения из условий прочности лежит в пределах 2,3—3. Например, для крыла планера «Кобра-15»  $b_{\text{корн}} = 1,145$  м и  $b_{\text{конц}} = 0,375$  м; следовательно, сужение, обозначенное буквой « $\eta$ », у этого планера равно:

$$\eta = \frac{b_{\text{корн}}}{b_{\text{конц}}} = \frac{1145}{375} = 305$$

Установочный угол крыла, т. е. угол между хордой крыла и продольной осью планера, для А-15 составляет  $3^\circ$ , для ЛАК-9  $4^\circ$ .

При взгляде спереди заметно, что концы крыльев несколько приподняты относительно хорды центроплана и образуют с горизонтом некоторый угол. Крыло, таким образом, не плоское, а имеет двугранный угол, который называется углом поперечного V крыла. Это улучшает выход планера из крена при случайных нарушениях поперечного равновесия. Обычно на чертежах этот угол обозначается  $\psi$ , на различных планерах его величина колеблется от  $1$  до  $3,5^\circ$ .

2. Аэродинамическое качество. Чем меньше лобовое сопротивление при одной и той же подъемной силе имеет крыло, тем выгоднее оно в полете. Эта выгода характеризуется отношением подъемной, силы к сопротивлению при одном и том же угле атаки.

Такое отношение называется аэродинамическим качеством крыла, обозначается буквой  $K$  и показывает, во сколько раз подъемная сила больше лобового сопротивления.

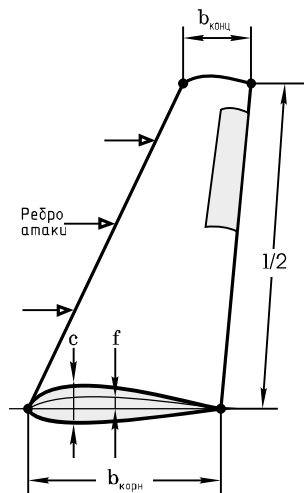


Рис. 1. Характерные размеры крыла.

Так как отношение сил равно отношению их коэффициентов, то качество крыла подсчитывается по формуле:

$$K = \frac{C_y}{C_x}$$

Качество крыла зависит от тех же факторов, от которых зависит  $C_y$  и  $C_x$ . Крылья эллипсовидной формы в плане, а также трапецевидные с округленными концами имеют большее аэродинамическое качество, нежели прямоугольные. С увеличением удлинения аэродинамическое качество увеличивается из-за уменьшения индуктивного, а значит, и всего лобового сопротивления.

С увеличением углов атаки аэродинамическое качество увеличивается и достигает максимального значения на наивыгоднейшем угле атаки, а далее с ростом углов атаки аэродинамическое качество уменьшается. В таблице дана величина этого качества для планеров, применяемых в авиации ДОСААФ. Она колеблется от 28,5 до 48.

3. Поляра крыла. Полученные в результате продувки  $C_y$  и  $C_x$ , в зависимости от  $\alpha$  можно объединить в одну аэродинамическую характеристику, так называемую поляру крыла.

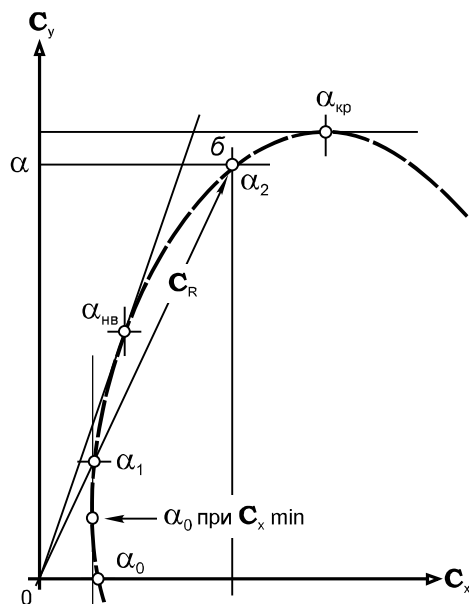


Рис. 2. Поляра крыла планера.

Рассматривая поляру, можно определить характерные углы атаки и другие величины, характеризующие аэродинамические свойства профиля (рис. 2):

- угол нулевой подъемной силы  $\alpha_0$  находящийся в точке пересечения поляры с осью  $C_y$  соответствующей  $C_y = 0$ ;

- критический угол атаки  $\alpha_{\text{крит}}$  при котором  $C_{y\text{max}}$  находится в точке касания поляры с горизонталью;

- наивыгоднейший угол атаки  $\alpha_{\text{нв}}$ , отвечающий  $K_{\text{max}}$  и находящийся в точке касания поляры с прямой, проведенной из начала координат;

- два угла атаки  $\alpha_1$  и  $\alpha_2$  с одинаковым аэродинамическим качеством и одинаковыми углами качества, находящимися в точках пересечения поляры секущей  $O_6$ , проведенной произвольно из начала координат;

- величину угла качества для различных углов атаки (только по поляре в одинаковых масштабах); числовые значения  $C_y$  и  $C_x$  для любых углов атаки и величину:

$$C_R = \sqrt{C_y^2 + C_x^2}$$

Каждый профиль крыла имеет свою поляру, характеризующую его аэродинамические свойства.

4. Поляра планера. Поляра крыла рассматривалась без учета фюзеляжа, шасси, хвостового оперения и других несущих частей планера, которые в полете создают преимущественно лобовое сопротивление.

Поскольку подъемная сила этих частей очень незначительна, то подъемная сила всего планера принимается равной подъемной силе его крыла.

Следовательно, поляра планера отличается от поляры крыла величиной коэффициента  $C_y$  при тех же значениях  $C_x$ . Величина лобового сопротивления планера определяется как сумма сопротивления крыла, фюзеляжа, шасси и всех несущих частей:

$$Q_{\Pi} = Q_K + Q_{\Phi} + Q_{Ш} + \dots \text{ или: } Q_{\Pi} = Q_K + Q_B.$$

$$\text{или в коэффициентах: } Cx_{\Pi} = Cx_K + Cx_B$$

где  $Q_B$  — вредное лобовое сопротивление всех несущих частей планера. Суммарный коэффициент  $C_{x_{вр}}$  вредного лобового сопротивления всех несущих частей планера определяется по формуле:

$$Cx_{вр} = \frac{\sum C_x \cdot S}{S_{\Pi л}}$$

В этой формуле числитель дроби — сумма произведения  $C_x$  всех несущих частей на характерную площадь этих частей. Для подсчета  $C_{x_{вр}}$  обычно составляют таблицу — сводку сопротивлений несущих частей данного планера, по которой и производится подсчет числителя выражения.

Поскольку  $Cx_{\Pi}$  больше  $Cx_K$ , который в диапазонах летных углов атаки остается почти постоянным, то поляра планера может быть получена из поляры крыла простым смещением вправо (по оси абсцисс  $Cx$ ) на величину  $Cx_B$ .

Если сравнить поляру крыла и поляру планера, то можно заметить, что некоторые характерные углы атаки планера остаются такими же, как для его крыла (критический и нулевой подъемной силы), а наивыгоднейший угол атаки увеличивается; максимальная величина угла качества для планера будет больше, чем для крыла, а следовательно, аэродинамическое качество планера меньше качества крыла. Улучшение аэродинамического качества планера требует уменьшения вредного сопротивления.

5. Поляры скоростей прямолинейного планирования планеров. Одним из основных показателей, характеризующих летные свойства планера, его аэродинамическое совершенство, является зависимость скорости снижения  $V_y$  от горизонтальной скорости его полета  $V$ :  $V_y = f(V_{гор})$

Для приближенных расчетов летных характеристик планеров можно принимать вместо  $V_{гор}$  величину скорости планера относительно скорости воздушной массы  $V$ .

Зависимость, выраженная формулой  $V_y = f(V_{гор})$  называется указательницей глиссад прямолинейного планирования или полярой скоростей прямолинейного планирования.

На поляре можно определить характерные скорости полета — наивыгоднейшую, экономическую и минимальную, а также наивыгоднейшую и минимальную вертикальные скорости снижения.

Наивыгоднейшую скорость полета можно найти, если провести касательную к по-

ляре скоростей из начала координат и из точки касания восстановить перпендикуляр на ось  $V$ .

Для отыскания экономического режима следует провести касательную к поляре скоростей, параллельную оси  $V$ , и из точки касания восстановить перпендикуляр на ось  $V$ ,

Если из левого конца кривой, изображающей поляру, восстановить перпендикуляр к оси  $V$ , то можно определить минимальную скорость полета.

Наивыгоднейшую и минимальную вертикальные скорости полета можно определить путем проектирования перечисленных соответствующих точек на ось  $V_y$ .

На рис. 3-5 даны поляры основных типов планеров, эксплуатируемых в авиационных организациях ДОСААФ СССР.

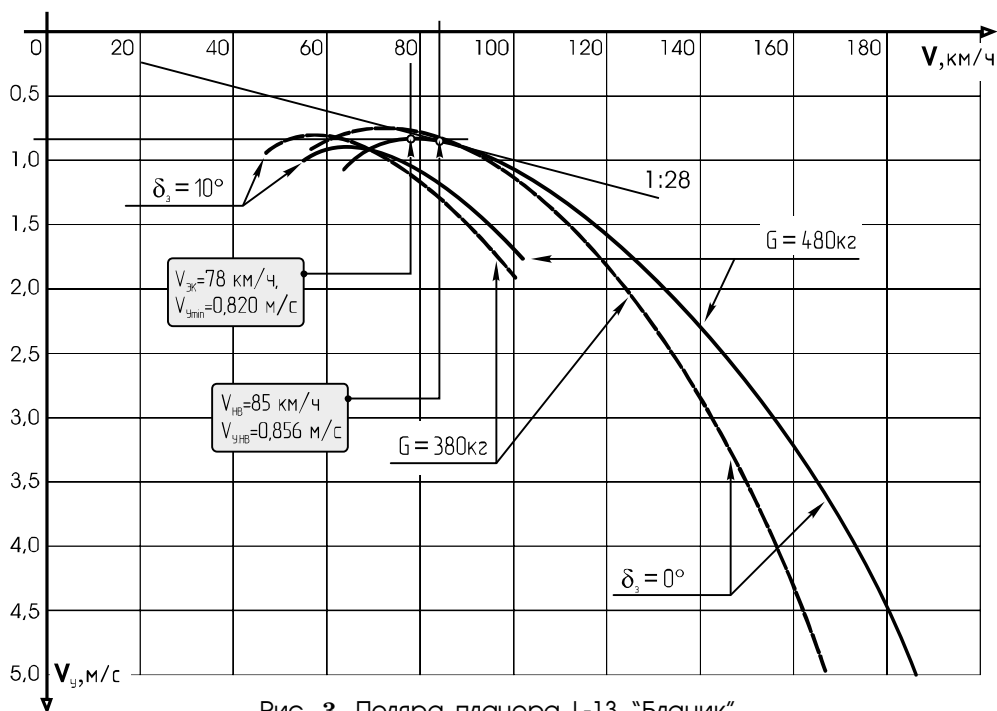


Рис. 3. Поляра планера L-13 "Бланик".

6. Механизированные крылья. На углах атаки больше критического плавность обтекания крыла нарушается и появляется срыв струй воздуха с его верхней поверхности. Это уменьшает разность давлений, действующих на крыло, и приводит к прекращению роста  $C_y$ , а затем и к его падению.

На критических углах атаки резкое падение давления на верхней поверхности крыла наблюдается в передней части профиля ближе к ребру атаки (рис. 6,а), вследствие чего пограничный слой на верхней поверхности крыла начинает двигаться к ребру атаки, встречаясь со встречным течением воздуха, он как бы вспучивается, закручивается наподобие гребня морской волны и, увлекаемый потоком, срывается с крыла, образуя вихрь (рис. 6б).

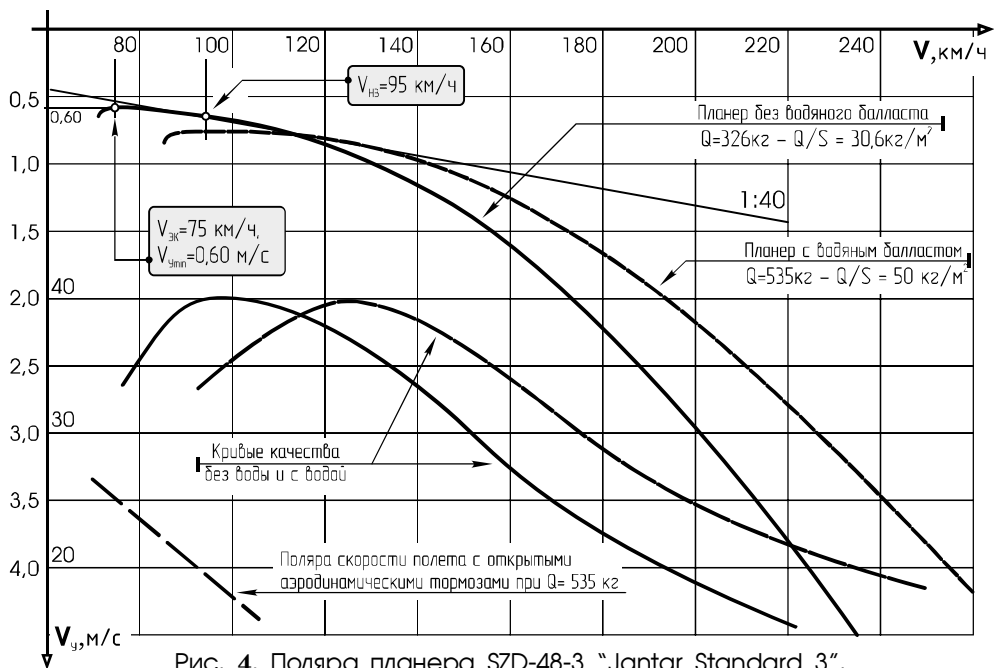


Рис. 4. Поляра планера SZD-48-3 "Jantar Standard 3".

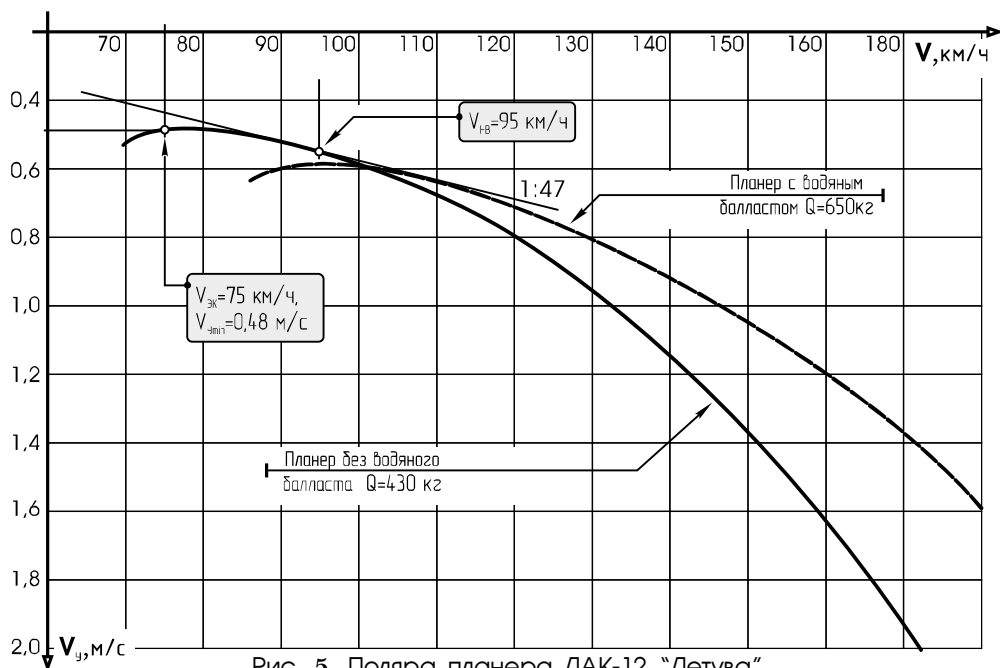


Рис. 5. Поляра планера ЛАК-12 "Летува".

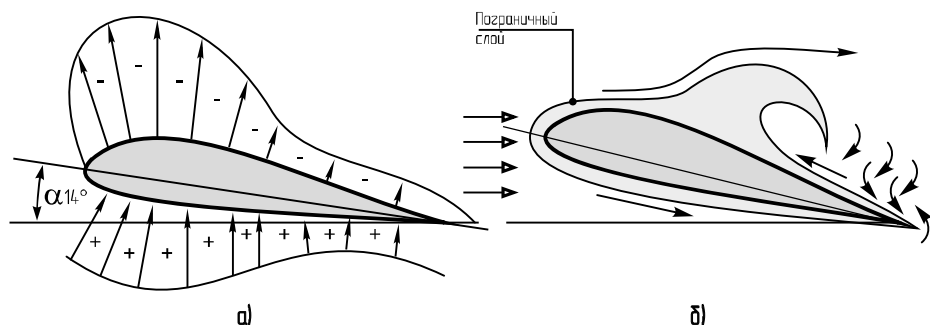


Рис. 6. Образование срыва потока на больших углах атаки.

В момент отрыва при взлете и в момент приземления при посадке подъемная сила крыла  $Y$  примерно равна весу планера  $G$ :

$$Y = C_x S \frac{\rho \cdot V^2}{2} \approx G$$

При этом условии можно определить минимальную скорость полета, соответствующую максимальному значению  $C_{y_{max}}$ :

$$V_{min} = \sqrt{\frac{2G}{C_{y_{max}} S \rho}}$$

Для уменьшения длины разбега и пробега планера при взлете и посадке, сокращения взлетной и посадочной дистанций стараются обеспечить минимальное значение

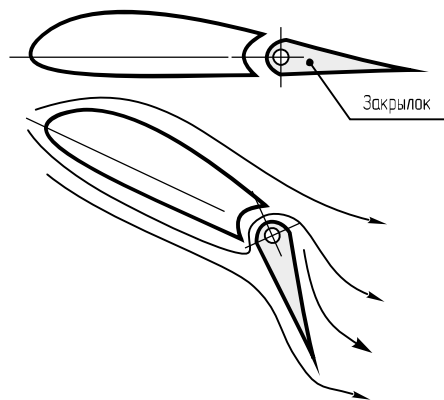


Рис. 7. Крыло с закрылком.

взлетной, и посадочной скоростей. Уменьшить эти скорости за счет увеличения площади крыла  $S$  невозможно, так как это приведет к увеличению массы конструкции и лобового сопротивления. Поэтому, как видно из формулы, для уменьшения взлетно-посадочных скоростей необходимо увеличить  $C_{y_{max}}$  крыла.

Для его увеличения крылья некоторых планеров снабжаются закрылками или щитками различных типов.

7. Закрылки. Сущность работы выпущенных закрылков (рис. 7) заключается в том, что они увеличивают кривизну профиля, делая его более вогнутым.

Это повышает давление под крылом и уменьшает давление над закрылком, что

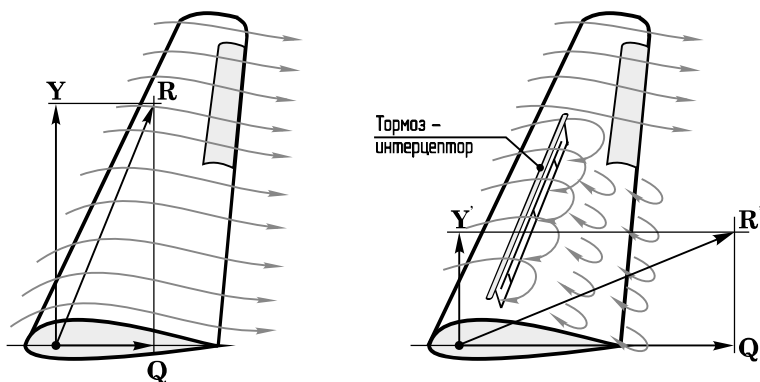


Рис. 8. Аэродинамический тормоз и его влияние на обтекание крыла.

препятствует движению пограничного слоя вперед и появлению срыва. Закрылки, составляющие обычно 50—60% размаха крыла, увеличивают  $C_{y_{\max}}$  приблизительно на 40—50% от исходного значения. Одновременно с ростом  $C_{y_{\max}}$  более резко растет  $C_{x'}$ , что снижает аэродинамическое качество и приводит к более крутому планированию. Это свойство закрывков, кроме того, иногда применяют в парящих полетах для уменьшения радиуса спирали.

8. Крыло с аэродинамическим тормозом (интерцептором). Аэродинамический тормоз — устройство, уменьшающее подъемную силу и увеличивающее лобовое сопротивление планера, что ведет к более резкому уменьшению аэродинамического качества, чем при отклонении закрывков.

Выпуск аэродинамического тормоза вызывает преждевременный срыв потока на верхней поверхности крыла, что уменьшает подъемную силу, увеличивает лобовое сопротивление и снижает аэродинамическое качество примерно в 3-3,5 раза. Все это увеличивает крутизну планирования и приводит к росту вертикальной скорости (рис. 8).

Эффективность действия аэродинамических тормозов зависит от их длины и ширины, места расположения на крыле, величины, на которую они выдвигаются.



## РАЗДЕЛ ВТОРОЙ

# ЭКСПЛУАТАЦИЯ ПЛАНЕРОВ

Каждый тип планера имеет присущие ему особенности эксплуатации, обусловленные отличием конструкции и оборудованием. Вместе с тем установлены общие правила эксплуатации, обязательные к выполнению для любого типа планера.

Для обеспечения высокой надежности планера в полете, выявления его технического состояния, приведения к техническим нормам, а при выявлении неисправностей — в исправное состояние, предотвращения выпуска в полет неисправных и неподготовленных согласно заданию на полет планеров, устанавливаются следующие виды подготовок планера к полетам и контролю его технического состояния:

- предварительная подготовка;
- предполетная подготовка;
- подготовка к повторному полету;
- послеполетная подготовка;
- регламентные работы;
- парковый день;
- целевой осмотр;
- подготовка к зимней (летней) эксплуатации;
- периодические работы при хранении.

