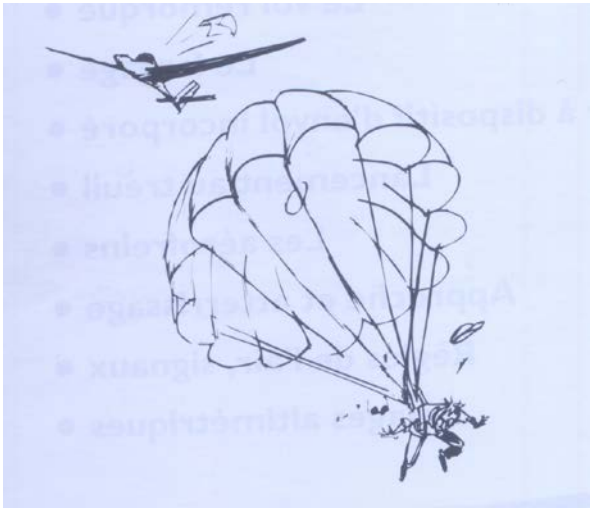
Глава 3

- **Процедуры перед взлётом**
- **Взлёт**
- **Аэробуксировка**
- **Отцепка**
- **Мотопланер**
- **Буксировка лебёдкой**
- **Воздушные тормоза**
- **Заход на посадку**
- **Правила воздушного движения, сигналы**
- **Настройки высотометра**

Взлёт планера

Мы будем изучать различные способы старта планера:

- Аэробуксировка – пожалуй, самый популярный способ запуска планера.
- Самостоятельный взлёт (для мотопланеров – планеров со встроенной силовой установкой).
- Буксировка лебёдкой. Во Франции этот способ старта практически перестали использовать, но сейчас к нему снова возвращаются из соображений снижения стоимости полётов и повышения их экологичности.



Чек = лист ?

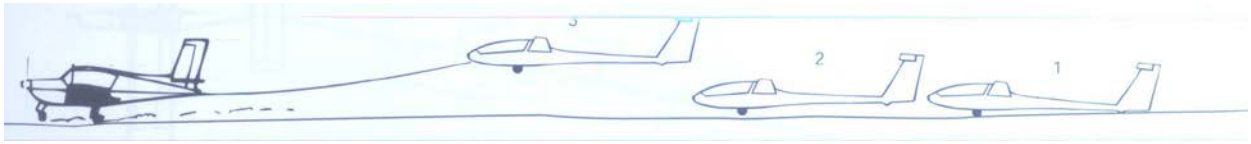
У С	УПРАВЛЕНИЕ Все органы управления планера (ручка, педали, закрылки, интерцепторы) свободно передвигаются на весь свой ход
Н R	НАСТРОЙКИ • Сиденье • Педали • Радио • Вариометр (электронный)
И I	ИНСТРУМЕНТЫ • Высотометр (QNH или 0) • Указатель скорости: 0 • Вариометр: 0 • FLARM: проверен • Компас: проверен по QFU
Б S	БЕЗОПАСНОСТЬ • Привязные ремни пристёгнуты (спросите у инструктора) • Парашюты обоих пилотов надеты и подогнаны • В кабине нет незакреплённых и/или посторонних предметов • ВПП свободна • Положение ветроуказателя • Форточки закрыты и зафиксированы • Проверка тормоза при выборке фала • Интерцепторы убраны и зафиксированы

Перед взлётом

Вот Вы устроились в кабине, и выпускающий подцепляет к планеру буксировочный фал. Если Вам предстоит первый вылет дня, произведите пробный отцеп.
Убедившись в том, что фал подцеплен, а планер готов ко взлёту, Вы должны произвести предполётную проверку по формуле УНИБ (CRIS)..

Взлёт

Рис. 56: аэробуксировка



Часть 1: начало рулёжки

Это наиболее деликатная часть взлёта, т.к. скорость ещё мала, и аэродинамические органы управления малоэффективны.