Объем и периодичность выполнения операций, подлежащих обязательному контролю при подготовке к вылету каждого типа планера указываются в технологических карточках подготовок (регламентах технической эксплуатации), в настоящем Руководстве и указаниях Главного инженера авиации ДОСААФ СССР.

В настоящем Руководстве перечисляются основные операции, выполняемое при проведении различных видов подготовок, общие для всех типов планеров.

### §1. ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА

Предварительная подготовка является основным видом подготовки планера к полетам и включает в себя:

- контрольный осмотр планера;
- устранение неисправностей, выявленных при осмотре;
- регулировочные работы по уходу (смазка, чистка) и другие работы, связанные с подготовкой планера к полету;
- оформление технической документации.

### § 2. ПРЕДПОЛЕТНАЯ ПОДГОТОВКА

Предполетная подготовка проводится непосредственно перед полетами в соответствии с задачами летного дня и включает в себя:

- предполетный осмотр планера;
- установку на планер съемного оборудования;
- заправку водобалластом, кислородом;
- проверку готовности планера к полету согласно заданию.

## 1. Подготовка планера к осмотру.

Для подготовки планера к осмотру следует: снять чехлы с фюзеляжа, с фонаря кабины, с приемника воздушного давления; снять трубки с руля поворота, руля высоты и элеронов; освободить планер от швартовочного приспособления, что делается в определенной последовательности. Вначале от швартовочного приспособления освобождается хвостовое оперение, затем носовая часть планера и, наконец, плоскости (левая и правая). После этого планер следует наклонить на крыло в сторону набегающего ветра.

**Предупреждение.** При выводе планера запрещается брать руками за рули, элероны, трубку ПВД и поднимать хвостовую часть планера за стабилизатор и рули управления.

Категорически запрещается освобождать планер от швартовочного приспособления и снимать трубки при ветре более 8 м/с.

Для буксировочных замков различных типов планеров и самолетов применять только те кольца, которые предусмотрены их конструкцией (форма, диаметр, материал, из которого изготовлены).

## 2. Предполетный осмотр.

Перед началом полетов исправный планер должен быть подвергнут предполетному осмотру. Целью его является проверка готовности планера к полету, выявление неисправностей и повреждений, которые могли возникнуть при стоянке и передвижении планера на земле.

Осмотр производится по следующей маршрутной схеме (рис. 12):

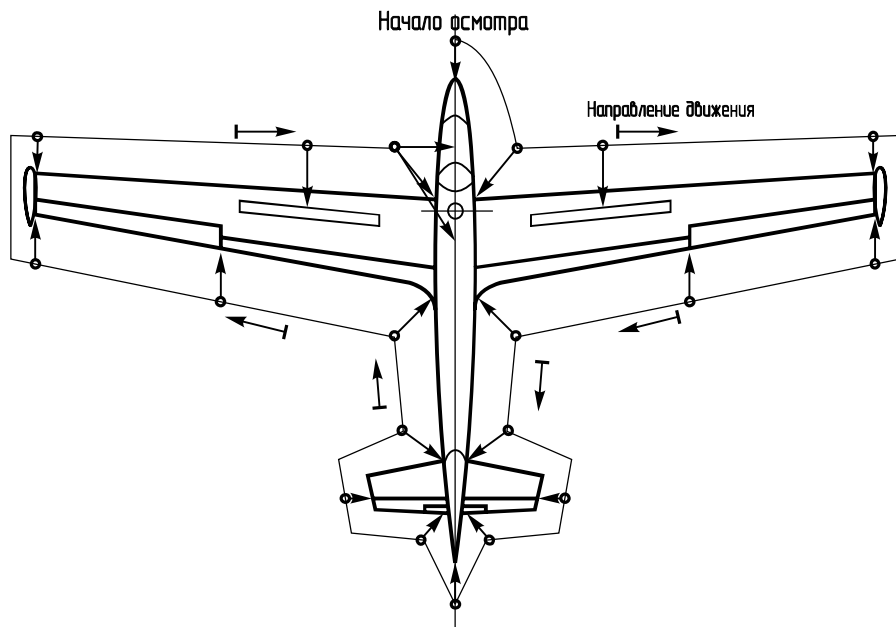


Рис. 9. Маршрутная схема предполетного осмотра.

- носовая часть, посадочные и буксировочные приспособления (лыжа, колесо, замок и т. д.);
- правая половина крыла;
- правая сторона фюзеляжа;
- хвостовое оперение;
- хвостовая опора (костыль);
- левая сторона фюзеляжа;
- левая половина крыла;
- кабина планера.

При предполетном осмотре следует:

- осмотреть буксировочный замок, убедиться в исправности его действия;
- проверить герметичность проводки ПВД;
- осмотреть обшивку крыла, проверить состояние и крепление элеронов, закрылков, интерцепторов, закрытие смотровых и монтажных люков, убедиться в отсутствии их повреждений;
- проверить состояние обшивки хвостового оперения, крепления стабилизатора, рулей высоты и поворота, триммера, правильность отклонения рулей, состояние хвостовой опоры (костыля);
- осмотреть колесо шасси, проверить исправность покрышки, достаточно ли давление в пневматике;
- проверить кабины, убедиться в отсутствии в них посторонних предметов;
- установить стрелки высотомеров в нулевое положение;
- отрегулировать педали ножного управления, сиденье и привязные ремни по росту пилота. Проверить ход педалей и правильность отклонения руля поворота;
- убедиться, что руль высоты и элероны легко, свободно и полностью отклоняются соответственно движениям ручки управления,
- проверить плавность хода управления аэродинамическими тормозами (интерцепторами), закрылками, триммерами, водосливом, тормозом колеса шасси и другими агрегатами,
- осмотреть фонарь кабины, проверить исправность действия его замков и фиксаторов, убедиться в отсутствии деформации и повреждений. Протереть стекло фонаря резиновой губкой и чистой фланелью;
- установить на планер аккумуляторную батарею;
- проверить надежность крепления дополнительного оборудования (барограф, фотоаппарат, швартовочное приспособление, штурманское снаряжение, бортопак и т.д.).

### §3. БУКСИРОВКА ПЛАНЕРА НА СТАРТ И СО СТАРТА

1. При буксировке планера на старт и со старта буксировочные приспособления (трос или фал), в концы которых вплетены кольца, соответствующие размерам буксировочных замков планера и автомашины, нужно закрепить за буксир (автомашину, тягач) и буксировочный замок планера. Допускается буксировать одновременно 2—3 планера. При этом буксировочные тросы должны быть разной длины (8, 25, 40 м).

2. Сопровождение планера производится в следующем порядке первый планер сопровождает один человек (он удерживает планер за консоль крыла); второй и третий планеры в целях быстрой отцепки их на случай обрыва или отцепки троса первого

планера сопровождают по два человека (по одному у консолей крыла и по одному у кабин планеров).

3. Руководитель буксировки находится на буксировщике (автомашине, тягаче) и подает необходимые команды шоферу и сопровождающим лицам: шоферу — «Стоп!»; сопровождающим — «Отцепка!» (второго или третьего планеров), с одновременным поднятием красного флага.

4. Скорость буксировки тягачом не должна превышать 5—6 км/ч. Буксировка планеров самолетами на земле категорически запрещается.

5. Во время буксировки планера «Кобра-15» по твердому грунту следует поднимать хвост либо разгрузить хвостовую лыжу, посадив для этого пассажира в кабину летчика. Для поднятия хвостовой части планера имеется специальная подставка, вставляемая во втулку хвостовой части фюзеляжа.

Предупреждение. При движении по мокрому и вязкому грунту (особенно назад) возможно задевание пневматика о брызговик до полного торможения колеса.

## §4. ПОДГОТОВКА К ПОВТОРНОМУ ПОЛЕТУ

Подготовка планера к повторному полету производится перед каждым новым полетом в период стартового времени в соответствии с заданием на предстоящий полет и включает в себя:

- стартовый осмотр планера;
- устранение неисправностей, выявленных в предыдущем полете и при осмотре;
- установку на планер съемного оборудования;
- проверку готовности планера к полету согласно заданию.

## §5. СТАРТОВЫЙ ОСМОТР

Стартовый осмотр планера производится после окончания полета с целью проверки его состояния и готовности к повторному полету, а также после грубой посадки.

При стартовом осмотре следует:

- проверить состояние посадочных лыж, колеса, костыльной установки и осмотреть амортизаторы;
- проверить отсутствие повреждения обшивки планера;
- проверить действие рулей управления;
- после каждой грубой посадки тщательно осмотреть органы приземления и каркас фюзеляжа в местах крепления шасси, костыльной установки, лонжеронов и консолей крыла.

## §6. ПОСЛЕПОЛЕТНАЯ ПОДГОТОВКА

Послеполетная подготовка производится в конце каждого летного дня и включает:

- послеполетный осмотр планера;
- устранение неисправностей, выявленных в полете и обнаруженных при осмотре.

## Послеполетный осмотр

Послеполетный осмотр (планера производится, как правило, в конце летного дня.

При эксплуатации планеров деревянной конструкции после каждого летного дня необходимо путем простукивания тщательно проверить состояние проклея силового набора и фанерной обшивки фюзеляжа.

Осмотр внутренней части фюзеляжа производится с помощью электролампы и щупа. При обнаружении непрочности фанеры обшивка частично вскрывается и выполняется необходимый ремонт.

Осмотр планера производится в той же последовательности, как и при предполетном осмотре, при этом следует тщательно проверить:

- состояние буксировочного замка, проводку управления, убедиться в отсутствии заеданий при открытии замка и в синхронности открытия его;
- состояние и крепление шасси, лыж, их амортизацию, а также ограничение тросов, установить отсутствие деформации и трещин на ферме и на узлах шасси, створках и щитках люков шасси;
- состояние колеса, реборд (убедиться в отсутствии деформации и трещин), надежность контровок гаек крепления колеса. Покрышка не должна иметь вздутий (пузырей), порезов, проколов. (Нормальное давление в пневматике колеса по обжатию должно составлять 15— 20 мм);
- обшивку крыла, закрылка и элеронов, убедиться в отсутствии повреждений, ослаблений в натяжении полотна, деформации на металлической обшивке, ослабления заклепочных швов и повреждения лакокрасочного покрытия;
- узлы подвески элеронов и закрылка, убедиться, что нет разработки шарнирных соединений, трещин на кронштейнах подвески и нарушения котировок;
- тросы, тяги, ролики и качалки управления, крепление тяг к качалкам и крепление качалок, убедиться в отсутствии коррозии, механических повреждений, трещин и разрушений подшипников;
- узлы крепления крыла к фюзеляжу (убедиться в отсутствии трещин, деформаций и нарушений контровки), дренажные отверстия в крыле и при необходимости очистить их. (Выпустить аэродинамические тормоза, закрылки, проверить их состояние, крепление и контровку шарнирных соединений);
- состояние обшивки фюзеляжа, носовых обтекателей, щелевых лент крыла, а также крепление ПВД;
- состояние хвостового оперения, которое не должно иметь повреждений обшивки, ослабления заклепок киля, (руля направления, стабилизатора и руля высоты, а также состояние лакокрасочного покрытия, особенно в местах крепления обшивки к нервюрам и лонжеронам;
- узлы крепления руля поворота и руля высоты, установить отсутствие трещин и люфтов в сочленениях, ослабления крепления узлов, нарушения контровки гаек, болтов;
- триммеры руля высоты, которые не должны иметь деформации, люфтов. Кронштейны управления триммерами должны быть без коррозии и трещин;
- состояние стабилизатора, убедиться в отсутствии люфтов и трещин в узлах его крепления к килю, контровку болтов. Осмотреть качалки руля поворота и руля высоты, убедиться, что балансир руля высоты при движении не задевает о конструкцию киля (фюзеляжа) и не имеет трещин;

- передний и задний узлы крепления киля, которые не должны иметь трещин, состояние хвостовой установки (костыль), установить отсутствие трещин, нормальную контровку гаек и крепление костыльной установки;
- тросовую проводку управления рулями и триммером, где не должно быть коррозии и завершенности тросов;
- убедиться в исправности и правильности контровки тендеров и всех болтов соединений;
- замки съемных люков и обтекателей, убедиться в их исправности;
- состояние фонаря кабины, остекления, каркаса, направляющих, замков фонаря, очистить их от пыли и загрязнения;
- ручное управление, крепление вала и ручек управления, состояние тросов и роликов, тяг управления элеронами и качалок, убедиться в отсутствии люфтов, холостого хода, заеданий при работе;
- ножное управление, состояние педалей и их крепление, тросов и роликов управления, убедиться в отсутствии холостого хода и заеданий;
- состояние и крепление тяг и качалок управления аэродинамическими тормозами, закрылками, убедиться в отсутствии заеданий и люфтов;
- состояние и крепление секторов и тяг управления;
- триммером, приборных досок, приборов, проводки к ним, сидений и привязных ремней;
- детали и узлы планера, убедиться в отсутствии нарушения защитного покрытия, коррозии и механических повреждений.

В кабинах планера не должно быть никаких посторонних предметов.

## §7. ШВАРТОВКА ПЛАНЕРОВ

1. Стоянки должны располагаться, по возможности, в защищенных от ветров местах и на сухих участках аэродромов (вблизи лесных опушек, строений на удалении от них не менее 25 м) так, чтобы планеры стояли носовой частью фюзеляжа навстречу господствующему направлению сильных ветров.

2. Планеры на стоянках швартуются в линию полета. Места стоянок планеров оборудуются площадками под колеса и швартовочными якорями.

3. Стоянка каждого планера должна иметь:

- четыре крыльевые швартовочные точки, состоящие каждая из двух ввернутых в грунт больших штопоров или одного мертвяка;
- носовую швартовочную точку, состоящую из двух штопоров;
- хвостовую швартовочную точку, состоящую из двух штопоров.

4. Каждая консольная часть крыла планера швартуется за узлы, расположенные на ее конце и в средней части. Если один из перечисленных узлов не предусмотрен конструкцией, то на планерах, имеющих размах крыльев более 15 м, изготавливаются две специальные трубины, охватывающие крыло планера по образующему контуру с узлом, за который производится швартовка крыла.

5. Передняя часть фюзеляжа планера швартуется к якорям за буксировочный замок тросом, оборудованным переходным замковым кольцом. Задняя часть швартуется к якорям способом, предусмотренным конструкцией каждого типа планера.

6. Для установки планера в линию полета и исключения случаев появления деформации крыла изготавливаются козелки под переднюю и хвостовую часть фюзеляжа, а также по две крыльевые опоры для концевых частей крыльев.

## §8. ПРЕДОХРАНЕНИЕ ПЛАНЕРА ОТ ВЛАГИ

При хранении планера на открытом воздухе, особенно в дождливую погоду и когда он не зачехлен, возможно проникновение влаги в коробки крыльев через щели аэродинамических тормозов и в кабину через фонарь или его открытую форточку.

Если в планер проникла влага, необходимо протереть его сухой чистой ветошью (особенно коробки крыльев), просушить планер с открытыми аэродинамическими тормозами, люками и фонарем кабины. Кроме того, на тех планерах, где конструкцией предусмотрены влагоотстойники, для их очистки необходимо:

- снять предохранительный щиток бортовых приборов;
- отключить и продуть влагоотстойники;
- продуть трубопроводы датчиков полного и статического давления;
- подключить влагоотстойники и поставить на место предохранительный щит.

При хранении планер должен быть зачехлен.

## РАЗДЕЛ ТРЕТИЙ

# ТЕХНИКА ПОЛЕТА ПЛАНЕРНОГО ПОЕЗДА

### Общие положения

Техника полета на планере имеет ряд особенностей и существенно отличается от техники полета на летательных аппаратах, имеющих двигатель (самолет, вертолет и т.д.). При полете на буксире планеристу приходится «копировать» полет самолета-буксировщика, что требует от него повышенного внимания. Отклонения планера в буксировочном полете ограничены буксировочным фалом; большие отклонения затрудняют полет самолета-буксировщика и даже могут привести к обрыву фала и вынужденной посадке планера. После отцепки от самолета планерист также не должен допускать каких-либо грубых ошибок, особенно в расчете на посадку и при посадке, так как допущенную ошибку нельзя исправить уходом на второй круг. Поэтому техника пилотирования планериста должна быть отработана до такого уровня, чтобы были исключены, какие бы то ни было ошибки.

Это может быть достигнуто только в том случае, если планерист будет отлично знать теорию и технику буксировочного и свободного полета, без чего невозможна грамотная эксплуатация планера в воздухе.

Отработка техники пилотирования на планерах должна проводиться по принципу «от простого к сложному». Это значит, что сначала отрабатываются простые элементы полета и только после этого можно переходить к отработке более сложных элементов.

### §1. ПИЛОТИРОВАНИЕ ПЛАНЕРА В БУКСИРОВОЧНОМ ПОЛЕТЕ

1. Подготовка планеров и самолетов-буксировщиков производится согласно составленной накануне плановой таблице полетов. Каждый летчик принимает и проверяет готовность того планера или самолета, на котором ему предстоит выполнять полеты согласно плану.

2. Выруливание самолетов и буксировка планеров на старт осуществляются организованно, с разрешения руководителя полетов. Буксировка планеров самолетами на земле категорически запрещается. Буксируются планеры средствами тяги со скоростью быстро идущего человека.

3. На старте планеры устанавливаются согласно очередности вылетов. Запасные планеры находятся на нейтральной полосе.

4. Планеры, не готовые к взлету, должны быть опущены на правую плоскость.

5. При скорости ветра свыше 5 м/с планер правой плоскостью крыла повертывается в наветренную сторону и консоль от порывов ветра удерживается на земле.

6. Перед началом полетов руководитель полетов должен дать указание всему составу об особенностях старта и метеорологической обстановки, обращая главное внимание при этом на действия в особых случаях.



7. Подготовка планериста непосредственно перед полетом складывается из следующих элементов:

а) Подготовка на земле:

- прочитать в рабочей книжке замечания инструктора об ошибках, допущенных в предыдущем полете;
- продумать порядок выполнения задания на полет;
- оценить метеообстановку;
- продумать действия в особых случаях в полете;
- доложить инструктору о готовности к полету.

б) Действия перед посадкой в кабину:

- произвести предполетный осмотр планера;
- надеть и пристегнуть подогнанный парашют\*  
(\* Подготовка парашюта на земле. Перед надеванием парашюта осмотреть его и проверить:
  - правильность установки страхующего прибора парашюта на заданное время срабатывания (установка прибора по высоте раскрытия парашюта должна обеспечивать это раскрытие на высоте не ниже 1000 м над рельефом местности района полетов;
  - наличие контровки гибкой шпильки автомата и правильность укладки вытяжного фала;
  - исправность и надежность крепления гибкого шланга автомата к гибкому шлангу парашюта;
  - крепление гибкого шланга автомата на опорной планке клапана ранца парашюта;
  - соединение троса автомата с вытяжным тросом парашюта и правильность контровки шпильки вытяжного троса;
  - закрыть клапан парашюта и надеть парашют).
- включить радиоаппаратуру, барограф;
- произвести посадку в планер.

в) Действия после посадки в кабину:

- поставить ноги на педали под ремни и проверить регулировку педалей по длине ног;
- проверить крепление вытяжного фала гибкой шпильки автомата раскрытия парашюта к месту, установленному для каждого типа планера;
- застегнуть на замок поясные и плечевые ремни, плотно прижаться к спинке сиденья и затянуть сначала поясные, а затем плечевые ремни;
- проверить надежность закрытия и легкость открытия подвижной части фонаря;
- полными движениями ручкой и педалями до отказа проверить легкость их хода, а также правильность отклонения рулей и элеронов;
- установить триммер руля высоты во взлетное положение;
- проверить, убраны ли аэродинамические тормоза;
- закрыть фонарь и проверить правильность закрытия замков фонаря;
- проверить зарядку бортового аккумулятора под нагрузкой;
- проверить работоспособность радиостанции на прием и передачу;
- проверить показания часов и, если нужно, завести их;
- установить стрелку высотомера на ноль;
- проверить исправность авиагоризонта, компаса, работу электрического указателя поворота (ЭУП).

г) Действия перед взлетом:

- убедиться в готовности к полету;
- для выполнения взлета в составе аэропоезда летчику-буксировщику подруливать к планеру так, чтобы продольные оси самолета и планера находились на одной линии и совпадали с направлением взлета и на таком удалении, чтобы для выбора слабины фала после его подсоединения оставалось 5-10 м;
- сопровождающему после подсоединения фала поднять плоскость планера до горизонтального положения и отмашкой правой рукой подать сигнал летчику-буксировщику для выбора слабины фала;
- слабинку фала выбирать медленным рулением, при этом летчику-буксировщику визуально наблюдать за натяжением фала и сигналами сопровождающего;
- после выбора слабины фала планеристу доложить по радио руководителю полетов о готовности к взлету, продублировав готовность поднятием правой руки.

8. Взлет планерного поезда, как правило, производится против ветра. В исключительных случаях можно взлетать при боковом ветре силой не более 3—4 м/с и попутном ветре 1—2 м/с. Поэтому перед взлетом планерист обязан установить планер против ветра, если взлет производится не с общего старта.

Взлет на планере является одним из сложных элементов буксировочного полета. Он состоит из разбега, отрыва и разгона (выдерживания) с подъемом.

При выборе слабины фала летчиком-буксировщиком планерист должен держать левую руку на секторе отцепки буксировочного замка для того, чтобы в случае быстрого руления самолета-буксировщика и угрозы сильного рывка при выборе слабины буксировочного фала отцепить его от планера. Ручка управления должна находиться в положении на себя (руль высоты отклонен вверх).

**Взлетать запрещается, если:**

- впереди на ВПП находятся другие самолеты, планеры или препятствия;
- идущий на посадку самолет (планерный поезд) уходит на второй круг;
- скорость ветра (его боковая составляющая относительно ВПП) превышает установленную для летательного аппарата данного типа;
- обнаружена неисправность авиационной техники;
- в районе аэродрома (площадки) наблюдаются опасные явления погоды;
- на долете на малой высоте (50 м) к точке подходит другой планер.