Руль высоты становится эффективным достаточно быстро, и через небольшое время после начала движения Вы сможете установить планеру нулевой угол тангажа. При таком положении планера эффективность элеронов будет максимальной, а сопротивление планера – минимальным, обеспечивая быстрый разгон.

Направление и амплитуда движения ручки, необходимые для достижения нулевого тангажа, зависят от модели планера. У планеров с центром масс, расположенным позади основного колеса, ручку надо отклонять от себя. Если же центр масс планера расположен перед основным колесом, то ручку надо будет брать на себя.

Как только помощник отпустил консоль, Вам придётся самостоятельно удерживать нулевой крен, даже если для этого потребуется очень амплитудная работа ручкой в боковом направлении. И всё равно существует вероятность, что одна из законцовок крыла коснётся земли. В этом случае придётся совершить весьма энергичное движение ручкой и педалью, чтобы убрать возникший крен и удержать планер на линии буксировки. Если, несмотря на все Ваши усилия, планер продолжает цепляться законцовкой за грунт и уходить с линии буксировки – не дожидайтесь, пока планер повернёт на 90 градусов. Немедленно отцепляйтесь и тормозите. Поздравляем! Вы только что «сыграли в лошадку» .

Возникновению «лошадки» способствуют слабое умение удерживать нужный крен, плохое состояние полосы и высокая трава на аэродроме.

Часть 2: рулёжка по линии полёта

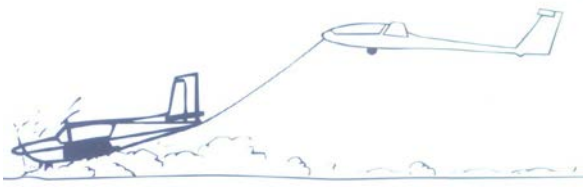
Удержание планера на линии буксировки выполняется в основном педалями. По мере роста скорости возрастает и эффективность рулей, и амплитуда управляющих движений, потребных для удержания нулевого крена и нужного направления буксировки, становится всё меньше.

Часть 3: взлёт

Инструктор покажет Вам момент, когда подъёмная сила почти уравновешивает вес планера, и Вы можете произвести отрыв, слегка взяв ручку на себя. После отрыва Вы должны «сделать полку», удерживая планер на высоте примерно 2 метра над полосой до тех пор, пока от полосы не оторвётся и самолёт-буксировщик.

Осторожно! Избыточная высота планера при выполнении «полки» может помешать взлёту буксировщика или даже привести к аварии.

Рис. 57: избыточное превышение планера над буксировщиком

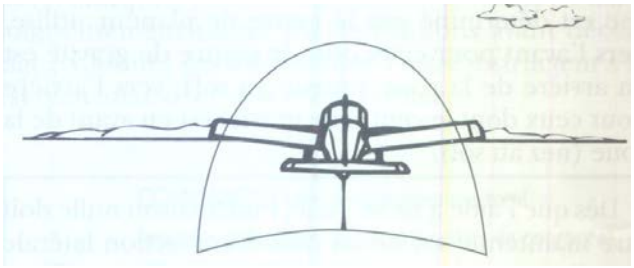


Аэробуксировка

Рис. 58: аэробуксировка: нормальное превышение планера

Прямолинейный полёт

Рис. 59: превышение – вид из планера

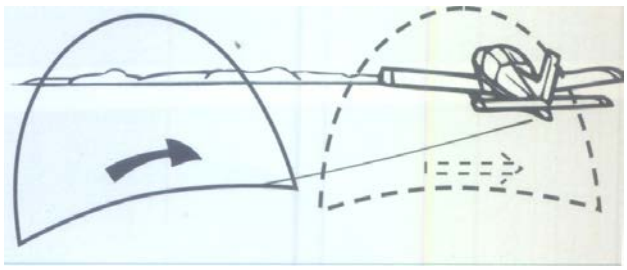


Правильное положение планера относительно самолёта-буксировщика характеризуется отсутствием бокового отклонения (переленга) и превышения, при котором буксировщик визуально находится на уровне горизонта. Но лучше ориентироваться по положению буксировщика относительно фонаря кабины планера. Это основной визуальный ориентир в тех случаях, когда горизонт не виден из кабины планера – например, при полётах в горах.

Рис. 60: отсутствие переленга

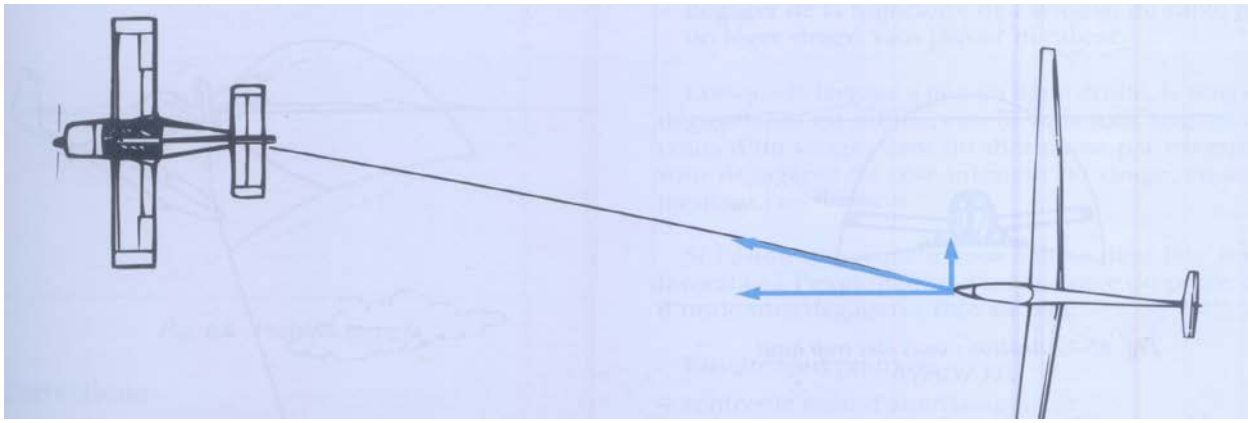
Исправление бокового отклонения

Рис. 61: исправление переленга



Если Вы плохо контролируете крен планера, то буксироваться без бокового отклонения у Вас не получится, и при буксировки планер будет «водить» влево-вправо относительно буксировщика. Для исправления отклонений нужно постоянно возвращать планер к нулевому углу крена, скоординированно работая педалями.

Рис. 62: отклонение влево: боковая составляющая натяжения фала возвращает планер на линию буксировки



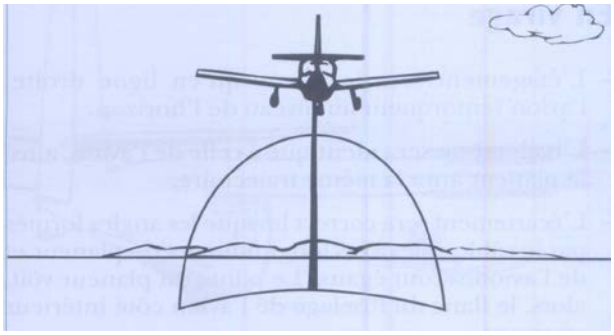
Если боковое отклонение очень велико, для его исправления потребуется дать в сторону буксировщика небольшой крен, быстро исправляя его, чтобы избежать бокового отклонения в противоположную сторону.

Исправление неправильного превышения

Расположив планер слишком низко относительно самолёта, Вы попадёте в зону, турбулентности, созданной спутным следом самолёта.

Если опустить планер ещё ниже, то он выйдет из зоны турбулентности и окажется в так называемом **нижнем положении**. Оно используется в основном при аэробуксировке планера с целью возврата его на аэродром. Если такой задачи перед Вами не стоит – лучше использовать обычное положение планера относительно самолёта-буксировщика.

Рис. 63: нижнее превышение планера относительно самолёта-буксировщика



Избыточная высота планера над буксировщиком **чрезвычайно опасна**. Если она превышает некий предел, определяемый эффективностью руля высоты самолёта, то самолёт-буксировщик может войти в неуправляемое пикирование. В худшем случае оно может продолжаться до земли. Очень большую опасность в этом случае представляет невозможность отцепа буксировочного фала, если усилие на нём становится излишне большим. Это относится и к планеру, и буксировщику.