Планерист обязан немедленно произвести отцепку и доложить руководителю полетов или летчику-буксировщику (при взлете с площадки), если:

- при выборе слабины буксировочного фала летчик допустил большую скорость;
- летчик начал взлет с невыбранной слабиной буксировочного фала;
- между самолетом и планером появилось препятствие;
- в процессе разбега планер коснулся консолю земли и отклонился от линии взлета более чем на 20—25°.

При взлете аэропоезда у правой плоскости планера должен находиться сопровождающий, который удерживает планер от кренов, до приобретения им скорости 10—15 км/ч, когда элероны становятся более эффективными и надобность в дальнейшем сопровождении отпадает.

Летчик-буксировщик после доклада планериста о готовности к взлету запрашивает у руководителя полетов разрешение на взлет. Получив разрешение, плавно увеличивает обороты двигателя и выполняет взлет в составе аэропоезда.

Внимание планериста с момента начала движения планера должно распределяться на выдерживание направления, устранение кренов и правильный подъем хвоста. Взгляд должен быть попеременно направлен на землю и на самолет-буксировщик, по которому выдерживается направление в течение всего взлета.

В начале разбега действия ручкой управления на различных типах планеров имеют некоторые особенности: при взлете на планерах «ЛАК» и «Кобра-15» она отдается от себя на  $1/3$  хода; на планерах А-15, «Пират» и «Янтарь-Стандарт» — на  $1/2$  хода, на планере «Бланик» — полностью от себя.

В дальнейшем эти действия больших различий не имеют. По мере нарастания скорости и подъема хвоста ручка управления плавно выбирается на себя с таким расчетом, чтобы дальнейший разбег проходил на одном колесе. На разбеге планеры устойчивы, тенденции к развороту не имеют.

По достижении скорости, установленной для каждой модификации планера, планер сам отделяется от земли и стремления к сваливанию на крыло не имеет.

После отрыва планера от земли небольшим движением ручки от себя следует перевести планер в горизонтальное выдерживание на высоте 1 м. На этой высоте производится выдерживание (разгон) планера до момента отрыва самолета. После отрыва самолета и до перехода его к набору высоты, высота выдерживания планера несколько увеличивается в зависимости от высоты выдерживания самолета. Самолет при выдерживании должен проектироваться ниже горизонта на половину своей видимой высоты (рис. 10).

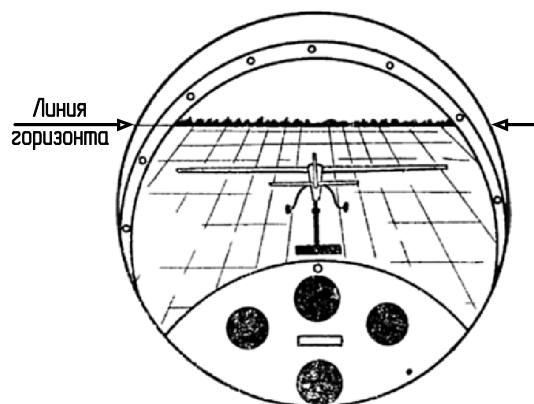


Рис. 10. Положение самолета относительно горизонта на выдерживании.

Для определения высоты выдерживания и контроля направления (чтобы планер шел строго в хвост самолету) внимание планериста распределяется так, чтобы одновременно видеть землю впереди себя на 25-30 м и самолет-буксировщик.

Переход планера к набору высоты производится одновременно с самолетом-буксировщиком на установленной скорости.

Как только просвет между самолетом и горизонтом начнет сокращаться - (признак того, что самолет-буксировщик перешел в угол набора), плавным движением ручки на себя планер переводится в набор.

Характерные отклонения и ошибки, допускаемые планеристом на взлете:

- а) на разбеге не выдерживается направление, и планер отклоняется от линии полета самолета-буксировщика. Эта ошибка, как правило, является результатом больших и несвоевременных движений ножным управлением или возникновения крена. Для того чтобы исправить эту ошибку, необходимо убрать крен и плавным движением педали в противоположную отклонению сторону установить планер в хвост самолету;
- б) планер отделяется от земли на малой скорости. Эта ошибка происходит при малом отклонении ручки от себя для поднятия хвоста или же при отклонении ручки на себя в тот момент, когда планер еще не имеет достаточной скорости для нор-

мального отрыва. Планер при этом отрывается на больших углах атаки, а затем касается земли, резко ударяясь о нее колесом (лыжей). Для исправления ошибки нужно движением ручки на себя удерживать планер от касания земли, а чтобы планер не свалился на крыло, удерживать его от кренов ножным управлением только после того, как планер приобретет достаточную скорость, плавно отклоняя ручку от себя, производить выдерживание на положенной высоте;

- в) отделение планера от земли на большой скорости приводит к увеличению длины разбега планерного поезда. Получается это в результате того, что планерист, боясь преждевременного отрыва планера на малой скорости, чересчур отклоняет ручку от себя для поднятия хвоста. Как только будет замечена подобная ошибка, следует небольшим плавным движением ручки па себя приподнять нос планера так, чтобы планер отделился от земли;
- г) высокое выдерживание. Это получается из-за чрезмерно большого перемещения ручки на себя в момент отделения планера от земли и удержания ее в дальнейшем в том же положении. Эта ошибка может явиться также результатом неправильного распределения внимания на выдерживании, когда планерист смотрит только на землю. При высоком выдерживании планера натяжение фала создает пикирующий момент, приложенный к самолету-буксировщику, и удлинняет разбег планерного поезда. Для исправления этой ошибки следует плавным отклонением ручки от себя установить нормальную высоту выдерживания;
- д) крен на выдерживании. При этом планер уходит в сторону, создавая разворачивающий момент самолету-буксировщику. Крен на выдерживании получается, как правило, по невнимательности или из-за неправильного распределения внимания планериста, когда его взгляд направлен на землю близко к носовой части планера. Чтобы исправить данную ошибку, нужно вывести планер из крена и плавным нажатием ногой соответствующей педали вернуть его в линию полета;
- е) непостоянная высота выдерживания. Неровный профиль выдерживания получается в результате неправильного распределения внимания, а также оттого, что планерист допускает резкие отклонения руля высоты;
- ж) одновременный с самолетом переход к набору высоты. Это очень опасная ошибка, так как планер, оставаясь в принижении, может попасть в струю воздуха от самолета, что на малой высоте грозит летным происшествием (обрывом буксировочного фала, ударом планера о землю и т.д.)

Ошибка допускается в результате неправильного распределения внимания планериста (самолет выпущен из поля зрения).

Для исправления ошибки необходимо плавно отклонить ручку на себя и занять правильное положение относительно самолета-буксировщика.

Планерист должен быть подготовлен к взлету в различных условиях.

9. Взлет планерного поезда при боковом ветре допускается при скорости ветра не выше 3 - 4 м/с. Выпускающий (сопровождающий) планер должен быть у крыла, со стороны ветра (если ветер слева — у левого крыла и наоборот).

С начала разбега планера ручку надо отклонить в ту сторону, откуда дует ветер, а ногу дать по ветру. Элероны и руль направления отклоняются на величину, зависящую от скорости ветра.

Выдерживание производится на несколько большей высоте, чем при взлете против ветра (2—2,5 м). На выдерживании для предотвращения сноса создается крен в ту сторону, откуда дует ветер, а педалями удерживается направление полета (строго в хвост самолета). При этом нужно создавать крен такой величины, чтобы устранить снос и не зацепить крылом за землю.

Борьба со сносом путем накренения, как правило, производится до первого разворота, после первого разворота со сносом нужно бороться путем изменения курса.

10. Взлет при попутном ветре производится в случае крайней необходимости при скорости ветра не свыше 1—2 м/с. Принимая решение на взлет с попутным ветром, нужно помнить, что в этом случае взлетная дистанция значительно увеличивается. Поэтому перед взлетом аэропоезда необходимо рассчитать его взлетную дистанцию и подобрать наиболее длинную часть взлетной полосы аэродрома (площадки).

В начале разбега, когда воздушная скорость невелика (эффективность руля направления мала), ножным управлением необходимо действовать более энергично. С нарастанием скорости рули начинают действовать нормально. Не следует спешить с отклонением ручки для поднятия хвоста, а также помогать планеру отделяться от земли: как только воздушная скорость достигнет взлетной, планер отделится от земли сам.

При взлете с попутным ветром планеристы имеют тенденцию «подорвать» планер, видя, что земля движется быстро, забывая, что воздушная скорость для взлета еще мала.

11. Взлет с пыльного аэродрома или при свежевывавшем снеге усложняется тем, что на разбеге и выдерживании ухудшается видимость самолета из-за снега или пыли, поднимаемой самолетом.

В этом случае при взлете против ветра на разбеге не следует допускать резких и длинных движений педалями ножного управления, а удерживать их ближе к нейтральному положению. При нейтральном положении педалей планер будет сохранять направление строго в хвост самолету, а если и будет отклонение, то не более 2—5°, что безопасно.

После отделения планера от земли плавным движением ручки на себя устанавливают несколько увеличенную высоту выдерживания с таким расчетом, чтобы хорошо был виден самолет, так как пыль или снег пойдут ниже. В дальнейшем действовать, как и при обычном взлете.

12. Взлет с площадки ограниченных размеров или с неровной поверхностью имеет свои особенности. На планерах с закрылками необходимо использовать их для сокращения длины разбега. По достижении скорости отрыва плавным движением ручки на себя помочь планеру отделиться от земли. На планерах, не имеющих закрылков, взлет с площадки ограниченных размеров можно производить на уменьшенной скорости (с подрывом); в этом случае нужно быть особенно внимательным, чтобы после отделения планера удержать его от кренов и не дать коснуться земли.

Для того чтобы планерный поезд занимал меньше места на площадке, можно производить взлет на укороченном фале.

При взлете с площадки ограниченных размеров надо выбирать самое длинное ее направление.

Перед взлетом произвести расчет взлетной дистанции аэропоезда.

13. Набор высоты и горизонтальный полет. Техника пилотирования в буксировочном полете при наборе высоты и по горизонту заключается в том, что планерист плавными координированными движениями элеронов и рулей сохраняет нормальное превышение, предупреждает крены и выдерживает направление полета строго в хвост самолету буксировщику, непрерывно наблюдая за воздушным пространством.

Ориентиром для удержания планера в нормальном превышении (2 м) как при наборе высоты, так и в горизонтальном полете служит самолет-буксировщик, верхняя плоскость или стабилизатор которого должны проектироваться в одной линии с горизонтом (рис. 11).

Прямолинейность полета планера за самолетом контролируется по вертикальному оперению самолета, которое должно проектироваться по центру его фюзеляжа.

При управлении планером в буксировочном полете движения рулями должны быть плавными и небольшими.

В режиме набора высоты и горизонтальном полете планер устойчив и хорошо управляем. Усилия на ручке управления легко снимаются триммером руля высоты. Набор высоты планерного поезда производится по кругу, первый разворот выполняется на высоте не менее 150 м.

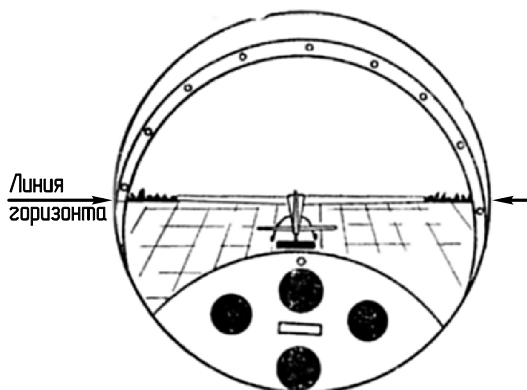


Рис. 11. Положение самолета относительно горизонта при наборе высоты и в горизонтальном полете.

Характерные отклонения и ошибки, допускаемые планеристом при наборе высоты и в горизонтальном полете:

- а) большое превышение получается из-за резких и несоразмерных движений рулем высоты при полете в неспокойной воздушной среде, а также тогда, когда планерист не следит за самолетом-буксировщиком.

Превышение уменьшается плавным отклонением ручки от себя. Резкая отдача ручки может привести к ослаблению буксировочного фала и последующим рывкам. При появлении ослабления буксировочного фала, чтобы уменьшить рывок, нужно отвернуть планер в любую сторону на  $15\text{--}20^\circ$ , это погасит рывок.

Из большого превышения рекомендуется выходить со скольжением. Для этого одновременно с отклонением ручки от себя планер отворачивается в сторону и накрывается в противоположную отвороту сторону,

- б) принижение планера. Планер при полете с принижением может оказаться в струе воздуха от самолета-буксировщика.

В струе возмущенного воздуха планер плохо управляем и испытывает перегрузки и рывки, что может привести к обрыву буксировочного фала.

Ошибка эта допускается по тем же причинам, что и большое превышение. Из принижения планер выводится плавным отклонением ручки управления на себя.

- в) уход планера в сторону (в пеленг) вызывается создавшимся креном или в результате резких движений рулем направления. Ошибка эта не опасна, но влияет на прямолинейность полета планерного поезда. Уход планера в пеленг разворачивает самолет-буксировщик в сторону, противоположную пеленгу.

В случае небольшого пеленга необходимо устранить крен и плавным нажимом на педаль, противоположную отклонению, вернуть планер в линию полета. При больших отклонениях необходимо создать крен в  $5\text{--}7^\circ$  в сторону буксировщика и плавным движением соответствующей педалью установить планер в хвост самолета; при этом необходимо учесть инертность планера и ставить рули в нейтральное положение в тот момент, когда он будет находиться в  $3\text{--}5^\circ$  от линии полета.

При буксировочных полетах в неспокойной воздушной среде следует помнить, что в условиях «болтанки» возможно провисание фала, которое гасится отворотом в любую сторону.

14. Развороты и виражи требуют особого внимания. Развороты на буксире выполняются следующим образом: одновременно с вводом в разворот самолета буксировщика плавными, координированными движениями элеронов и руля направления планер также вводится в разворот. Крен следует создавать равным по величине крену самолета (крен на разворотах допускается не более  $30^\circ$ ).

В течение всего разворота планер удерживается в постоянном превышении над самолетом-буксировщиком (2 м). Превышение контролируется по тем же углам визирования, что и при прямолинейном полете на данном режиме. При развороте планер должен описывать такую же траекторию, что и самолет-буксировщик. Для этого нужно, управляя планером, добиться того, чтобы вертикальное оперение самолета проектировалось во внешней, по отношению к траектории разворота, стороне фюзеляжа (рис. 12).

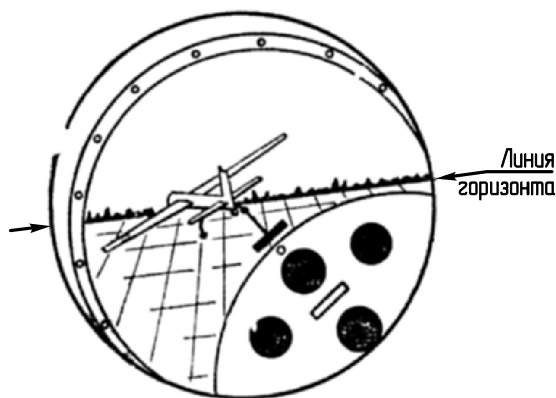


Рис. 12. Положение самолета относительно горизонта при развороте в наборе высоты и на вираже.

В течение всего разворота соблюдаются правила осматрительности.

Выход из разворота, так же как и ввод в разворот, производится координированными движениями рулей одновременно с самолетом-буксировщиком (ручка и педали отклоняются в сторону, обратную развороту).

Техника выполнения разворотов на различных режимах буксировочного полета отличается лишь выдерживанием различных углов визирования при определении превышения.

Техника выполнения виражей в составе планерного поезда ничем не отличается от техники пилотирования при развороте на буксире в горизонтальном полете.

Вводится планер в вираж одновременно с самолетом координированным движением ручки и педали ножного управления. Виражи планерного поезда допускаются с креном не более  $30^\circ$ . При достижении крена, равного крену самолета, и нормальной угловой скорости вращения, надо обратным движением ручки и педали удерживать планер на линии пути самолета с тем же креном и скоростью вращения.

Выход из виража производится одновременно с самолетом-буксировщиком, ориентируясь по нему для сохранения превышения и бокового смещения.

Характерные отклонения и ошибки, допускаемые при выполнении разворотов и виражей:

- а) большое превышение или принижение планера относительно самолета-буксировщика. Эта ошибка получается по тем же причинам, что и в прямолинейном полете: резкие несоразмерные движения рулем высоты, отсутствие наблюдения за самолетом-буксировщиком.

Из превышения планер выводится плавным отклонением ручки от себя; из принижения — отклонением ручки управления на себя. Вывода из превышения или принижения, следует сохранять крен, равный крену самолета;

- б) уход планера на развороте во внутреннюю или внешнюю сторону относительно самолета-буксировщика,

Уходить во внутреннюю сторону планер может по двум причинам: первая - планер имеет крен больший, чем у самолета-буксировщика, вторая - больше, чем это требуется, в сторону разворота отклонен руль направления.

Во внешнюю сторону планер уходит в том случае, если у него крен меньше, чем у самолета-буксировщика, или мало отклонен в сторону разворота руль направления. Уход планера во внутреннюю сторону опасен тем, что планер, идя по кругу меньшего радиуса, чем самолет, образует слабину и провисание фала, что приводит к рывкам или даже обрыву его. Исправлять эту ошибку нужно уменьшением крена и нажатием ногой на педаль ножного управления, противоположную развороту.

Уход планера во внешнюю сторону затрудняет пилотирование самолета (способствует увеличению крена и угловой скорости вращения). При этой ошибке создается большое превышение планера относительно самолета. Исправляется ошибка увеличением крена и нажатием ногой на педаль в сторону разворота.

15. Снижение планерного поезда применяется в случае резкого ухудшения погоды (понижение облачности, уменьшение горизонтальной видимости и т. д.), а также в тех случаях, когда отцепка планера должна производиться на заданной высоте.

Для учебных целей снижение планерного поезда производится в зоне или при выходе из нее.

При необходимости произвести снижение планерного поезда летчик-буксировщик, не измеряя оборотов двигателя, переводит самолет на снижение со скоростью на 10-15 км/ч больше скорости горизонтального полета, но не более максимально допустимой для планера. Вертикальная скорость при этом не должна превышать 1-1,5 м/с.

Для того чтобы момент начала снижения не был внезапным для планериста, летчик-буксировщик, приняв решение снижаться, сообщает об этом экипажу планера по радио или эволюциями самолета.

Техника пилотирования при снижении существенных особенностей по сравнению с техникой пилотирования в горизонтальном полете не имеет, вместе с тем планерист должен учитывать то обстоятельство, что при снижении, т. е. с увеличением скорости буксировочного полета, увеличивается эффективность рулей. Поэтому движения рулями при исправлении той или иной ошибки должны быть плавнее и несколько меньше.

16. Отцепка планера при учебных полетах по прямоугольному маршруту (по кругу) производится над посадочными знаками на высоте 300 м (или в месте, установленном руководителем полетов (РП)). Перед отцепкой летчик-буксировщик запрашивает разрешение на отцепку планера у РП и, получив его, дает команду планеристу по радио и эволюцией самолета — покачиванием с крыла на крыло.

Летчик-буксировщик, наблюдая в зеркало, убеждается в отцепке планера и, получив подтверждение об отцепке у РП, выполняет первый разворот в режиме горизонтального полета, затем продолжает полет по кругу для производства расчета и посадки. Планерист, сохраняя скорость, установленную для данного типа планера, выполняет первый разворот и строит маршрут для захода на посадку.

При отцепке должна учитываться скорость ветра на высоте и воздушная скорость планерного поезда. При скорости буксировки не больше 110 км/ч отцепка планера в штиль производится над посадочной стрелой, а при ветре свыше 5 м/с — впереди посадочной стрелы, но не дальше переднего ограничителя. При скорости буксировки свыше 110 км/ч отцепку производят, не долетая посадочной стрелы (над задним огра-



нителем). Делается это для того, чтобы первый разворот на планировании производился во всех случаях приблизительно над одним местом.

При полетах в зону отцепка планера производится в пилотажной зоне с учетом скорости и направления ветра на высоте.

В штиль отцепка планера производится несколько не доходя до центра зоны, так чтобы задание выполнялось в центре ее. В сильный ветер планер надо отцеплять у границы зоны, откуда дует ветер, так как при выполнении задания планер будет сноситься к центру зоны.

На двухместных планерах отцепку энергичным движением рычага отцепки на себя производит планерист, пилотирующий планер.

17. При выполнении полета планера на буксире за самолетом необходимо соблюдать следующие меры безопасности:

- перед взлетом до выбора слабины фала убедиться, что планер установлен строго в створ продольной оси самолета-буксировщика;
- быть готовым к быстрой отцепке планера в нужный момент;
- при наличии болтанки полет выполнять с принижением относительно самолета-буксировщика (под воздушной струей от винта двигателя).

**Планерист должен немедленно произвести отцепку планера в случаях:**

- потери из вида самолета-буксировщика;
- отцепки буксировочного фала от самолета-буксировщика;
- внезапного перехода самолета-буксировщика в крутое планирование (кабрирование);
- когда планерист не уверен в том, что ему удастся вывести планер из внезапно создавшегося отклонения от нормального полета;
- внезапного попадания аэропоезда в облако;
- полного отказа двигателя на самолете-буксировщике.

При отцепке планера движения рычагом для открытия замка необходимо продублировать несколько раз, удерживая замок открытым до полной уверенности в отцепке от самолета. После этого надо немедленно доложить по радио летчику-буксировщику: «Я—245, отцепился, вас не вижу (вижу), высота 800 метров».

При выполнении буксировочного полета летчик-буксировщик обязан наблюдать за положением планера на буксире.

Летчику-буксировщику запрещается:

- уменьшать или увеличивать предельно допустимые скорости буксировки, установленные для данного типа планера настоящим Руководством;
- буксировать планер в направлении на солнце;
- иметь вертикальную скорость снижения в составе аэропоезда более 2 м/с;
- выполнять полет в метеоусловиях, не соответствующих уровню подготовки планериста;
- входить с планером в облака;
- буксировать планер на высоте менее 300 м;
- допускать резкие эволюции самолетом и развороты с креном более 30°;
- непосредственно после отцепки планера выполнять разворот со снижением;
- брать на борт самолета-буксировщика лиц в качестве наблюдающих за планером или пассажиров;
- выполнять полет на буксировку планера без спасательного парашюта и применения привязных ремней.

## §2. СВОБОДНЫЙ ПОЛЕТ ПЛАНЕРА

### 1. Техника пилотирования на планировании.

Пилотирование планера в свободном полете характеризуется: прямолинейностью, постоянством скорости по траектории, вертикальной скоростью снижения и соблюдением правил осмотренности. Хорошая осмотренность в воздухе помогает планеристу знать, что делается на земле и в воздухе, чтобы исключить случаи столкновения планеров в полете или на земле при посадке. Осматриваться следует по принципу «восьмерки».

Отсутствие крена контролируется по положению горизонта на переднем стекле фонаря кабины, по авиагоризонту, по указателю поворота и скольжения (шарик и стрелка должны быть в центре).

Скорость выдерживается по положению козырька кабины планера относительно линии горизонта, которая должна проходить ниже верхнего обреза переднего стекла пилотской кабины примерно на одну треть его высоты (рис. 13), и контролируется по указателю скорости; вертикальная скорость - по вариометру, а высота - по высотометру.

Наиболее сложным элементом полета считается разворот. Выполняется он следующим образом. Перед разворотом надо осмотреться в установленной последовательности и, если ничто не мешает развороту, наметить ориентир под  $90^\circ$  к направлению полета для определения момента вывода из разворота.

После этого, плавно дав ручку от себя, увеличивают скорость на 5 км/ч.

Затем одновременным движением ручки и педали вводят планер в разворот и при этом следят, чтобы с образовавшимся креном начался и поворот планера.

При достижении крена  $30-35^\circ$  обратным движением ручки и педали надо зафиксировать этот крен.

Внимание при развороте направляется на контроль координации положений рулей по указателю поворота и скольжения (шарик указателя скольжения должен быть в центре) и на положение козырька кабины относительно горизонта. Величина угла крена определяется по углу между линией горизонта и нижним обрезом переднего стекла кабины (рис. 14).

После вывода из разворота установить заданную скорость планирования, осмотреться и проверить точность направления на ориентир.

Характерные отклонения и ошибки, допускаемые планеристом:

- а) ввод в разворот на малой скорости (обычно на скорости прямолинейного планирования). Причиной этой ошибки является то, что планерист забывает увеличить скорость перед вводом в разворот. Для направления ошибки следует увеличить скорость в процессе разворота, плавно отклонив ручку от себя.

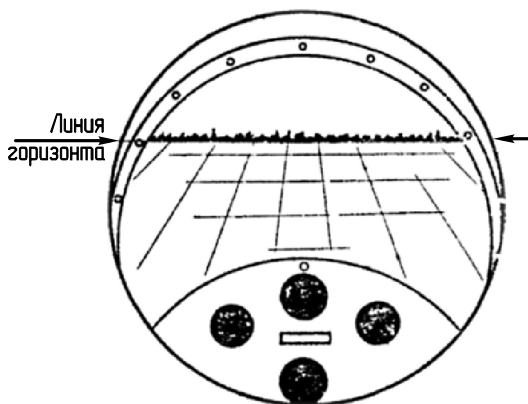


Рис. 13. Положение козырька кабины планера относительно горизонта на планировании.

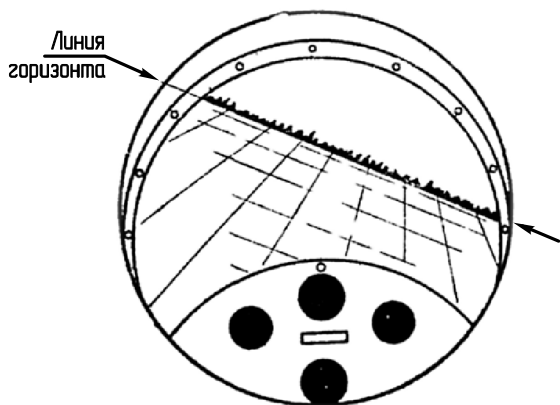


Рис. 14. Положение козырька кабины планера при развороте на планировании.

- б) непостоянная скорость в процессе разворота. Подобная ошибка чаще всего встречается у планеристов, которые при разворотах основное внимание обращают на указатель скорости, а не на положение козырька кабины планера относительно горизонта;
- в) непостоянный крен на разворотах. Такая ошибка допускается из-за неправильного распределения внимания: планерист свое внимание уделяет только ориентиру для вывода из разворота, но не контролирует постоянство крена;

- г) не координированные движения рулями приводят к скольжению при развороте (внешнему или внутреннему). Не координированные движения особенно заметны при выводе из разворота: если при выводе резко нажать на педаль в сторону вывода, но не (вывести планер из крена, то получится внутреннее скольжение. И наоборот, если вывести планер из крена и не отклонить педаль в сторону, получится скольжение в сторону, обратную разворота,
- д) планер выводится не точно на намеченный ориентир. Причиной этой ошибки является то, что планерист перед разворотом не наметил ориентир для вывода или же неправильно распределял внимание в процессе выполнения разворота;
- е) вывод из разворота на малой скорости. Это очень опасная ошибка, особенно при разворотах на малой высоте. Допускается она вследствие неправильного распределения внимания. Планерист, увлекшись наблюдением за ориентиром для вывода, не замечает, в каком положении относительно горизонта находится козырек кабины планера. Потеря скорости на четвертом развороте часто наблюдается еще и тогда, когда расчет на посадку произведен с недолетом: планерист, боясь потерять много высоты, на развороте инстинктивно берет ручку на себя.

2. Построение прямоугольного маршрута. От того, как будет построен прямоугольный маршрут, в значительной степени зависит точность расчета на посадку.

Задача планериста при (построении такого маршрута заключается в том, чтобы, отцепившись на заданной высоте над посадочными знаками, произвести полет по установленному маршруту и посадить планер у посадочной стрелы (рис. 15).

Произведя отцепку на высоте 300 м и убедившись, что фал отделился от планера, планерист обязан продолжить горизонтальный полет с целью погасить скорость и перейти к планированию.

Первый разворот выполняется на высоте 300—280 м после того, как установится заданная для данного типа планера скорость планирования, с креном  $15^\circ$ . При ветре первый разворот выполняется не на  $90^\circ$ , а на несколько меньший угол, т. е. берется упреждение на снос. Угол упреждения выбирается с таким расчетом, чтобы линия полета проходила перпендикулярно к линии посадочных знаков. Практически для легких планеров (со скоростью планирования 70—80 км/ч) угол упреждения при скорости ветра в 5 м/с должен равняться  $15^\circ$ , т. е. угол упреждения в градусах численно в три

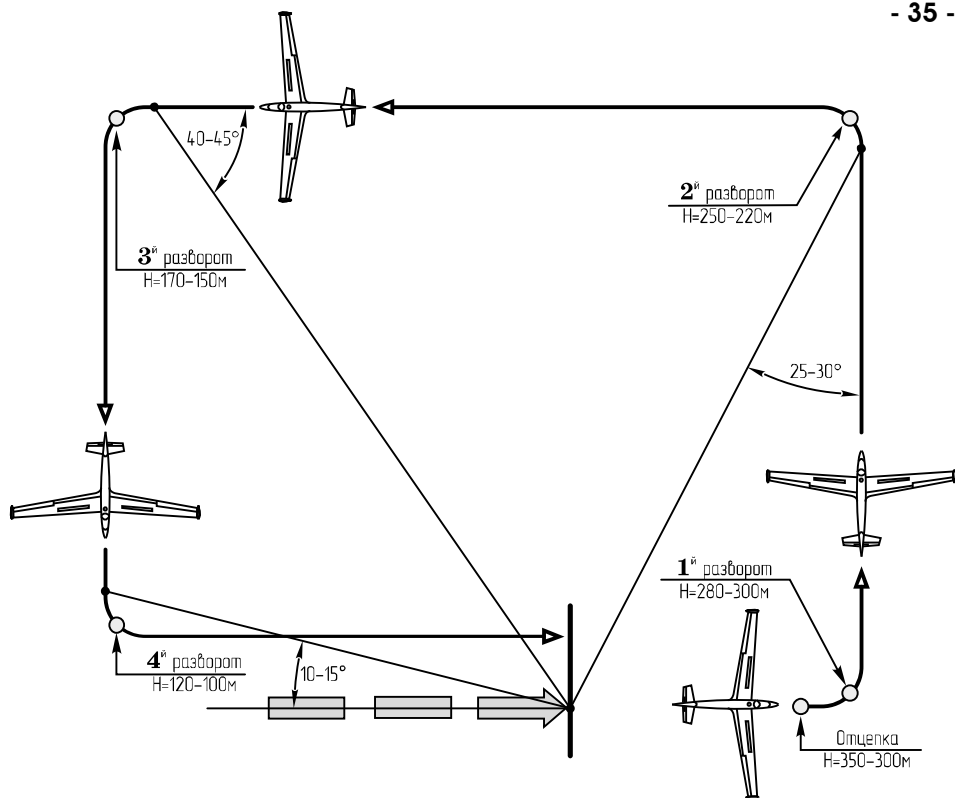


Рис. 15. Схема прямоугольного маршрута планера после отцепки от самолета.

раза больше значения скорости ветра, взятой в м/с. Второй разворот выполняется на высоте 250—220 м. Посадочная стрела при этом будет проектироваться под углом 25—30° к продольной оси планера.

Вывод из второго разворота производится с таким расчетом, чтобы траектория полета после разворота была параллельна линии посадочных знаков. Высота после вывода 220—210 м. Часто на высоте ветер имеет другое направление. Поэтому на прямой от второго к третьему развороту необходимо проверить, не сносит ли планер ветром. Если обнаружен снос, то нужно отвернуть планер в сторону, противоположную сносу.

На траверзе посадочной стрелы выпустить посадочное колесо.

Третий разворот при ветре до 5 м/с выполняется на высоте 170—150 м. Посадочные знаки при этом должны проектироваться под углом 40—45° к продольной оси планера.

При ветре третий разворот следует выполнять больше чем на 90°, т. е. брать поправку на снос так же, как и на первом развороте. Величина угла упреждения зависит от скорости ветра.

Четвертый разворот выполняется на установленной скорости при угле между линией визирования на «стрелу» и линией посадочных знаков (не доходя до нее) — 10—15°, на высоте 150—130 м. Вывод из четвертого разворота должен быть закончен на высоте не ниже 100 м и в створе посадочных знаков.

Характерные отклонения и ошибки, допускаемые планеристом:

- а) невыдерживание высот разворотов. Эта ошибка особенно опасна, когда второй разворот выполняется на высоте, меньшей чем 250—220 м, так как последующие развороты придется выполнять также на малой высоте. Ошибка исправляется доворотом планера к посадочным знакам (сужение маршрута);
- б) планерист при построении прямоугольного маршрута ориентируется только по высотомеру, не обращая внимания на метеорологические условия и на удаление планера от посадочных знаков на том или ином развороте. Эта ошибка также может привести к удлинению маршрута и посадке с недолетом.

3. Расчет на посадку на планерах является важным элементом полета и может быть произведен различными способами:

- а) разворотом на  $90^\circ$  — это самый распространенный способ, применяется как в учебных, так и в тренировочных полетах;
- б) разворотом на  $180^\circ$  — применяется при вынужденной посадке и реже при тренировочных полетах;
- в) с прямой — применяется в исключительных случаях.

Расчет разворотом на  $90^\circ$  начинается с момента выполнения третьего разворота.

При скорости ветра более 5 м/с третий разворот выполняется несколько раньше и на высоте 170—150 м.

Прямая между третьим и четвертым разворотом считается расчетной, при движении по ней производится грубый расчет на посадку.

После того как будет выполнен третий разворот, планерист глазомерно определяет точность расчета. При правильном расчете по мере приближения планера к четвертому развороту, возникаемый угол визирования на место приземления (посадочную стрелу) не изменяется. При расчете с перелетом угол визирования увеличивается, при недолете уменьшается.

Если планерист не уверен в том, что хватит высоты для того, чтобы долететь до посадочной полосы, следует несколько повернуть планер к посадочным знакам.

Довороты к посадочным знакам и отвороты от них на прямой между третьим и четвертым разворотами допускаются в пределах  $\pm 30^\circ$  (рис. 16).

При расчете с явным недолетом разрешаются довороты в сторону посадочных знаков на любую величину, обеспечивающую посадку в заданном месте.

Планерист должен помнить, что расчет на посадку на планере нужно производить так, что бы был запас высоты, который может потребоваться для исправления расчета после четвертого разворота.

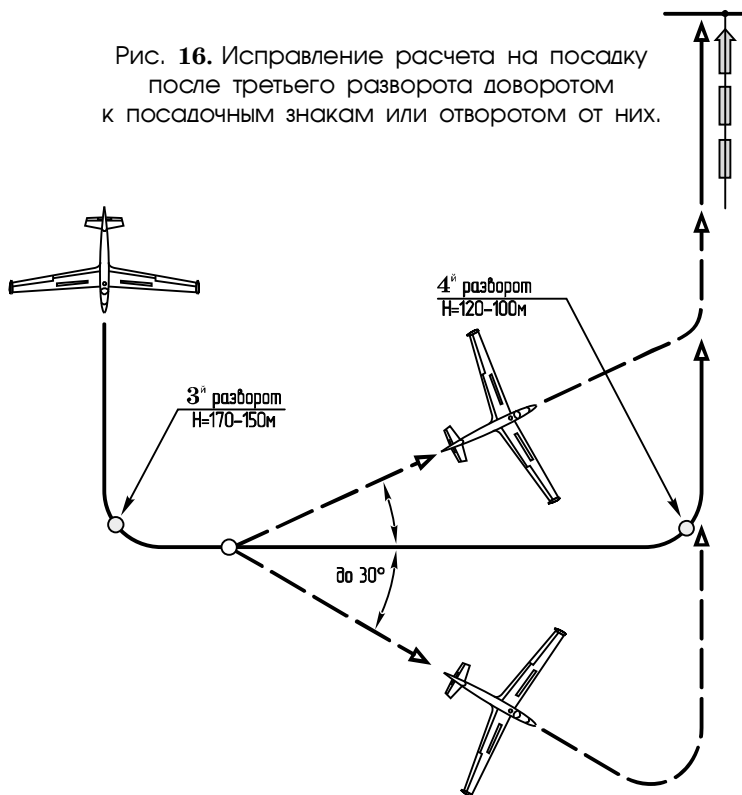
Имеющиеся на некоторых типах планеров, закрылки на этом этапе полета применяются для увеличения крутизны планирования за счет ухудшения качества, они выпускаются после четвертого разворота.

После выполнения четвертого разворота и выпуска закрылков (если они имеются) планерист определяет правильность захода по посадочным знакам и наличие высоты, которую нужно уменьшить скольжением или выпуском (открытием) интерцепторов при уточнении расчета на посадку.

Правильность расчета определяется визированием на точку выравнивания.

При точном расчете точка выравнивания проектируется в верхней части козырька кабины и остается по мере снижения в одном месте. При расчете с перелетом точка выравнивания перемещается вниз по козырьку, а при расчете с недолетом — вверх по нему. Окончательное уточнение расчета и его исправление скольжением должны закончиться до высоты 50 м. На планерах, имеющих интерцепторы, выпуск последних для уточнения расчета разрешается до высоты выравнивания.

Рис. 16. Исправление расчета на посадку после третьего разворота доворотом к посадочным знакам или отворотом от них.



Перед скольжением планер отворачивают на  $10\text{—}15^\circ$  в сторону, обратную скольжению, после чего энергичным движением ручки накрывают планер в сторону скольжения. От разворачивания планер удерживается рулем направления (дачей обратной крену ноги). Планер хорошо скользит при крене  $10\text{—}15^\circ$ . При скольжении надо учитывать погрешность указателя скорости из-за скоса потока около приемника воздушного давления.

При скольжении надо внимательно следить за приближением посадочных знаков, а также за сохранением крена, скорости и направления полета.

Вывод из скольжения производится одновременным движением рулей: по мере уменьшения крена педали ставятся в нейтральное положение. После вывода планер стремится продолжить скольжение; для предотвращения этого следует на короткое время создать незначительный крен в противоположную сторону.

Выпускать интерцепторы для потери высоты следует плавно. Надо помнить, что при планировании с полностью выпущенными интерцепторами незначительное движение ручки на себя вызывает резкое уменьшение скорости.

Устойчивость планера при выпущенных интерцепторах несколько ухудшается.

Убирать (закрывать) интерцепторы следует также плавно, так как при резкой уборке (закрытии) планер взмывает.

Примечание. Категорически запрещается выпускать интерцепторы на разворотах и выполнять развороты с выпущенными интерцепторами.

Характерные отклонения и ошибки, допускаемые планеристами:

- а) поздно выполняется третий разворот. Это приводит к посадке с недолетом. Ошибка исправляется доворотом планера к посадочным знакам;
- б) рано выполняется третий разворот. Это приводит к посадке с перелетом. Ошибка исправляется отворотом планера от посадочных знаков, а на планерах, имеющих интерцепторы, выпуском (открытием) интерцепторов до 4-го разворота;
- в) поздний ввод в скольжение или поздний выпуск интерцепторов для уточнения расчета на посадку. В этом случае нет возможности потерять излишнюю высоту, и посадка производится с перелетом;
- г) вывод из скольжения или уборка интерцепторов на малой высоте, что не дает возможности планеристу подготовиться к посадке.

4. Посадка является самым ответственным и сложным элементом полета, она состоит из следующих этапов: предпосадочного планирования, выравнивания, выдерживания, приземления и пробега.

Предпосадочное планирование. До высоты 30—20 м планерист уточняет расчет и после этого переносит взгляд вперед на землю на 10—15° левее продольной оси планера и вниз по глиссаде в точку, куда снижается планер. В поле зрения должны быть точка выравнивания и посадочные знаки.

Все время надо следить за быстротой приближения земли и оценивать оставшееся до нее расстояние.

Выравнивание. Сохраняя направление и неотрывно наблюдая за землей, планерист оценивает расстояние до нее и с высоты 4—5 м начинает уменьшать угол планирования с таким расчетом, чтобы прекратить приближение к земле (выровнять планер) на высоте около 0,5 м.

Выдерживание. Проверив, на какой высоте закончено выравнивание, планерист выдерживает планер с постепенным снижением, уменьшая скорость до минимума. Для чего, по мере уменьшения скорости и подъемной силы, планерист плавным и соразмерным снижению планера движением ручки управления на себя увеличивает угол атаки и не дает планеру касаться земли до тех пор, пока планер не окажется в посадочном положении на высоте 0,1—0,15 м.

На выдерживании планерист следит за расстоянием до земли и за направлением полета (отсутствием кренов), не допуская взмывания и сноса.

В процессе выдерживания направление взгляда на землю (15—20° влево и 25—30 м вперед) не менять, так как это может привести к ошибкам в определении расстояния до земли.

Если при посадке смотреть на землю через переднюю часть фонаря кабины, то при взмывании земля закрывается передней частью планера и создается ложное впечатление о высоте взмывания.

Приземление и пробег. В конце выдерживания, когда планер примет посадочное положение, надо прекратить движение ручкой на себя и дать планеру без парашютирования мягко коснуться земли посадочным колесом. Ручка на пробеге остается отклоненной на себя. Направление выдерживается педалями по выбранному на горизонте ориентиру, а преждевременное опускание крыла — ручкой управления. По мере уменьшения скорости движения рулем направления должны быть более энергичными.

Для сокращения длины пробега используется тормозное колесо, а при необходимости интерцепторы.

Торможение начинать во второй половине пробега путем плавного нажатия рычага тормоза. Взгляд с ориентира разрешается переносить только после полной остановки планера.

Характерные отклонения и ошибки, допускаемые планеристами:

- а) высокое выравнивание. Эта ошибка получается, из-за неумения определять высоту полета планера над землей или из-за неправильного распределения внимания на посадке, когда взгляд направлен близко к носовой части планера.

Планерист, заметив, что выравнивание начато слишком высоко, должен прекратить движение ручки на себя (прекратить выравнивание) и, как только планер снизится до нормальной высоты выравнивания, произвести посадку в обычном порядке.

В том случае, когда выравнивание закончено высоко (1,5—2 м), нужно незначительным движением ручки управления от себя снизить планер до высоты 0,5 м, а затем произвести нормальное приземление;

- б) взмывание может происходить по следующим причинам: планирования на повышенной скорости, низкого выравнивания или выдерживания, позднего переноса взгляда на землю при планировании; неправильного направления или отвлечения взгляда от земли при выравнивании или выдерживании; резких и несоразмерных движений ручкой управления. В любом случае взмывание следует исправить.

Если взмывание допущено в первой половине выдерживания (когда у планера имеется достаточная скорость), необходимо плавным отклонением ручки управления от себя прекратить удаление планера от земли, после чего дать ему снизиться до высоты 0,5 м и произвести нормальное выдерживание и приземление. Если же взмывание допущено во второй половине выдерживания (когда скорость мала), необходимо ручку управления задержать на месте и по мере снижения планера произвести нормальное приземление; при этом следует учитывать, что вертикальная скорость снижения будет увеличенной,

- в) «козлы» — это отделения (прыжки) планера после приземления. Их причинами могут быть: низкое начало выравнивания; планирование на увеличенной скорости; резкое отклонение ручки управления на себя в момент приземления; расчет с перелетом, когда планерист, стремясь посадить планер у знака, незаметно для себя отдает ручку в момент приземления, или прекращает добирать ее; удар планера колесом о кочку или другую неровность. «Козлы» могут быть скоростными и бесскоростными. В процессе скоростных «козлов» рули управления планером достаточно эффективны и планер реагирует на их отклонение без заметного запаздывания. В процессе бесскоростных «козлов» рули управления малоэффективны, а элероны совершенно неэффективны и планер реагирует на их отклонение со значительным запаздыванием. В силу этого техника исправления скоростных и бесскоростных «козлов» различна.