Рис. 64: нижнее положение планера при аэробуксировке

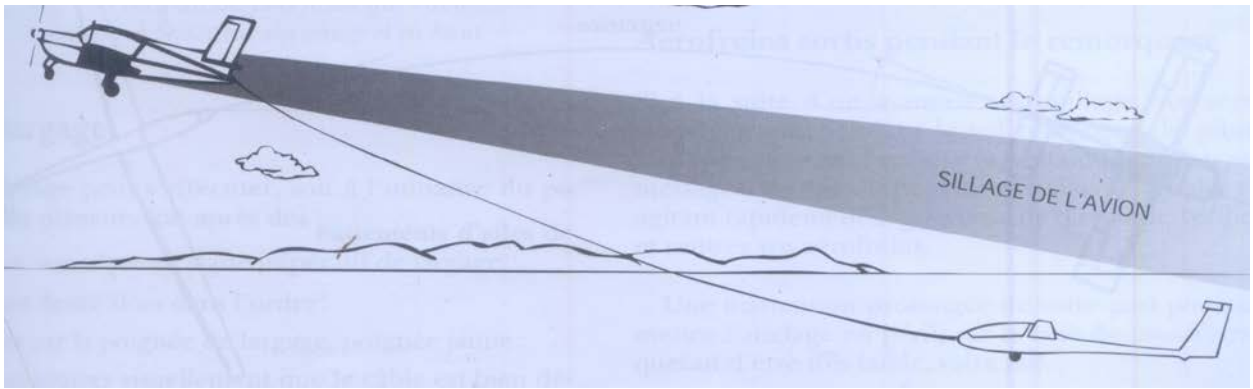
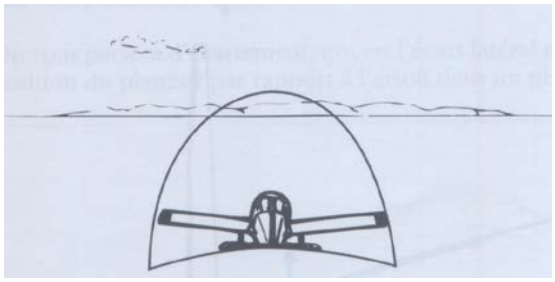