При возникновении любых «козлов» ни в коем случае не следует стремиться отдачей ручки от себя приземлять планер, ибо это увеличит силу касания колесом о землю и может привести к последующему отделению.

Если при возникновении скоростного или бесскоростного «козла» высота взмывания незначительна (0,5—0,7 м), необходимо ручку задержать, а по мере снижения планера подбирать ее так, чтобы планер плавно коснулся земли.

Если после касания земли планер взмыл и продолжает уходить от земли (скоростной «козел»), необходимо, в зависимости от скорости, плавным и соразмерным движением ручки от себя задержать дальнейший отход его от земли, не допуская, чтобы планер снижался на нос. В дальнейшем по мере снижения планера ручку необходимо подбирать на себя соразмерно приближению земли, т. е. так, чтобы приземление произошло без удара при нормальном посадочном положении. Крены устранять ручкой и педалями против крена.



При бесскоростном «козле» ручка управления задерживается в том положении, в котором она находилась в момент отделения планера от земли. Отдавать ручку от себя запрещается, так как это усугубляет ошибку. В дальнейшем по мере приближения планера к земле энергичным соразмерным движением ручки на себя произвести нормальную посадку. Возникающие при этом крены исправлять энергично ручкой и педалями в сторону, противоположную крену.

5. Посадка с боковым ветром представляет некоторую сложность и требует от планериста хорошей техники пилотирования. После четвертого разворота необходимо зайти параллельно посадочным знакам и по тому, в какую сторону относительно их сносит ветром планер, определить направление и величину сноса. Ввиду того, что при посадке взгляд направлен вперед в левую сторону, при левом сносе создается впечатление, что земля движется слева под планер, а при правом сносе — из-под планера. Чтобы устранить снос, нужно создать крен в обратную снос сторону, а чтобы планер не разворачивался, отклонить руль направления в сторону, обратную крену, т. е. создать скольжение такой величины, которая приведет к уничтожению сноса. При строго боковом ветре со скоростью 4—5 м/с требуется крен примерно 5—6°. Руль направления надо отклонять на такую величину, чтобы выдержать нужное направление. Планер в этом случае подходит к земле с креном. Высота выравнивания и выдерживания остается без изменения, но нужно помнить, что на выдерживании, когда планер находится на высоте 0,5 м, крен должен быть таким, чтобы не зацепиться за землю крылом. Поэтому по мере уменьшения скорости и приближения к земле крен уменьшают так, чтобы приземление было без крена, и по мере устранения крена педали постепенно ставят в нейтральное положение. Если в конце выдерживания планера вновь возник снос и устранить его креном нельзя, то для смягчения боковой нагрузки на шасси в момент приземления необходимо дать педаль по сносу, удерживая планер от накренения элеронами.

6. Посадка с попутным ветром отличается от посадки против ветра лишь тем, что скорость планера относительно земли получается больше, чем воздушная. Это создает впечатление полета с большой скоростью, и некоторые планеристы боятся брать ручку на себя для придания планеру посадочного положения.

Необходимо также помнить, что при попутном ветре ухудшается управляемость планера на пробеге, а когда скорость пробега равна скорости ветра, планер совсем перестает слушаться рулей.

7. Посадка на площадку с неровной или вязкой поверхностью производится на малой скорости с незначительным парашютированием. Заход на посадку должен быть обязательно против ветра. На вспаханное поле при ветре до 7 м/с посадку рекомендуется производить вдоль борозд (независимо от направления ветра). При ветре свыше 7 м/с надо садиться против ветра.

8. Посадка на поле с сельскохозяйственными культурами производится лишь в крайнем случае, когда поблизости нет другой площадки, пригодной для посадки. Приземление выполняется на уменьшенной скорости с парашютированием. При посадке верхушки растительности принимают за поверхность земли.

В момент приземления, если растительность высокая, у планера появится капотирующий момент, который нужно парировать энергичным отклонением ручки на себя.

В таком же порядке производится посадка на мелкий и частый кустарник.

9. Посадка на лес производится на уменьшенной скорости и с парашютированием. При этом необходима выбирать наиболее густые участки леса. Заходить на посадку следует строго против ветра. Верхушки деревьев принимают за поверхность земли. После того как планер повиснет на деревьях, вылезать из кабины надо очень осторож-

но, так как изменение центровки может повлечь падение планера на землю.

10. Меры безопасности при полетах по кругу:

- вести тщательную осмотрительность, знать количество летающих планеров по кругу и их местонахождение;
- сохранять дистанцию до впереди летящего планера не менее 1000 м;
- разрешение на посадку запрашивать у РП;
- выполнение четвертого разворота заканчивать на высоте не менее 100 м, с креном не более  $30^\circ$ ;
- после четвертого разворота не допускать уменьшения скорости менее установленной для данного типа планера.

### §3. ПИЛОТИРОВАНИЕ В ЗОНЕ

1. Полеты в зону производятся, как правило, с целью отработки техники выполнения набора высоты, разворотов, виражей и снижения в составе планерного поезда, а после отцепки — парения, парашютирования, штопора, спиралей и скольжения.

2. Действия при посадке в планер, порядок осмотрительности перед взлетом и в полете остаются теми же, что и в любом другом случае. При подходе к своей зоне надо убедиться, что в ней нет другого планерного поезда или планера. В случае если зона занята, летчик-буксировщик обязан доложить РП и действовать по его указанию, при отсутствии связи возвратиться на аэродром.

3. Для того чтобы планерист мог максимально использовать набранную высоту в зоне при выполнении пилотажа, рекомендуется в процессе летного дня занимать те зоны, которые находятся в наветренной стороне старта или по бокам его (рис 17).

Планерист, придя в зону, по команде с самолета-буксировщика отцепляется и выполняет задание.

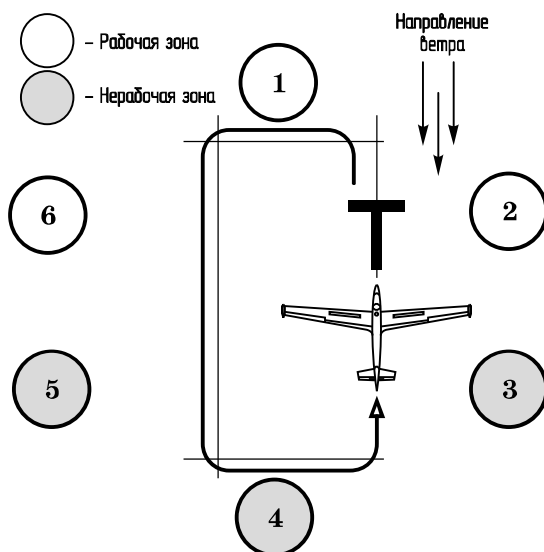


Рис. 17. Схема расположения пилотажных зон (вариант).

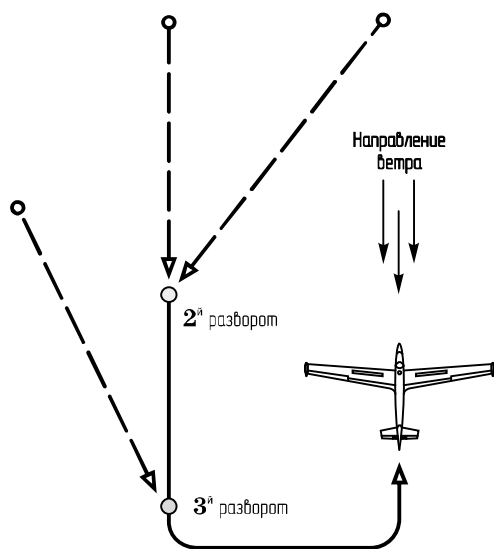


Рис. 18. Схема выхода планера из зоны и входа в прямоугольный маршрут.

4. Ввод в фигуру против солнца и в направлении соседней зоны запрещается.

5. Отцепка планера в зоне производится с таким расчетом, чтобы сразу после ухода самолета из зоны можно было выполнять задание. Планерист обязан знать направление и силу ветра на заданной высоте.

6. Чтобы не выходить из зоны во время пилотажа, фигуры выполняются с учетом ветра на высоте. В штиль фигуры выполняются в центре зоны, при сильном же ветре начинать фигуры необходимо против ветра и у границы зоны, с той стороны, откуда дует ветер, так как во время выполнения задания планер будет относить ветром к центру зоны.

7. Окончание работы в зоне должно производиться на высоте, обеспечивающей приход на аэродром и вход в общий круг полетов других планеров на высоте не менее той, которую они имеют в этой

точке при полете по прямоугольному маршруту. Так, например, при входе в общий круг ко второму развороту высота должна быть не менее 250 м, к третьему — не менее 180 м и т.д.

8. Вход в общий круг полетов осуществляется по касательной к ближайшему развороту.

Если зоны расположены впереди посадочных знаков, то планер должен из зоны входить в общий круг полетов, как правило, ко второму развороту (рис. 18).

9. При пилотировании в зоне внимание планериста должно быть направлено не только на правильность техники выполнения эволюции, но и на оставшуюся высоту. В том случае, когда высота не позволяет выполнить полностью задание, его следует прекратить и идти на посадку. Во всех случаях пилотаж в зоне должен быть закончен до высоты не ниже 600 м.

10. Парашютирование производится для того, чтобы планерист прочувствовал эффективность рулей планера на больших углах атаки и на малых скоростях полета и научился удерживать планер от сваливания на крыло.

В зоне, на заданной высоте, планеристу необходимо осмотреться и выбрать ориентир для сохранения направления.

Направление взгляда при парашютировании такое же, как и при посадке.

Установить планер на скорости, соответствующей режиму парашютирования, и, действуя рулями управления, удерживать планер от сваливания на крыло и устранять появляющиеся крены. По мере уменьшения скорости действия рулями должны быть более энергичными, при этом крены устраняются не только элеронами, но и рулем направления.

Для прекращении парашютирования незначительно отпустить ручку управления — планер увеличивает скорость и становится хорошо управляемым.

11. Штопор в учебных целях выполняется на высоте не ниже 1000 м.

Перед вводом в штопор необходимо проверить затяжку привязных ремней, форточку фонаря, положение замков фонаря. Убедиться в отсутствии вблизи других самолетов (планеров), особенно внимательно следует осмотреть нижнюю полусферу. Наметить хорошо видимый ориентир для вывода.

В планирующем полете ручка управления плавно выбирается на себя для перевода планера в режим парашютирования, удерживая при этом планер от сваливания на крыло.

По достижении установленной для данного типа планера скорости, плавно отклонить полностью педаль в сторону заданного штопора; как только планер начнет сваливаться на крыло и опускать нос, ручку управления добрать полностью на себя; элероны держать в нейтральном положении. В этом положении планер сваливается на крыло и переходит в штопор с наклоном оси фюзеляжа к горизонту  $75-80^\circ$ . Взгляд при штопоре направлять в сторону вращения на  $25-30^\circ$  от продольной оси планера и на  $30-40^\circ$  ниже горизонта.

Для вывода планера из штопора за  $40^\circ$  до намеченного ориентира нога дается полностью против штопора и вслед за ней ручка — в положение между «нейтрально» и полностью от себя строго по продольной оси планера.

После прекращения вращения педали ставят в нейтральное положение, и планер плавно выводится из пикирования на установленной скорости.

Потеря высоты за один виток штопора составляет 60-120 м в зависимости от типа планера и его загрузки.

Запрещается на пикировании при выводе из штопора разгонять планер до скорости больше максимально допустимой.

Характерные отклонения и ошибки, допускаемые планеристом при выводе из штопора:

- а) не полностью отклонена педаль для вывода, и планер продолжает вращение. Сразу же, как только обнаружена эта ошибка, следует полностью отклонить педаль в сторону, противоположную вращению;
- б) ручка мало отклоняется от себя. Иногда планерист недостаточно отдает ручку от себя для вывода из штопора. В этом случае планер не выходит из штопора, а только лишь несколько замедляет вращение;
- в) при выводе из пикирования ручка резко выбирается на себя, в результате чего создается большая перегрузка (планер теряет скорость).

12. Спираль выполняется по винтовой траектории с постоянной скоростью и креном. Спирали разделяются на мелкие, с креном не более  $45^\circ$ , и глубокие, с креном более  $45^\circ$ .

Наименьшее снижение за один виток спирали достигается на наивыгоднейшей скорости с креном  $45^\circ$ . Техника пилотирования на мелкой спирали, по существу, ничем не отличается от техники выполнения разворота на планировании (см. «Техника пилотирования на планировании»).

Техника пилотирования на глубокой спирали заключается в следующем. Перед выполнением спирали планерист намечает ориентир на горизонте (для точного вывода планера из спирали) и увеличивает скорость планирования на 10 км/ч. Затем одновременно и координированным движением ручки и педали в сторону спирали планер вводится в разворот. При достижении крена  $40-45^\circ$  движение педали вперед приостанавливается и даже несколько отклоняется в сторону, обратную спирали. Ручка одновременно с вводом в крен плавно отклоняется на себя настолько, чтобы не уменьшить скорость. Это делается для того, чтобы при перемене рулей (которая

наступает при крене в  $40\text{—}45^\circ$ ) скорость по траектории сохранять отклонением руля направления, а угловую скорость вращения — движением ручки на себя (рулем высоты). Как только крен достигнет заданного, движением ручки в обратную сторону прекращают его увеличение.

На спирали внимание должно быть направлено на нос планера и горизонт, чтобы контролировать постоянство скорости по траектории и угловой скорости вращения. Периодически взгляд переносится на приборы для контроля постоянства скорости и правильности координации действия рулей. При правильно выполняемой глубокой спирали шарик указателя поворота находится в среднем положении, а стрелка до отказа отклонена в сторону спирали.

Вывод планера из спирали начинают за  $45\text{—}50^\circ$ , не доходя до намеченного ориентира, действуя рулями в обратной последовательности по сравнению с вводом в спираль. Скорость при выводе из спирали должна быть на  $10\text{ км/ч}$  больше нормальной скорости планирования.

Для уменьшения радиуса спирали применяются закрылки.

Ошибки на спиралях аналогичны ошибкам при разворотах на планировании (см. «Техника пилотирования на планировании»).

13. Скольжение — движение планера, при котором его плоскость симметрии не совпадает с направлением движения, в результате чего планер снижается по траектории более крутой, чем при нормальном планировании.

Скольжение сначала отрабатывается в зоне с тем, чтобы в случае необходимости грамотно применять его для уточнения расчета на посадку, особенно на площадку ограниченных размеров. Рекомендуемые скорость и максимальный угол скольжения даны для каждого типа планера в настоящем Руководстве. Следует иметь в виду, что на скольжении вследствие скоса потока около приемника воздушного давления в показании указателя скорости возникает ошибка до  $30\text{ км/ч}$ .

Перед выполнением скольжения осмотреться вниз и в сторону скольжения, наметить ориентир для выдерживания направления, установить режим планирования. Координировано действуя рулями, отвернуть планер от намеченного ориентира на  $10\text{—}15^\circ$  и плавным движением ручки управления создать заданный крен в сторону скольжения, удерживая при этом планер от разворота отклонением педали в сторону, противоположную крену. Направление полета сохранять по намеченному ориентиру, скорость — по положению козырька кабины планера относительно горизонта и по указателю скорости, а заданный крен — по положению передних частей кабины относительно горизонта с контролем по авиагоризонту.

Для вывода планера из скольжения педаль ставится в нейтральное положение и убирается крен (с незначительным запаздыванием по отношению к постановке педалей в нейтральное положение).

Характерные отклонения и ошибки, допускаемые планеристом:

- а) велик крен или недостаточно отклонена педаль в сторону, обратную скольжению - планер разворачивается в сторону крена;
- б) при вводе в скольжение рано отклоняется педаль в противоположную сторону - планер разворачивается в сторону, обратную скольжению, и уменьшается скорость;
- в) не поддерживается ручка управления на себя — планер увеличивает скорость;
- г) нарушена последовательность действий рулями управления при вводе или на выводе из скольжения — не выдерживается направление. Техника выполнения скольжения для уточнения расчета на посадку описана в пункте 3 «Расчет на посадку».

14. Меры безопасности при полетах в зону:

- знать расположение зон пилотажа на данный летный день с учетом разбивки старта;
- знать площадки на случай посадки вне аэродрома;
- при выполнении пилотажа в зоне должен находиться только один планер;
- задание в зоне не выполнять, если погода не соответствует условиям его выполнения, наблюдается наличие грозовой деятельности, в зоне или вблизи ее границ находится другой планер;
- перед выполнением фигур необходимо осмотреться, убедиться в отсутствии других планеров; проверить место в зоне и знать направление на аэродром; доложить РП о высоте и начале выполнения задания;
- при выполнении фигур пилотажа:
  - непрерывно представлять положение планера в пространстве;
  - вести круговую осмотрительность;
  - сохранять свое место в зоне, уточняя его по наземным ориентирам;
  - не допускать резких движений рулями управления;
  - выполнение фигур пилотажа начинать на высотах, предусмотренных КУЛП;
- в зоне не снижаться ниже высоты 600 м;
- периодически докладывать РП о нахождении в зоне и своей высоте.

После окончания задания в зоне при подходе к аэродрому тщательно осмотреться в (сторону круга, запросить по радио у РП разрешение на вход в круг.

В зоне категорически запрещается изменять порядок выполнения задания, выполнять не предусмотренные заданием фигуры, входить в облака.

## Раздел четвертый ПАРЯЩИЕ ПОЛЕТЫ

### ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Парящим считается полет в восходящих потоках без потери высоты или с ее набором, когда продолжительность парения вдвое превышает среднее время планирования с данной высоты после отцепки.

Восходящие потоки, образующиеся за счет нагревания земной поверхности, называются термическими потоками.

Кроме термических потоков есть восходящие потоки обтекания, которые возникают при обтекании неровностей земной поверхности (горы, холмы и т. п.), находящихся на пути перемещающейся воздушной массы (ветра). Воздух, обтекая неровности, устремляется вверх по склону, образуя восходящий поток (рис. 19).

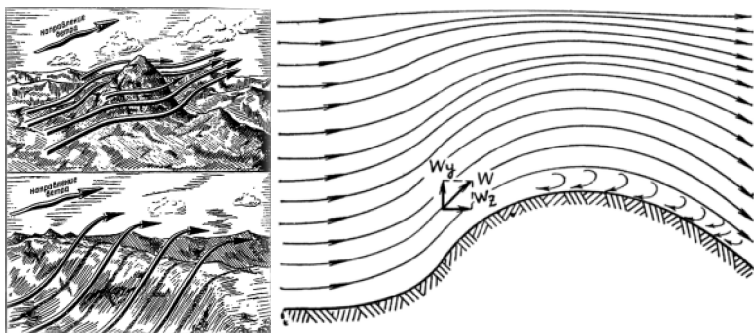


Рис. 19. Образование восходящих потоков обтекания.

Если термические восходящие потоки образуются днем в жаркую погоду, то восходящие потоки обтекания могут быть в любое время суток, независимо от времени года.

В восходящем потоке планер может набирать высоту только в том случае, когда поток поднимается с большей вертикальной скоростью, чем скорость снижения планера.

Планеристу необходимо знать прочность своего планера, так как, находясь в восходящих потоках, планер испытывает значительные перегрузки, особенно если полет совершается в кучевом облаке.

Парящие полеты могут выполняться с целью обучения, тренировки, а также на соревнованиях и для установления рекордов.

## §1. ОРГАНИЗАЦИЯ ПАРЯЩИХ ПОЛЕТОВ В ТЕРМИЧЕСКИХ ВОСХОДЯЩИХ ПОТОКАХ

1. Набор высоты для входа в термики, как правило, производится в буксировочном полете.

2. Отцепку планера следует производить на высоте 700—800 м в восходящем потоке или недалеко от него и на таком удалении от аэродрома, чтобы в случае неудачного «выпаривания» можно было совершить посадку на аэродроме.

3. В первой половине жаркого летнего дня, когда облака еще не успели образоваться, восходящие потоки нужно искать над массивами пашни или над песчаной местностью.

Планерист, найдя восходящий поток, производит отцепку планера.

Восходящий поток легко определить по поведению самолета-буксировщика, который при входе в восходящий поток подбрасывается вверх, или по увеличению вертикальной скорости подъема, которую легко обнаружить по показаниям вариометра.

4. Чтобы не потерять поток, сразу же после отцепки планер надо ввести в спираль. Выполняя спираль, определяют площадь восходящего потока. В широком потоке планер свободно выполняет спираль с креном 25-30°, не выходя за границу потока. В потоке же малой площади часть спирали даже с креном 45-50° будет выходить за его пределы, и так как восходящий поток обычно окружен нисходящими токами, то в результате планер теряет высоту, набранную в восходящем потоке. Иногда планерист принимает широкий восходящий поток за узкий, лишь потому, что спираль выполняет им не в центре потока. Поэтому для того чтобы определить площадь восходящего потока, следует в том месте, где планер имеет какую-то вертикальную скорость подъема, выполнять спираль с маленьким креном, и как только стрелка вариометра будет подходить к нулю или показывать спуск, крен на спирали увеличивать.

5. Крен и скорость на спирали подбираются в зависимости от скороподъемности, ширины и устойчивости потока.

6. В воздушных потоках малой скороподъемности, а также для уменьшения радиуса спирали рекомендуется выпускать закрылки.

7. Определив границы восходящего потока, надо стараться не выходить из него. Чем уже поток, тем радиус спирали должен быть меньше, а крен больше. И, наоборот, чем шире поток, тем радиус спирали должен быть больше. В том случае, когда поток широк, но слаб, спираль должна выполняться с меньшим креном, а в сильном потоке крен можно увеличивать.

Необходимо помнить, что с увеличением крена возрастает и перегрузка.

8. Если восходящий поток имеет в плане эллиптическую форму, занимающую большую площадь, рекомендуется набор высоты производить восьмерками, так как при этом планер дважды пересекает центр потока и в месте максимальной силы потока переходит из одного крена в другой, из-за чего скороподъемность в этом месте возрастает.

9. Признаками восходящих потоков очень часто могут служить кучевые облака, наиболее сильные потоки под которыми наблюдаются с наветренной стороны. Планерист не должен уходить далеко от аэродрома, учитывая то, что облака все время перемещаются относительно земной поверхности. В этих случаях надо переходить от облака к облаку. Намечая переход, следует обращать особое внимание на расстояние между облаками, сравнивая его с высотой, на которой находится планер; чем больше



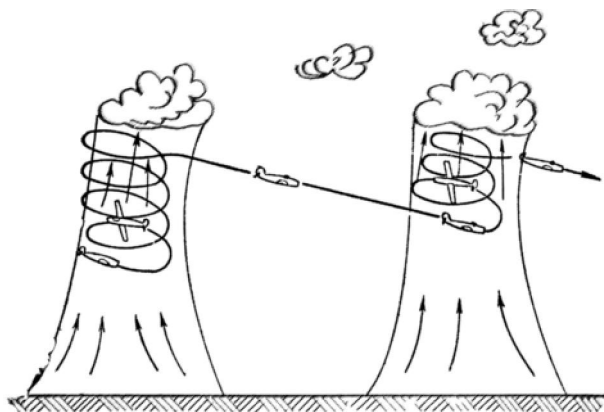


Рис. 20. Переход от облака к облаку при парении в термиках.

высота планера, тем большее расстояние может быть покрыто при переходе от одного облака к другому (рис. 20).

При переходе от облака к облаку следует держать оптимальную скорость перехода по ожидаемому потоку.

10. Восходящие потоки не всегда следует искать строго под кучевым облаком, так как ветер, перемещая облако, увлекает и поток. Поэтому чем выше облако, тем дальше от него может быть нижняя часть восходящего потока (рис. 21).

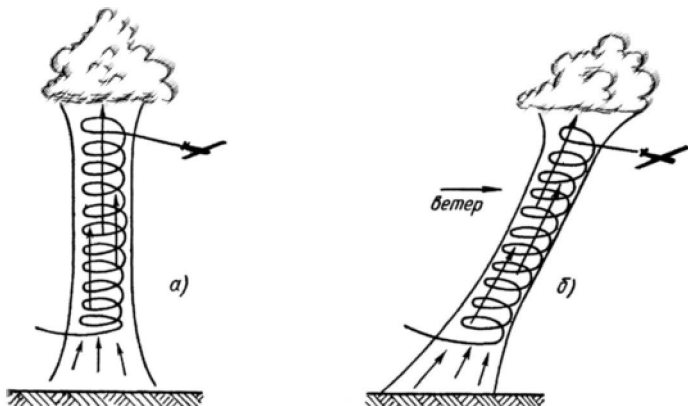


Рис. 21. Расположение восходящего потока под облаками:  
а – в штиль, б – при ветре.

Как правило, наибольшая интенсивность восходящих потоков наблюдается с наветренной стороны.

11. В практике часто наблюдаются такие случаи, когда планерист, подойдя под кучевое облако, не находит под ним восходящего потока. Это получается потому, что облако образовалось где-то далеко и благодаря ветру оторвалось от восходящего потока. Выше уже говорилось, что не облако образует восходящие потоки, а, наоборот, за счет паров, поднятых восходящим потоком, образуются кучевые облака, поэтому и не следует удивляться, если под кучевым облаком не обнаружен восходящий поток.

12. Наиболее благоприятным условием для образования восходящих потоков в наших широтах считаются жаркие безветренные летние дни (с мая по август месяц) с 10 часов утра до 4 часов вечера.

При парящем полете с набором высоты следует выбирать наиболее высокое и растущее облако.

13. Для выхода из потока большой скороподъемности планерист обязан прекратить выполнение спирали и по прямой выйти из потока на скорости не более 90 км/ч.

14. При выполнении парящего полета планерист обязан заранее наметить районы с площадками, где в случае необходимости можно произвести посадку. Если на высоте 300 м исчерпаны возможности набора высоты, парение необходимо прекратить и произвести посадку на аэродром или выбранную площадку.

## § 2. ОРГАНИЗАЦИЯ ПАРЯЩИХ ПОЛЕТОВ В ПОТОКАХ ОБТЕКАНИЯ

1. Парящие полеты в потоках обтекания организуются и выполняются над местностью, отвечающей требованиям безопасности таких полетов, с учетом удобства склона, наличия в районе парения площадок для посадки планера.

2. Взлет планера производится буксировкой за самолетом.

3. Вход планера в поток осуществляется над тем местом, где поток имеет наибольшую мощность (первая треть склона, считая от вершины).

Войдя в восходящий поток, необходимо развернуть планер вдоль склона, причем нос планера должен быть направлен не строго по склону, а несколько против ветра, с учетом упреждения на снос. Если планер будет развернут строго по склону, то ветром его очень быстро снесет из зоны восходящего потока.

4. Основными задачами парящих полетов в восходящих потоках обтекания являются максимальный выигрыш высоты, достижение возможно большей продолжительности полета, а в горных условиях и полеты по маршрутам.

5. При парении над склоном можно набрать высоту, равную удвоенной высоте возвышенности, т. е. если гора имеет высоту 200 м, то при умелом парении можно набрать 400 м над склоном. Продолжительность же парения будет зависеть от направления и скорости ветра. Самым благоприятным для парения над склоном считается ветер скоростью 7-9 м/с, направленный строго на склон. Но парить можно и при ветре в 4-5 м/с. В слабый ветер максимальная высота парения будет меньше.

6. Существует несколько способов парения в потоках обтекания. Самый простой и распространенный — это парение на прямых вдоль склона. Планерист в этом случае ведет планер вдоль гребня, а в конце склона каждый раз выполняет разворот на 180°. Такое парение возможно на склоне длиной свыше одного километра.

7. При использовании для парения коротких склонов или наиболее высоких участков длинного склона применяется парение восьмеркой (рис. 22).

Восьмерка состоит из двух спиралей, выполняемых в разные стороны и следующих одна за другой. Парение восьмерками вследствие непрерывных разворотов очень утомительно и требует от планериста не только большой выносливости, но и искусства в технике пилотирования.

8. В том случае, когда восходящий поток очень узок и не позволяет парить восьмерками, высоту над склоном можно набирать, введя планер в спираль. Этот способ парения считается наиболее сложным, так как ветер, направленный на склон, выносит

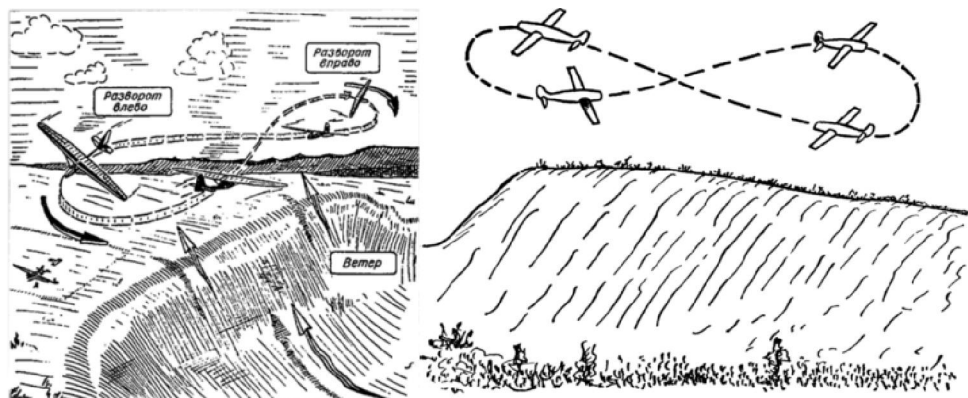


Рис. 22. Парение восьмеркой в потоках обтекания.

планер из восходящего потока. Чтобы уменьшить снос планера, рекомендуется спираль выполнять с переменным креном: уменьшать крен, когда планер летит против ветра (в этом случае планер будет описывать большой радиус), и увеличивать крен, как только планер развернется по ветру (радиус будет уменьшаться). Тем самым будет уменьшаться время воздействия ветра на планер, направленный на склон.

9. К парению спиралями переменного радиуса допускаются планеристы, имеющие большой опыт в парящих полетах. Малоопытные планеристы при парении спиралями допускают грубые и опасные ошибки. Они уменьшают угол планирования, когда планер развернется по ветру и приобретет большую путевую скорость (скорость относительно земли) и, наоборот, увеличивают угол планирования, когда планер развернется против ветра.

10. Запрещается выполнять спирали на планере над гребнем склона на высоте ниже 300 м.

11. При парении в потоках обтекания большое значение имеет умение планериста «выпаривать», т. е. набирать высоту. При парении над склоном не исключена возможность потери высоты до такой степени, что планер окажется ниже вершины горы. В этом случае надо развернуться вдоль склона и дать возможность сносить планер на склон. По мере приближения к склону надо разворачивать планер против ветра с тем, чтобы дольше продержаться в восходящем потоке. «Выпаривание» можно произвести не сразу на одной прямой, а на нескольких; в этом случае развороты следует выполнять не на краях склона, а в местах большей скороподъемности, причем развороты следует производить не на склон, а от склона; чтобы потерять меньше высоты, разворот нужно выполнять энергично с креном до  $45^\circ$ .

Необходимо помнить, что «выпаривание» может быть удачно только в том случае, когда оставшаяся высота составляет не менее половины высоты склона. Если же планер опустился ниже половины высоты склона, нужно своевременно принять решение о посадке.

12. Планирование на посадку выполняется со скоростью на 5—10 км/ч больше наимыгоднейшей с тем, чтобы планер был хорошо управляемым в возмущенном потоке.

В случае отхода планера от склона в зону нисходящего потока (на малой высоте) не следует пытаться возвратиться в зону восходящего потока. Необходимо на увели-

ченной скорости планирования произвести посадку параллельно склону с боковым ветром.

13. При заходе на посадку с ошибкой в расчете (недолет) избегать приземления планера у гребня склона в зоне потока. В этом случае необходимо выйти к гребню склона в зону восходящего потока, восстановить над склоном высоту и вновь зайти на посадку.

При заходе на посадку с ошибкой в расчете (перелет) надо избыток высоты терять над участками, находящимися вне воздействия нисходящего потока.

14. Быть внимательным и учитывать прилегающую к основному склону местность. Если над склоном производятся парение нескольких планеров, нужно усилить осмотрительность в полете, соблюдать меры безопасности.

Обгон впереди летящего планера производится со стороны гребня склона.

Необходимо строго выполнять все указания руководителя полетов, передаваемые по радио, а также внимательно следить за знаками и сигналами, выкладываемыми на старте.

### §3. ПАРЯЩИЕ ПОЛЕТЫ В СОСТАВЕ ГРУППЫ

1. Полет в группе, рассредоточенной по фронту в одном высотном диапазоне, играет большую роль в приобретении опыта парящего полета и в его совершенствовании, так как группе легче найти потоки с наибольшей скороподъемностью. При этом необходимо помнить, что расстояние между планерами (группами), рассредоточенными по фронту на одной высоте, должно быть не менее 300 м.

2. Полет в группе довольно сложен и требует высокой организации, четкого руководства полетами, отработки вопросов взаимодействия, строжайшего соблюдения мер безопасности и обязывает планеристов непрерывно вести круговую осмотрительность в полете.

3. Парение в группе из двух-трех планеров облегчает нахождение центра потока, причем позволяет делать это не по показаниям вариометра, а по скороподъемности соседних планеров.

4. При обучении планериста полетам в составе группы необходимо соблюдать строгую последовательность и индивидуальный подход. Отрабатывать вначале полеты в малых по количеству планеров группах и с большей разницей в высотах между планерами, а затем постепенно, по мере приобретения опыта, увеличивать количество планеров в группе и сокращать разницу в высотах между планерами до 50 м.

5. При первоначальном обучении парящим полетам в зоне парения должен находиться только один планер.

6. При отработке парящего полета в районе аэродрома надо строго выдерживать заданную зону (сектор) парения и без разрешения РП не переходить из одной зоны (сектора) парения в другую.

7. Парение группы планеров в одном восходящем потоке в районе аэродрома выполняется только левой спиралью.

8. При отработке парения группы планеров в одном потоке необходимо:

- помнить, что строго запрещено выполнение спиралей разных направлений и на встречных курсах;
- перед входом в восходящий поток, в котором находятся другие планеры, запросить высоту верхнего и нижнего планеров, их бортовые номера, и получив ответ,

войти в поток на эшелоне, отличном от верхнего или нижнего планеров на 200, 100 или 50 м в зависимости от уровня подготовки планериста;

- до входа в поток доложить курс и высоту входа в поток;
- вход в поток выполнять по касательной к спирали, с разворотом, одинаковым по направлению ее выполнения другими планерами, не допуская полета на встречных курсах;
- помнить, что категорически запрещается входить в поток между планерами, находящимися в потоке;
- при входе и выходе из потока доложить высоту и курс выхода;
- при непреднамеренном попадании в облако доложить об этом по радио и выйти из него; другие планеристы, находящиеся под этим облаком, обязаны немедленно уйти из-под него;
- вести тщательную осмотрительность, знать количество и местонахождение других планеров;
- при потере из виду впереди летящего планера доложить об этом по радио и усилить осмотрительность;
- помнить, что категорически запрещается набирать высоту более установленной на данный летный день.

9. Набор высоты в одном восходящем потоке группой планеров производится с разницей в высотах для спортсменов, выполняющих программу второго спортивного разряда, в период первоначальной подготовки, — не менее 200 м, а на заключительном этапе подготовки — не менее 100 м; для спортсменов, выполняющих программу первого спортивного разряда, — не менее 50 м после, выполнения контрольных парящих полетов в составе группы планеров в одном восходящем потоке.

## §4. ПАРЯЩИЕ ПОЛЕТЫ ПО МАРШРУТУ

1. Парящий полет по маршруту значительно сложнее полета на парение в районе аэродрома, так как требует от планериста часть внимания переключать на ведение ориентировки и решение ряда тактических и навигационных задач в условиях, зависящих от конкретной воздушной обстановки.

Поэтому к парящим полетам по маршруту следует приступать только после полного освоения всех элементов парящего полета в районе аэродрома, после отработки порядка выполнения старта, полета, финиша и посадок вне аэродрома.

2. Скоростные парящие маршрутные полеты производятся на оптимальных скоростях, соответствующих ожидаемым потокам, которые определяются с помощью калькулятора.

3. Полеты в грозовых и мощно-кучевых облаках, а также вблизи их, ввиду сильных воздушных вертикальных потоков, угрожающих прочности планера, категорически запрещаются.

4. При встрече с грозовой деятельностью во время маршрутного парящего полета необходимо изменить направление полета и обойти грозу на удалении не менее 10 км или вернуться на аэродром вылета, а при невозможности продолжать полет — выбрать площадку и произвести посадку.

5. Перед выполнением внеаэродромного парящего полета по карте изучается маршрут полета и площадки, пригодные для посадки планера.

6. При подготовке к маршрутному полету планерист обязан тщательно изучить

районы прохождения воздушных трасс МГА, проложить по карте линию пути и нанести магнитный путевой угол, поднять характерные ориентиры и возвышенности.

7. При выполнении внеаэродромного полета планерист обязан при себе иметь:

- полетный лист;
- полетную карту с нанесенным маршрутом;
- паспорт (удостоверение личности);
- обращение к местным властям, подписанное начальниками для оказания необходимой помощи спортсмену;
- бортовой паек;
- индивидуальный медицинский пакет;
- деньги на телеграфные расходы.

8. Перед организацией парящих полетов руководитель полетов обязан ознакомиться с прогнозом погоды по синоптической карте и организовать разведку погоды на самолете для определения интенсивности восходящих потоков и опасных явлений для парения.

9. Обучение парящим полетам по маршруту целесообразно начинать в группе, состоящей из двух-трех планеров: инструктор с обучаемым и один — два планера, на которых планеристы выполняют полет самостоятельно. Состав группы определяется плановой таблицей, при этом один из экипажей назначается ведущим, т.е. в полете он определяет местонахождение и силу восходящих потоков, дает по радио команды на выход из потока, определяет режим перехода и облако, к которому делается переход и т.д.

10. После отцепки планерист уточняет фактические метеоусловия в районе аэродрома, определяет среднюю скороподъемность планера в потоке и на основании фактических данных принимает решение о выполнении старта и следовании на маршрут.

11. Отход планера от аэродрома разрешается производить только при обнаружении устойчивых восходящих потоков и когда высота, набранная над аэродромом, гарантирует переход к ближайшему облаку.

12. В полете при отклонении от заданной линии пути планерист должен своевременно вносить поправки в курс для выхода на поворотный пункт, вести общую и детальную ориентировку, выбирать очередное облако в направлении поворотного пункта.

13. На поворотных пунктах планерист делает отметку, записывает время и следует на следующий поворотный пункт маршрута.

14. На последнем отрезке маршрута планерист производит расчет долета с учетом реальных метеоусловий, следит за режимом полета, скоростью, расстоянием до линии финиша и, в случае необходимости, делает поправки.

15. В процессе всего полета планерист должен вести визуальную ориентировку, быть предельно осмотрительным и соблюдать меры безопасности.

Если в одном восходящем потоке находятся другие парящие планеры, то вход в поток осуществляется по касательной к спирали того же направления с сохранением установленной безопасной дистанций.

16. В маршрутном полете планеристу надо быть готовым к выполнению полета с боковым, встречным и попутным ветром, к умелому использованию гряд облаков, выдерживанию безопасной высоты полета и правильному определению кризиса погоды.

17. На заключительном отрезке маршрута планерист выполняет долет к линии финиша на скорости и с высоты, гарантирующих безопасность финиширования, с выполнением маневра для обеспечения нормального расчета на посадку.

18. При выполнении парящих полетов по маршруту необходимо соблюдать следующие меры безопасности:

- перед выполнением старта осмотреть стартовую зону (количество и расположение в ней планеров);
- в полете внимательно следить за воздушной и метеорологической обстановкой;
- проявлять максимальную осмотрительность при полете вблизи аэродромов, воздушных трасс и коридоров;
- при потере высоты до 600 м подобрать площадку и быть готовым выполнить посадку;
- в случае ухудшения метеорологических условий доложить руководителю полетов и действовать по его указанию, при отсутствии связи с РП выбрать пригодную площадку для посадки планера и произвести посадку;
- помнить, что запрещено производить полеты в сторону сплошных лесных массивов, водных пространств и безлюдной местности;
- не выполнять полеты без установленного на борту планера барографа (бароспидографа);
- не «выпаривать» с высоты, меньшей 300 м.

## §5. ПАРЕНИЕ В ВОЛНОВЫХ ПОТОКАХ

Достижения в планерном спорте и совершенствование планерной техники за последнее время позволили сделать полеты в волновых потоках одним из распространенных видов подготовки спортсменов-планеристов.

Волновые потоки могут быть использованы с целью максимального выигрыша высоты и достижения максимальных абсолютных высот в свободном полете.

Полеты в горной местности в условиях сильной роторной турбулентности и использования волновых потоков требуют особой подготовки авиационной техники, летного состава, четкой организации полетов. При соблюдении этих условий они не представляют особой сложности.

## §6. ПОДГОТОВКА ЛЕТНОГО СОСТАВА И АВИАЦИОННОЙ ТЕХНИКИ К ПОЛЕТАМ В ВОЛНОВЫХ ПОТОКАХ

1. Полет аэропоезда в волновом потоке, как правило, протекает при сильной турбулентности и требует большого умения и выдержки от экипажей самолета-буксировщика и планера. Летный состав, привлекаемый к полетам в волновых потоках, должен быть подвергнут тщательному медицинскому обследованию, в том числе и в барокамере. Экипаж должен иметь необходимые знания особенностей физиологии человека в условиях высотных полетов.

2. Волновые потоки, а также связанные с ними роторные потоки требуют от летных экипажей, готовящихся в них летать, знаний их природы, метеорологических и рельефных условий, при которых они возникают, и варианты возможного их использования.

3. Поскольку полеты в волновых потоках происходят в горной местности, то большое внимание уделяется изучению района полетов, знанию расположения площадок, пригодных для приземления. Так как глазомерное определение расстояний и высот в

горной местности значительно отличается от определения при полетах на равнине, то при необходимости надо проводить тренировочные полеты над горной местностью перед полетами в волновых потоках.

4. Подготовка авиационной техники для полетов в волновых потоках имеет целый ряд специфических особенностей.

В районах невысоких гор в качестве самолетов-буксировщиков могут быть применены самолеты Як-12 и «Вильга-35А». Над более высокими горами, такими как Кавказский хребет, может быть использован самолет Ан-2. Самолет-буксировщик для буксировки планера к волновому потоку должен быть подготовлен особенно тщательно, кроме того, заведомо должны быть продуманы и определены приемы и способы эксплуатации самолета в условиях сильной турбулентности и большой высоты.

5. Прочность и управляемость эксплуатируемых в настоящее время планеров вполне достаточны и гарантируют безопасность полетов, так как даже при очень сильных восходящих потоках перегрузка не превышает 2,5—3 и то только при входе в них. Кроме того, сам волновой поток довольно спокойный и скороподъемность в нем обычно находится в пределах 1,5—5 м/с.

6. Для полетов в волновых потоках планер должен быть оборудован:

- действующей кислородной системой;
- приборами, позволяющими выполнять полет вне видимости естественного горизонта;
- радиостанцией, позволяющей надежно поддерживать радиосвязь как с аэродромом, так и с самолетом-буксировщиком;
- устройством, предотвращающим запотевание и замерзание кабины;
- прибором, указывающим перегрузки планера.

Перед высотным полетом особенно тщательно должны быть проверены кислородная система и кондиционность медицинского кислорода.

7. На случай вынужденной посадки планера или покидания его с парашютом экипаж должен быть оснащен спасательным кислородным оборудованием (маска и прибор КП-23), иметь при себе пищевые продукты и вещи, обеспечивающие пребывание в горной местности до эвакуации. Экипаж должен иметь также средства сигнализации о бедствии.

Из всего этого следует, что полеты в волновых потоках требуют более качественного и четкого инженерно-авиационного, метеорологического и материального обеспечения, чем обычные парящие полеты.

## §7. ТЕХНИКА ВЫПОЛНЕНИЯ ПОЛЕТА В РОТОРЕ И ВОЛНОВОМ ПОТОКЕ

1. Парящий полет планера с использованием волновых потоков можно разделить на следующие этапы:

- буксировку планера в зону волновых потоков;
- выполнение полета на планере в волновых потоках;
- полет из зоны волновых потоков на аэродром базирования.

2. Полет аэропоезда в зону волновых потоков производится обычным порядком. При этом сам маршрут полета строится исходя из направления ветра и расположения роторного облака с таким расчетом, чтобы не попадать в его нисходящую часть.

Отцепка планера от самолета-буксировщика производится непосредственно в



потоке. Сигнал для отцепки лучше давать движением руля поворота, так как при «болтанке» самолет может непроизвольно накрениться и дать «отмашку», которую планерист может принять за сигнал и может отцепиться в нисходящем потоке.

При использовании ротора для набора высоты, восходящий поток надо искать под передней частью роторного облака, обращенного в сторону горы.

3. Техника выполнения полета в роторе в зависимости от скорости ветра и ширины зоны вертикальных движений сводится к следующему.

После отцепки в нижней части ротора при сильном ветре следует установить курс в направлении господствующего ветра. По мере набора высоты, вследствие уменьшения составляющей горизонтального движения в роторе и увеличения скорости восходящего потока целесообразно направить планер вдоль оси ротора. В верхней части ротора планер устанавливается в направлении, противоположном господствующему ветру.

Если зоны роторных движений более обширны, то можно набирать в них высоту по спирали.

При наборе высоты в роторе следует обращать внимание на положение сопутствующего облака, которое иногда «отрывается» от ротора и быстро исчезает. В этом случае планеристу не надо следовать за «оторвавшимся» облаком, а держаться на прежнем месте под вновь возникающим над ротором облаком.

Вертикальный поток в роторе характеризуется сильной турбулентностью (болтанкой); в волновом потоке, наоборот, полет протекает, как правило, в спокойной обстановке. Поэтому планерист может всегда отчетливо установить момент перехода от роторного движения к волновому.

После перехода в зону волнового потока, более широкую, чем роторная зона, дальнейший набор высоты следует продолжать с курсом, взятым в верхней части ротора.

4. Находясь в волновом потоке, необходимо учитывать направление и скорость ветра и выполнять полет навстречу ветру по прямой или змейкой так, чтобы в зоне максимальной скороподъемности скорости планера и ветра были примерно равны (обычно ветер с высотой увеличивается).

При слабой скорости ветра рекомендуется изменять курс полета в ту или иную сторону или выполнять «восьмерку». Каждый раз после выхода из зоны максимальных вертикальных скоростей возвращаться на исходную позицию путем выполнения одной или нескольких спиралей.

Скорость ветра надо определять по земным ориентирам.

5. Возвращение планера из зоны волновых потоков на аэродром базирования может быть усложнено ввиду затруднения ведения визуальной ориентировки из-за натекания облачности нижнего или среднего яруса. Поэтому планерист обязан грамотно оценивать обстановку, своевременно принимать решение о превращении полета и возвращении на аэродром.

Во время следования из зоны волновых потоков на аэродром базирования используются компас, высотомер, пилотажные приборы, а также местоположение Солнца.

6. С целью более надежного обеспечения привода планера к месту базирования и в случае попадания экипажа в усложненные условия ведения ориентировки (натекание облачности, запотевание фонаря и др.) целесообразно использовать радиопеленгаторы аэродромов, находящихся в районе полетов (для этой цели можно использовать пеленгаторы МГА по предварительному заказу).

## §8. ПОСАДКА ПЛАНЕРА НА ПЛОЩАДКУ, ПОДОБРАННУЮ С ВОЗДУХА, И ВОЗВРАЩЕНИЕ ЕГО С МЕСТА ПОСАДКИ

1. При потере высоты до 600 м планерист обязан подобрать площадку, внимательно осмотреть ее, определить подходы, препятствия, состояние поверхности, направление и скорость ветра и быть готовым произвести на нее посадку (рис. 23).

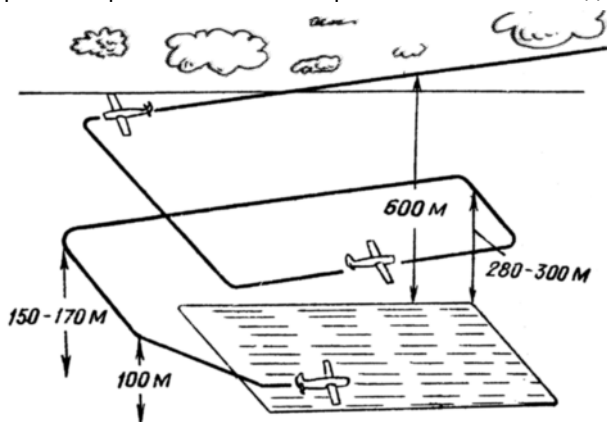


Рис. 23 Схема внеаэродромной посадки планера.

Выбирается обычно сухой луг, клеверное поле, ровная целина, окошенное поле, низкорослые посевы. Площадка должна быть по возможности ближе к крупным населенным пунктам и железнодорожным станциям. Направление ветра можно определить по дыму, по зыби на воде, по наклону деревьев, по волнам на посевах, по пыли на дорогах, а также по сносу планера.

2. С высоты 300 м, приняв решение о посадке, планерист должен еще раз всесторонне оценить условия, построить прямоугольный маршрут над площадкой и произвести на нее приземление.

3. После посадки планерист обязан:

- лично осмотреть площадку и убедиться в пригодности ее для приема самолета и взлета аэропоезда. Если площадка не позволяет принять самолет, планерист обязан отбуксировать (любыми средствами) планер на площадку, пригодную для посадки самолета и взлета планерного поезда;
- организовать охрану планера и обеспечить сохранность радиостанции, парашюта и барографа;
- послать донесение о месте приземления, в котором указать место посадки планера относительно характерного крупного населенного пункта или железнодорожной станции.

Пример: «Приземлился благополучно, южнее 30 км г. Тамбова, село Никольское, посадка самолета возможна. Иванов».

4. До прилета самолета планерист обязан:

- безотлучно находиться на площадке;
- при приближении самолета-буксировщика установить с ним радиосвязь и, ориентируясь на площадку, сообщить ему состояние площадки, посадочный курс,

место приземления, скорость и направление ветра. При отсутствии радиосвязи с самолетом обозначить площадку дымовым костром;

- обозначить место для приземления самолета белым флажком;
- принять все необходимые меры, обеспечивающие безопасность посадки самолета (удалить с посадочной полосы людей, животных);
- при непригодности площадки для посадки самолета сообщить об этом летчику-буксировщику, а при отсутствии радиосвязи показать знак, запрещающий посадку (поднять вверх скрещенные руки, планер опустить на левую плоскость).

5. Летчику-буксировщику запрещается производить посадку на площадку при отсутствии на ней планериста и без осмотра площадки с воздуха.

Примечание: За безопасность посадки самолета на площадку отвечает летчик-буксировщик.

6. К эвакуации планеров с площадок допускаются летчики, в совершенстве владеющие буксировкой планера и практикой внеаэродромных полетов, обученные посадке и взлету с площадок.

7. За организацию и безопасность взлета планерного поезда с площадки отвечает летчик-буксировщик.

8. Взлет с пахоты производится вдоль борозд, если скорость бакового ветра не превышает 4 м/с. При скорости ветра больше 4 м/с взлет производить только против ветра с учетом состояния грунта и глубины борозд.

9. Выбор площадки для взлета планерного поезда производится с таким расчетом, чтобы обеспечить полную безопасность взлета. Если до наступления темноты невозможно долететь до ближайшего аэродрома, взлет с площадки переносится на следующий день.

10. Промежуточные посадки производятся только на аэродромах.

При взлете с промежуточного аэродрома летчик-буксировщик обязан оформить разрешение на вылет с соблюдением существующих правил.

11. Перед вылетом между летчиком-буксировщиком и планеристом должна быть установлена двусторонняя радиосвязь и полная взаимная договоренность о действиях в особых случаях.

Особенно тщательно следует проинструктировать лицо, сопровождающее планер при взлете.

12. Длительный полет по маршруту на буксире в сильную болтанку целесообразно выполнять в принижении, так как полет с превышением может привести к провисанию буксировочного фала и к рывкам. Во избежание этого необходимо иметь такое принижение, когда самолет-буксировщик проектируется выше линии горизонта на одну - две толщины своего силуэта (под воздушной струей от винта).

## РАЗДЕЛ ПЯТЫЙ

# ПОЛЕТЫ ПО ПРИБОРАМ ПОД ШТОРКОЙ

1. Полеты по приборам под шторкой выполняются с целью выработки навыков пилотирования вне видимости естественного горизонта, т. е. когда визуальнo нельзя определить положение и перемещение планера в пространстве.

Пилотирование планера в этих условиях возможно только с использованием комплекса пилотажно-навигационных приборов, по показаниям которых планерист может судить о положении планера в пространстве.

2. Обучение пилотированию планера по приборам прививает уверенность планеристу в правильности их показаний, обеспечивает безопасность в случае непреднамеренного попадания в сложные метеорологические условия (облака, дождь, плохая видимость и др.). Успешное овладение полетами по приборам может быть достигнуто только при методически правильном построении обучения и строгом соблюдении принципа перехода от простого к сложному.

3. Практическое освоение полетов по приборам под шторкой начинается с третьего раздела КУЛПА, когда планерист выработает устойчивые навыки в выполнении основных элементов полета визуальнo и проходит в той же последовательности, в какой обычно отрабатываются элементы техники пилотирования в открытом полете: режим прямолинейного планирующего полета, развороты, спирали, набор высоты, полет по дублирующим приборам, вывод из сложного положения.

4. Пилотажно-навигационное оборудование современных планеров позволяет при выработке определенных навыков успешно и безопасно пилотировать планер вне видимости естественного горизонта.

5. Одним из условий успешного овладения полетом по приборам является знание планеристом устройства и правил эксплуатации пилотажно-навигационных приборов, изучение особенностей полета под шторкой и порядка распределения и переключения внимания.

6. В начале обучения полетам по приборам необходимо дать возможность планеристу пилотировать планер некоторое время в открытой кабине, но по приборам для того, чтобы убедиться:

- в соответствии показаний приборов с действительным положением планера в пространстве;
- когда приборы обеспечивают правильное представление о пространственном положении планера и когда не обеспечивают,
- какие приборы фиксируют отклонения на действия рулями быстро, а какие запаздывают в показаниях,
- какие должны быть действия рулями на отклонения в показаниях приборов.

### §1. ПЛАНИРУЮЩИЙ ПОЛЕТ ПО ПРЯМОЙ

1. Обучение производится на двухместном планере. В первой кабине инструктор, во второй — обучаемый. Высота отцепки 1500 м, планирование в закрытой кабине — до высоты не ниже 600 м.

2. В зоне после отцепки обучаемый выдерживает режим прямолинейного планирующего полета вначале по показаниям двух приборов — авиагоризонта и вари-

ометра, обращая внимание на то, что авиагоризонт быстро фиксирует те или иные изменения в положении планера, тогда как вариометр запаздывает в показании этих изменений. В дальнейшем обучаемый в сферу своего внимания включает и другие приборы, оценивающие величину отклонений по скорости, курсу, высоте, затем снова переключается на авиагоризонт и вариометр

3. Постепенно, по мере приобретения навыков все приборы должны быть включены в сферу внимания планериста, однако основное внимание он обращает на показания авиагоризонта, перенос взгляда на другие приборы должен быть кратковременным. Переключать внимание с одного прибора на другой при выполнении прямолинейного планирования необходимо в следующем порядке:

авиагоризонт — вариометр;

авиагоризонт — указатель скорости,

авиагоризонт — компас;

авиагоризонт —высотомер;

авиагоризонт — указатель поворота и скольжения.

4. Планирующий полет сначала отрабатывается на режиме снижения с заданной вертикальной и поступательной скоростями в заданном направлении. Затем выполняется планирующий полет в течение нескольких минут на оптимальной скорости (в соответствии с показаниями вариометра) в заданном направлении.

Основная цель при отработке этого элемента — выработать навыки в длительном выдерживании заданного режима по показаниям авиагоризонта и вариометра в сочетании с контролем по указателю скорости, компасу и высотомеру.

5. Отклонения в режиме прямолинейного планирующего полета устранять по показаниям авиагоризонта

следующим образом:

- если силуэт самолета по отношению к индекс-горизонту находится ниже или выше установленного, надо в первом случае движением ручки управления на себя, во втором — от себя подвести силуэт самолета в заданное положение от индекс-горизонта, затем переключить внимание на вариометр и указатель скорости и проверить их показания; стрелка вариометра должна показывать заданную вертикальную скорость снижения, а указатель скорости—заданную поступательную скорость;
- если силуэт самолета показывает крен, надо движением ручки в сторону, обратную крену, устранить его, вернуть силуэт в положение, параллельное индекс-горизонту, затем переключить кратковременно внимание на компас, определить отклонение планера от курса и исправить курс;
- если силуэт самолета отклонен вверх или вниз относительно установленного по отношению к индекс-горизонту и показывает крен, надо вначале устранить крен, а затем установить заданный угол планирования.

Движения рулями при исправлении отклонений должны соответствовать величине и темпу отклонения силуэта самолета авиагоризонта.

## §2. РАЗВОРОТЫ И СПИРАЛИ

1. Развороты и спирали выполняются с креном, не превышающим 30°. Величину крена определяют по авиагоризонту, угловую скорость — по отклонению стрелки указателя поворота, координацию движений рулями — по шарик у указателя скольжения.

2. Перед вводом в разворот (спираль) вначале произвести отсчет по компасу, за-

тем координированным движением ручки управления и педали установить силуэт самолета авиагоризонта по отношению к линии индекс-горизонта в соответствии с величиной заданного крена. По достижении заданного крена незначительным движением ручки управления против крена удерживать планер от дальнейшего накренения.

3. При вводе в разворот (спираль) переключать внимание в следующем порядке: авиагоризонт — вариометр — указатель поворота и скольжения, авиагоризонт — вариометр — указатель скорости.

4. В процессе разворота (спирали) переключать внимание в такой последовательности:

авиагоризонт — вариометр — указатель поворота и скольжения;

авиагоризонт — вариометр — указатель скорости;

авиагоризонт — вариометр — высотомер;

авиагоризонт — вариометр — компас.

5. В установившейся спирали планерист должен, наблюдая за авиагоризонтом, сохранять главным образом постоянство крена по шкале кренов; по вариометру следить за постоянством скорости снижения, а по указателю поворота и скольжения — за сохранением координации.

Отклонения на спирали исправлять плавными координированными движениями ручки и педалей.

6. Для своевременного определения начала вывода планера из разворота (спирали) необходимо перед окончанием разворота чаще обращать внимание на показания компаса.

Начало вывода планера из разворота (спирали) на заданный курс зависит от величины крена — чем больше крен, тем раньше начало вывода.

7. Вывод из разворота (спирали) выполняется координированными движениями ручки управления и педалями в сторону, обратную развороту, с таким расчетом, чтобы к моменту выхода планера из разворота на заданный курс силуэт самолета находился параллельно индекс-горизонту (без крена).

8. При выводе из разворота (спирали) переключать внимание на приборы в следующем порядке:

авиагоризонт — вариометр — указатель поворота и скольжения;

авиагоризонт — вариометр — указатель скорости;

авиагоризонт — вариометр — высотомер;

авиагоризонт — вариометр — компас.

### §3. НАБОР ВЫСОТЫ

1. В начале обучения набор высоты следует отрабатывать без центрирования в потоке. Инструктор задает режим вертикальной и поступательной скорости, не указывая конкретной высоты; он же дает команду на прекращение набора. В последующих полетах инструктор задает обучаемому режим нахождения максимального восходящего потока, конечную высоту набора высоты и курс выхода.

2. При наборе высоты переключать внимание на приборы в следующем порядке:

авиагоризонт — вариометр;

авиагоризонт — указатель скорости;

авиагоризонт — вариометр — компас;

авиагоризонт — вариометр;

авиагоризонт — указатель поворота и скольжения — высотомер.

Основное внимание при наборе высоты уделять показаниям авиагоризонта, указателя скорости и вариометра.

3. Исправлять отклонения в режиме набора высоты надо по показаниям авиагоризонта в порядке, указанном для режима прямолинейного планирующего полета. Особое внимание уделять сохранению скорости, не допуская потери ее менее эволютивной.

4. При подходе к заданной высоте чаще обращать внимание на высотомер. Для прекращения набора высоты плавными, короткими и двойными движениями ручки управления от себя остановить дальнейший подъем и перевести планер в прямолинейный планирующий полет.

При отработке прямолинейных режимов с выдерживанием заданного времени периодически переключать внимание на показания часов.

## §4. ПОЛЕТ ПО ДУБЛИРУЮЩИМ ПРИБОРАМ

1. При неработающем (выключенном или заклеенном) авиагоризонте необходимо пользоваться указателем поворота и скольжения и вариометром в сочетании с указателем скорости и компасом.

Вследствие запаздывающих показаний указателя скорости, высотомера и вариометра движения рулями управления при пилотировании без авиагоризонта должны быть более короткими и двойными, а при значительных отклонениях от заданного режима полета его восстановление должно производиться постепенно, в два-три приема.

2. При пилотировании по указателю поворота и скольжения следует учитывать, что стрелка указателя «идет» за ручкой управления и соответствующей педалью (при отклонении левой педали отклоняется влево); шарик «идет» за ручкой и «уходит» от педали (при отклонении левой педали «уходит» вправо).

3. Для выдерживания прямолинейного полета надо соответствующими отклонениями ручки управления и педалей удерживать стрелку и шарик указателя в нулевом положении (в центре).

4. При «уходе» шарика указателя поворота и скольжения вправо или влево в прямолинейном полете (стрелка указателя находится в центре) отклонением педали в сторону «ухода» шарика возратить его в центр и одновременно ручкой управления поддерживать стрелку указателя в центре.

5. При выполнении разворотов (спиралей) крен 15—20° создавать плавно, ориентируясь по величине отклонения стрелки указателя поворота и скольжения.

6. Угол снижения (набора) выдерживать, ориентируясь по показаниям вариометра и указателя скорости. При больших отклонениях стрелки вариометра возвращать ее в заданное положение двойным движением ручки управления в два-три приема.

7. Для сохранения режимов полета при неработающем авиагоризонте планерист должен переключать внимание 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 — компас.

8. При вводе и в процессе выполнения разворота (спирали) переключать внимание в такой последовательности:

указатель поворота и скольжения — вариометр;  
указатель поворота и скольжения — указатель скорости;  
указатель поворота и скольжения — компас;  
указатель поворота и скольжения — высотомер.

9. Переключение внимания при выводе из разворота (спирали) при неработающем авиагоризонте производить в следующем порядке:

указатель поворота и скольжения — указатель скорости;  
указатель поворота и скольжения — вариометр,  
указатель поворота и скольжения — высотомер — компас.

10. При отказе барометрических приборов (указателя скорости, высотомера, вариометра) пилотировать планер по показаниям авиагоризонта, указателя поворота и скольжения.

## §5. ВЫВОД ИЗ СЛОЖНОГО ПОЛОЖЕНИЯ

1. При выполнении парящих полетов не исключена возможность попадания планера в такие условия, когда отсутствует видимость естественного горизонта, и планерист из-за несвоевременного перехода к пилотированию планера по приборам может допустить грубую ошибку, которая приводит к сложному положению или к потере представления о фактическом положении планера в пространстве. Поэтому в контрольных и вывозных полетах планерист под контролем инструктора отрабатывает навыки своевременных и правильных действий при выводе планера из сложного и непонятного положения.

2. Если планерист не знает, в каком положении находится планер в пространстве (непонятное положение), то, чтобы действовать, он должен вначале по показаниям приборов (в основном с помощью авиагоризонта) определить положение планера в пространстве, после чего немедленно приступить к выводу его в планирующий полет.

3. Если планерист по показаниям приборов правильно определил положение планера в пространстве, он может сразу же начать вывод его в планирующий полет.

4. В учебных целях отрабатываются вывод планера из крутой или не координированной спирали, вывод из скольжения, действия при увеличении или уменьшении скорости полета.

5. На глубокой нисходящей спирали стрелка указателя поворота и скольжения отклонена в сторону спирали, шарик, если нет скольжения, находится в центре, при внутреннем скольжении он «уходит» в сторону спирали, при внешнем — в сторону, противоположную спирали; авиагоризонт показывает крен и снижение (силуэт самолета находится на коричневом фоне сферической шкалы и наклонен в сторону спирали); вариометр показывает снижение, высотомер — потерю высоты, указатель скорости — увеличение скорости.

6. Для вывода планера из глубокой нисходящей спирали надо координированными движениями рулей вывести планер из крена и разворота, руководствуясь при этом показаниями авиагоризонта. После того как по авиагоризонту будет установлен нулевой крен, и центральная точка глобуса совместится с линией индекс-горизонта, проверить все параметры полета и установить нужный режим.

7. На глубокой восходящей спирали стрелка указателя поворота и скольжения отклонена в сторону спирали, шарик, если нет скольжения, находится в центре, при внутреннем или внешнем скольжении «уходит» соответственно в сторону спирали или



в сторону, противоположную ей; авиагоризонт показывает крен и набор высоты (силуэт самолета находится на голубом фоне сферической шкалы и наклонен в сторону спирали; вариометр показывает подъем, высотомер — набор высоты, указатель скорости — уменьшение скорости.

8. Для вывода планера из глубокой восходящей спирали надо координированными движениями рулей одновременно вывести его из крена и движение ручки управления от себя подвести силуэт в положение, соответствующее прямолинейному планированию.

9. При выводе планера из сложного положения основное внимание уделять показаниям авиагоризонта, контролируя эти показания по указателю поворота и скольжения, указателю скорости и высотомеру.

# **РАЗДЕЛ ШЕСТОЙ**

## **ДЕЙСТВИЯ ПЛАНЕРИСТА**

### **В ОСОБЫХ СЛУЧАЯХ В ПОЛЕТЕ**

#### **ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

1. Каждый полет не исключает возможности возникновения непредвиденной ситуации, которая может потребовать от экипажа принятия быстрых и грамотных решений и действий по ее ликвидации.

2. Вероятность возникновения непредвиденных случаев, как на земле, так и в воздухе возрастает, когда полет выполняется в составе планерного поезда, который, состоит из двух или более летательных аппаратов — самолета и планеров, соединенных между собой буксировочным фалом.

3. Весь летный состав, как самолета-буксировщика, так и планера обязан твердо знать порядок действий в каждом особом случае в полете и, систематически тренируясь на земле, постоянно поддерживать навыки в выполнении этих действий.

4. Эти требования в равной мере относятся и к руководителю полетов (РП), который, как и экипаж, всегда должен действовать инициативно, спокойно и решительно, заботясь в первую очередь о сохранении жизни экипажа.

5. При возникновении угрозы безопасности полета РП должен, пользуясь знанием авиационной техники и документов, регламентирующих летную работу, быстро уяснить обстановку в воздухе и на земле оценить степень опасности и в соответствии с этим принять решение и добиваться его выполнения.

6. Если создалась непосредственная угроза безопасности экипажа, РП должен без колебаний отдать приказание экипажу покинуть самолет (планер) и выслать к месту приземления поисково-спасательную команду (самолет).

7. К особым случаям в полете относятся:

- попадание в опасные метеорологические условия;
- отказ авиационной техники;
- пожар на летательном аппарате;
- потеря ориентировки;
- попадание в метеорологические условия, к полетам в которых экипаж не подготовлен;
- потеря пространственной ориентировки;
- резкое ухудшение здоровья членов экипажа;
- потеря радиосвязи;
- отказ средств связи и РТО полетов.

#### **§1. ПОПАДАНИЕ В ОПАСНЫЕ**

#### **МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ**

Если во время полета аэропоезд встретился с опасными метеорологическими явлениями, которые не позволяют выполнять задание, летчик буксировщик обязан:

- прекратить выполнение задания;

- доложить руководителю полетов о невозможности продолжать полет и в дальнейшем действовать по его указаниям;
- если указания РП не получены, то, исходя из обстановки, принять решение о посадке на своем или другом аэродроме;
- при невозможности посадки на своем или другом аэродроме летчик-буксировщик обязан вблизи населенного пункта подыскать площадку, пригодную для посадки самолета и планера, и на высоте 300 м над площадкой подать сигнал планеристу об отцепке. Летчик-буксировщик производит посадку после приземления планера;
- после посадки летчик-буксировщик обязан по телефону или телеграфу сообщить в аэроклуб о месте своего приземления.

## §2. ОТКАЗ АВИАЦИОННОЙ ТЕХНИКИ

1. При отказе двигателя на разбеге (самолет и планер на земле) необходимо:

летчику-буксировщику:

- отцепить буксировочный фал;
- не пользуясь тормозами, отвернуть самолет вправо на 15—20°;
- закрыть пожарный кран и выключить зажигание;
- доложить руководителю полетов;

планеристу:

- отцепить буксировочный фал;
- выпустить полностью интерцепторы;
- отвернуть планер влево на 15—20°;
- затормозить колесо;
- если опасность столкновения не устранена, необходимо, не растормаживая колесо, опустить левую плоскость на землю.

2. При отказе двигателя в процессе разбега (самолет на земле, планер в воздухе) необходимо:

летчику-буксировщику:

- отцепить буксировочный фал;
- не пользуясь тормозами, отвернуть самолет вправо на 15—20°;
- закрыть пожарный кран и выключить зажигание;
- доложить руководителю полетов;

планеристу:

- отцепить буксировочный фал;
- отвернуть планер влево на 15—20° с креном не более 5-7°;
- выпустить интерцепторы;
- произвести посадку прямо перед собой, избегая столкновения с препятствиями.

3. При отказе двигателя в воздухе необходимо:

летчику-буксировщику:

а) при отказе двигателя до набора высоты 100 м:

- отцепить буксировочный фал;
- перевести самолет на планирование;
- закрыть пожарный кран и выключить зажигание;
- доложить руководителю полетов;
- посадку производить прямо перед собой, избегая лобового удара;

б) при отказе двигателя на высоте более 100 м:

- отцепить буксировочный фал;
- доложить руководителю полетов;
- произвести вынужденную посадку согласно инструкции по производству полетов в районе аэродрома;
- действовать при вынужденной посадке так же, как и при отказе двигателя до высоты 100 м;

планеристу:

- отцепить буксировочный фал;
- перевести планер на планирование;
- доложить руководителю полетов;
- в зависимости от высоты полета и места нахождения произвести посадку на аэродром или на площадку, подобранную с воздуха.

4. При непроизвольной отцепке буксировочного фала от планера (самолета) необходимо:

летчику-буксировщику:

- доложить руководителю полетов и действовать по его указанию;

планеристу:

- перевести планер на планирование;
- при непроизвольной отцепке буксировочного фала от самолета-буксировщика (планеристу сбросить фал в мосте, где нет населенных пунктов;
- доложить руководителю полета;
- до высоты 50 м посадку произвести прямо перед собой, избегая лобового удара о препятствие;
- с высоты более 50 м в зависимости от высоты и места нахождения произвести посадку на аэродром или на площадку, подобранную с воздуха.

5. При пожаре на самолете-буксировщике планеристу надо действовать по сигналам с самолета. Нельзя принимать поспешных решений, так как не всегда можно достаточно точно определить, что происходит на самолете (часто при сгорании богатой смеси двигатель дает выхлопы черного дыма).

Если летчик-буксировщик убедился в том, что на самолете возник пожар, он должен немедленно дать команду на отцепку планера и, убедившись в его отцепке, принять меры к ликвидации пожара, действуя согласно инструкции экипажу самолета.

6. В случаях разрушения материальной части в воздухе, пожара, отказа управления или других причин, исключающих возможность продолжения полета и производства немедленной посадки, экипаж обязан немедленно произвести отцепку и покинуть планер, воспользовавшись для спасения парашютом.

7. Во всех случаях внезапного перехода самолета-буксировщика в пикирование (кабрирование), не обеспечивающее дальнейшую безопасность полета, или при потере самолета из поля зрения

планерист обязан:

- немедленно отцепить буксировочный фал;
- перевести планер на планирование;
- доложить руководителю полетов;
- в зависимости от высоты и места нахождения произвести посадку на аэродром или на площадку, подобранную с воздуха.

8. При отказе буксировочного замка на планере и невозможности произвести отцепку необходимо:

летчику-буксировщику:

- получив доклад по радио от планериста об отказе замка, не снижаясь, прибуксировать планер на аэродром (зайти на второй круг);
- доложить РП о случившемся;
- с разрешения РП отцепить планер с фалом над стартовыми знаками,

планеристу:

- доложить об отказе летчику-буксировщику и продублировать отказ замка эволюциями планера (многократное покачивание с крыла на крыло) и после отцепки фала самолетом перевести планер в режим планирования;
- выдерживать скорость на 10—15 км/ч больше заданной;
- при построении маршрута для захода на посадку выбирать направление, исключающее возможность зацепления фала за препятствия;
- над препятствиями пролетать на 100 м выше их;
- до четвертого разворота держать замок в открытом положении;
- посадку выполнять на повышенной скорости, так как фал с высоты 15—20 м будет создавать торможение и рывки.

9. При отказе буксировочных замков у планера и самолета-буксировщика посадку планерного поезда производить без расцепки, при этом необходимо:

летчику-буксировщику:

- доложить РП о случившемся;
- по команде РП перевести аэропоезд на снижение с вертикальной скоростью не более 2 м/с и поступательной скоростью 110—115 км/ч;
- крены на разворотах сохранять не более 15°;
- войти в круг полетов и построить маршрут несколько больше обычного;
- расчет произвести так, чтобы вывод из 4-го разворота был закончен на высоте 100 м;
- до высоты выдерживания снижаться с не полностью задросселированным двигателем;
- на выдерживании и до момента касания газ сбавлять плавно с тем, чтобы после приземления исключить догон самолета (с этой же целью, при необходимости, после приземления несколько увеличить обороты и пробег осуществлять с не полностью задросселированным двигателем);

планеристу:

- в режиме снижения не допускать провиса фала, применяя для торможения интерцепторы;
- после 4-го разворота занять правый пеленг (на один размах);
- посадку производить в правом пеленге;
- применяя интерцепторы, приземление планера произвести одновременно с самолетом;
- после приземления, применяя интерцепторы и тормоз колеса, сохранять заданную дистанцию между самолетом и планером.

10. Отказ системы ПВД.

Признаки:

- явное несоответствие показаний указателя скорости, высотомера и вариометра фактическому режиму полета;
- отсутствие правильной реакции мембранно-анероидных приборов на изменение режима полета.

Одновременный отказ указателя скорости, вариометра и высотомера прежде всего обнаруживается по поведению вариометра, стрелка которого резко становится в нулевое положение или слабо реагирует на отклонение рулей, а также по высотомеру, показания которого при переходе в режим набора высоты или снижения не изменяются.

Действия планериста:

- прекратить выполнение задания;
- перейти на пилотирование планера по естественному горизонту, обращая внимание на сохранение угла планирования,
- доложить руководителю полетов и действовать по его указанию,
- при полете по кругу высоту полета контролировать по другим планерам, находящимся на кругу.

11. Отказ кислородного оборудования. Если сегменты индикатора ИК-18 не реагируют на вдох и выдох при наличии давления кислорода в системе, планерист должен включить аварийную подачу кислорода (вентиль на редукторе КР-14А отвернуть влево).

Если же сегменты индикатора ИК-18 не реагируют на вдох и выдох при отсутствии давления кислорода по манометру индикатора, планерист должен включить парашютный кислородный прибор КП-23, потянув за бортовую цепочку, и начать снижение на безопасную высоту (4000 м и ниже), после выдергивания шпилек разъединителя убедиться, что короткий шланг парашютного кислородного прибора отсоединился от корпуса переключателя; если шланг не отсоединился, потянуть его рукой и сдернуть с переключателя.

### §3. ПОТЕРЯ ОРИЕНТИРОВКИ

1. Ориентировка считается потерянной, если экипаж не может установить свое местонахождение с точностью, необходимой для определения дальнейшего направления полета и выполнения полетного задания.

2. При потере ориентировки планерист обязан:

- доложить руководителю полетов о потере ориентировки,
- при потере ориентировки вблизи государственной границы взять курс на свою территорию;
- если позволяют условия, набрать высоту, обеспечивающую лучший обзор местности, при наличии вблизи других планеров запросить у них местонахождение;
- оценить обстановку и в зависимости от условий полета принять решение о порядке восстановления ориентировки в соответствии с инструкцией по производству полетов в районе аэродрома, приступить к восстановлению ориентировки с соблюдением безопасности полета, применяя способы, предусмотренные штурманским планом полета.

3. Восстановив ориентировку, планерист обязан доложить об этом руководителю полетов и действовать согласно его указаниям.

4. Если ориентировку восстановить не удалось, необходимо подобрать площадку и произвести посадку.

5. Уточнив место посадки, телеграммой или по телефону сообщить в свой авиаспорти клуб о своем местонахождении.

## §4. ПОПАДАНИЕ В МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ, К ПОЛЕТАМ В КОТОРЫХ ЭКИПАЖ НЕ ПОДГОТОВЛЕН

1. При непроизвольном попадании аэропоезда в облака необходимо:

летчику-буксировщику:

- отцепить буксировочный фал, предупредив об этом по радио планериста;
- перейти к пилотированию самолета по приборам;
- после получения от планериста доклада об отцепке установить скорость полета 130—140 км/ч;
- отвернуть самолет вправо на 30°, с креном не более 15° и со снижением 2—3 м/с выйти из облаков, не снижаясь ниже безопасной высоты полета;
- доложить руководителю полетов и в дальнейшем действовать по его указаниям;

планеристу:

- отцепить буксировочный фал и доложить об этом летчику-буксировщику;
  - убедившись в отцепке буксировочного фала, установить скорость полета 90—100 км/ч;
  - сохраняя заданную скорость и курс полета, выйти из облаков;
  - доложить руководителю полетов и летчику-буксировщику о принятом решении произвести посадку на аэродром или на площадку, подобранную с воздуха.
2. При попадании планера в слой атмосферы с интенсивной турбулентностью планеристу необходимо:

- прекратить выполнение спирали;
- поддерживать скорость не более 140 км/ч (из соображений прочности планера) и не менее 100 км/ч (для лучшей управляемости);
- выйти из зоны сильной турбулентности путем применения скольжения от этой зоны и выпустить полностью интерцепторы.

## §5. ПОТЕРЯ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ОРИЕНТИРОВКИ

1. Пространственная ориентировка считается потерянной, если планерист в результате отвлечения внимания от пилотирования или по другим причинам потерял представление о фактическом положении планера в пространстве.

2. При потере пространственной ориентировки планерист обязан:

- сохраняя самообладание, принять все меры для ее восстановления;
- оценить положение планера в пространстве;
- восстановив пространственную ориентировку, немедленно начать вывод планера в режим горизонтального полета (прямолинейного планирования);
- в процессе вывода оценить режим полета и принять меры к предотвращению потери (превышения максимально допустимого значения) скорости и снижения на высоту менее безопасной;
- после вывода планера в горизонтальный полет (прямолинейное планирование) прекратить выполнение задания, доложить руководителю полетов и следовать на аэродром.

3. Если планеристу не удастся восстановить пространственную ориентировку до высоты 600 м, он должен покинуть планер, используя парашют.

## §6. РЕЗКОЕ УХУДШЕНИЕ ЗДОРОВЬЯ ПЛАНЕРИСТА

В случае ухудшения здоровья планериста, исключающем возможность продолжения полета, следует:

- в буксировочном полете сообщать по радио летчику-буксировщику, отцепиться и произвести посадку;
- в свободном полете сообщить по радио руководителю полетов и произвести посадку;
- в высотном полете действовать в последовательности, изложенной в пункте «Отказ кислородного оборудования».

## §7. ПОТЕРЯ РАДИОСВЯЗИ

Во всех случаях внезапного прекращения радиосвязи необходимо:

- проверить правильность установки необходимого канала связи;
- проверить положение регулятора громкости (должен быть повернут на максимальную громкость);
- выключить «Подавитель шумов»;
- проверить, не выключился ли тумблер «Рация»;
- если радиосвязь восстановить не удалось, прекратить выполнение задания, усилить наблюдение за воздушной обстановкой и идти на посадку, продолжая работу на передачу в местах, предусмотренных схемой полета;
- если радиостанция работает только на прием, выполнять команды руководителя полета.

## §8. ВЫНУЖДЕННАЯ ПОСАДКА ВНЕ АЭРОДРОМА

1. При вынужденной посадке вне аэродрома планерист должен быть уверен в ее благополучном исходе;

*перед ее выполнением он обязан:*

- доложить о случившемся руководителю полетов;
- определить (если возможно) направление и скорость ветра у земли (по дыму, пыли, волнам и др.);
- выбрать посадочную площадку и, если есть возможность, просмотреть ее.

2. При посадке на посевы и густой кустарник (молодые лесонасаждения) верхушки растительности принимать за поверхность земли.

3. При посадке на болото, лес или кустарник выбирать участок с наиболее густой растительностью. Посадку выполнять против ветра.

4. Посадку на барханы выполнять вдоль их гребня, независимо от направления ветра.

5. Для посадки на пересеченной местности или в горах выбирать более ровную, площадку (русло мелкой реки) и производить приземление в направлении подъема земной поверхности (на склон).

6. Перед посадкой подтянуть привязные ремни. Непосредственно перед приземлением убрать ноги с педалей и подтянуть их ближе к сиденью.

7. Посадку на воду производить как можно ближе к берегу (с учетом рельефа



берега и дна), шасси и интерцепторы не выпускать, закрылки должны быть в положении  $0^\circ$ , водобалласт слит. При спокойном состоянии водной поверхности посадку производить строго против ветра на минимальной скорости. При накате (зыби) и любой ветровой волне посадку производить вдоль гребня наката или волны независимо от направления ветра. Перед посадкой, если позволяет время, расстегнуть привязные ремни, снять парашют, расстегнуть воротник и снять тяжелую обувь. После приводнения открыть (сбросить) фонарь и вылезти из кабины на верх фюзеляжа. При наличии спасательных средств, привести их в действие. Определить направление на берег и следовать к нему, выбирая для выхода на сушу пологие участки берега. Привести в готовность (а при необходимости и в действие) связные радиосредства и средства визуальной сигнализации. Если возможно, принять меры к доставке планера на берег.

Подробно техника выполнения посадки в различных условиях изложена в §2, п. 4 — «Посадка».

## §9. ВЫНУЖДЕННОЕ ПОКИДАНИЕ ПЛАНЕРА

1. Экипаж должен знать благоприятные условия вынужденного покидания планера данного типа различными способами, минимальную безопасную высоту покидания и последовательность действий при покидании.

2. Вынужденное покидание планера с использованием парашюта производится в случаях:

- отказа управления планера;
- разрушения планера;
- невыхода планера из штопора;
- во всех случаях, когда посадка планера не гарантирует сохранение жизни экипажу.

3. Способ вынужденного покидания планера зависит от типа планера и сложившейся ситуации в полете. Основными способами покидания планера являются:

- прыжок через борт кабины планера;
- самовыбрасывание из кабины планера путем резкой отдачи ручки управления от себя;
- раскрытие парашюта в открытой кабине (способ срыва);
- выбрасывание из планера в перевернутом полете.

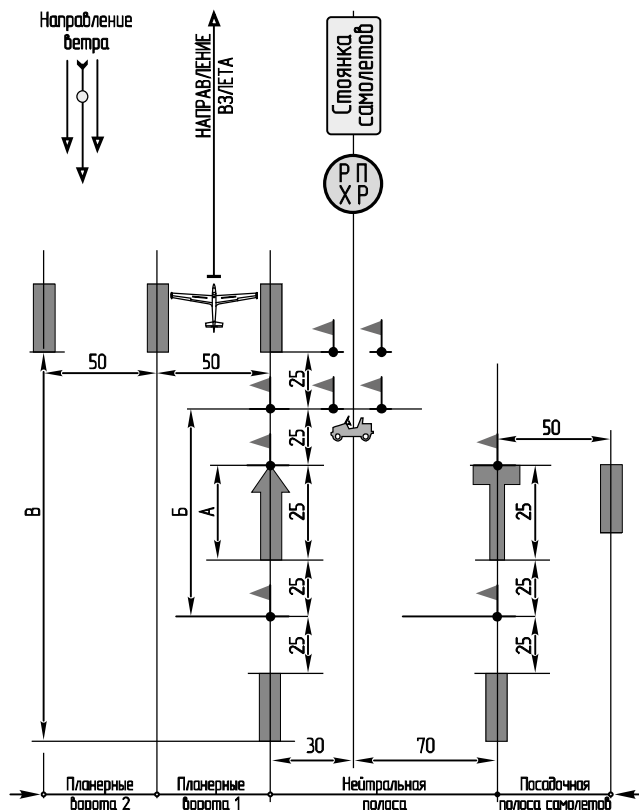
4. Для вынужденного покидания планера планерист обязан:

- отстегнуть привязные ремни;
- открыть фонарь;
- занять исходное положение для прыжка (с учетом конструкции кабины);
- покинуть планер, стараясь избежать удара головой о плоскость крыла. При вращении планера выбрасываться в сторону оси вращения;
- выдернуть вытяжное кольцо.

5. При наличии достаточной высоты раскрытие парашюта после отделения от планера производить через 3-4 с.

## ПРИЛОЖЕНИЯ

### СХЕМА РАЗБИВКИ СТАРТА ДЛЯ БУКСИРОВОЧНЫХ ПОЛЕТОВ НА ПЛАНЕРАХ



Пояснения к схеме разбивки старта:

При производстве буксировочных полетов любого количества самолетов и планеров старт разбивается в соответствии с настоящей схемой. Для разбивки старта выбирается лучшая часть аэродрома минимальных размеров 600X300 м с полосой подхода, обеспечивающей проход над препятствиями на высоте не ниже 25 м на взлете и при посадке. Старт разбивается в три полосы:

- первая полоса — взлетно-посадочная планеров;
- вторая полоса — нейтральная;
- третья полоса — посадочная самолетов.

Слева разбивается взлетно-посадочная полоса планеров с несколькими воротами; число ворот определяется руководителем полетов в зависимости от размеров аэродрома и количества летающих планеров.

Разбивка старта начинается с выкладывания знаков на взлетно-посадочной полосе планеров. Вправо от нее разбивается нейтральная полоса шириной 100 м, предназначенная для СКП, руления самолетов, стоянки самолетов и планеров, размещения личного состава и технических средств.

Правее нейтральной полосы разбивается посадочная полоса самолетов. Линии посадочных знаков самолетов и взлетно-посадочной полосы планеров должны быть параллельны.

Взлетно-посадочная полоса планеров обозначается «стрелой». Позади «стрелы» на расстоянии 50 м выкладывается задний ограничитель; между ними на середине ставится красный флажок. Левее «стрелы» через каждые 50 м выкладываются полотнища, определяющие посадочные ворота.

По центру нейтральной полосы на 25 м впереди СКП красными флажками обозначаются стоянки самолетов, ширина которых зависит от типа самолетов.

Квадрат размером 10X10 м, обозначенный четырьмя красными флажками, служит для размещения личного состава. Разбивается сзади СКП на расстоянии 15 м. Сзади квадрата размещаются технические средства.

С взлетно-посадочной полосы планеров осуществляются взлет аэропоездов и посадка планеров. Очередному планеру разрешается производить посадку только левее ранее севшего планера.

В случае, когда левые крайние ворота окажутся занятыми приземлившимися планерами, руководитель полетов имеет право разрешать посадку очередному планеру в свободные правые ворота.

Передвижение людей и технических средств по взлетно-посадочной полосе разрешается только сзади линии «стрелы» до ворот, в которых произвел посадку планер.

Запрещается передвижение людей и технических средств, в полосе, лежащей левее приземлившегося планера.

Запасные планеры размещаются на нейтральной полосе в одну линию сзади технических средств.

Три флажка впереди «стрелы» обозначающие полосы: А, Б, В, - ставятся только при проведении соревнований на 3-й спортивный разряд.