Рис. 65: осторожно, планер расположен слишком высоко над буксировщиком

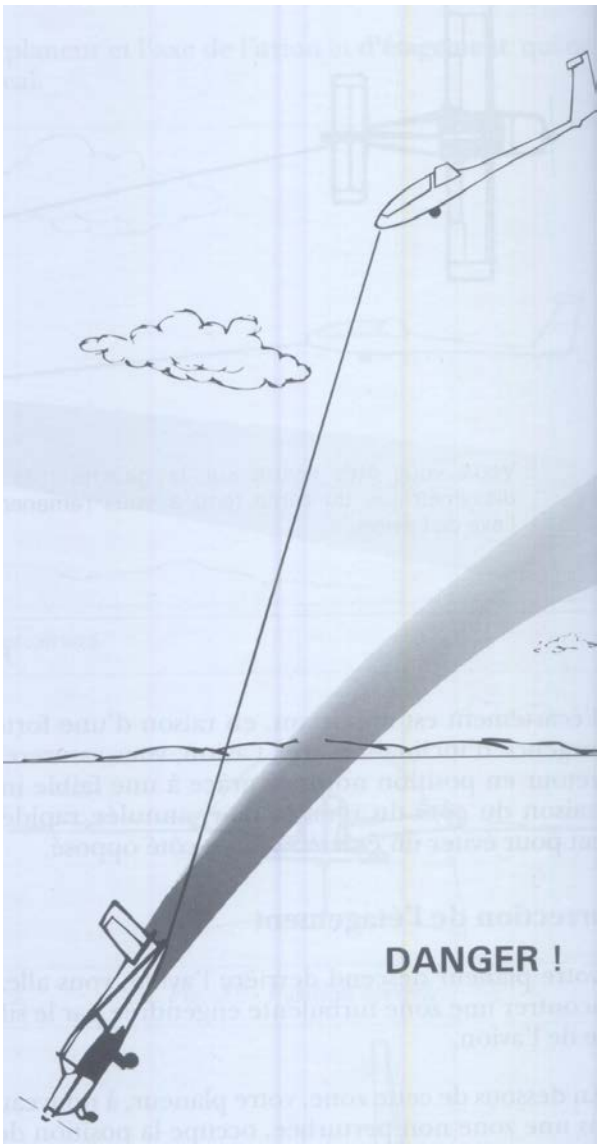


Если превышение планера над самолётом начинает становиться опасным, плавно и осторожно спикируйте для исправления ситуации. Если **буксировочный фал при этом провис**, на короткое время выпустите воздушные тормоза.
Инструктор покажет Вам предельное превышение планера над самолётом. Если Вы вышли за этот предел, немедленно **пикируйте**, чтобы ослабить нагрузку на фал, и **отцепляйтесь**.

Вираж при буксировке

- Превышение на вираже должно быть таким же, как и в прямолинейном полёте. Самолёт-буксировщик должен наблюдаться на линии горизонта.
- Самолёт-буксировщик и планер должны выдерживать одинаковый крен; тогда они будут двигаться по одной и той же траектории.
- Боковое смещение планера должно быть таким, чтобы угол между фалом и осью симметрии самолёта был равен углу между фалом и осью симметрии планера. При этом пилот планера может наблюдать внутренний по виражу борт буксировщика.

Рис. 66: пикирование аэропоезда в результате излишне высокого положения планера над самолётом-буксировщиком



Ошибки бокового смещения следует исправлять работой внешней по виражу педали.

Рис. 67: правильное положение планера при аэробуксировке

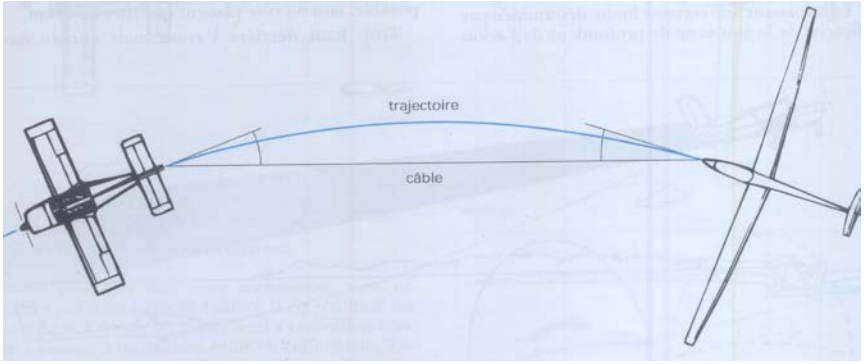
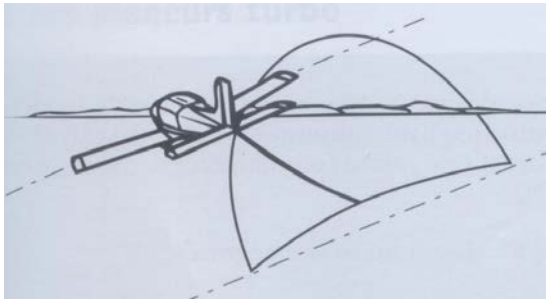


Рис. 68: правильное положение буксировщика на вираже



Исправление ошибок

Производится так же, как и в прямом полёте. Нужно выдерживать необходимый крен и правильное превышение планера относительно буксировщика. Кроме того, следует учитывать, что смещение планера на внешнюю сторону виража приводит к увеличению превышения планера над буксировщиком, а смещение планера внутрь виража – наоборот, к уходу планера вниз.

Рис. 69: крен у планера больше, чем у самолёта, планер сместился внутрь виража и вниз

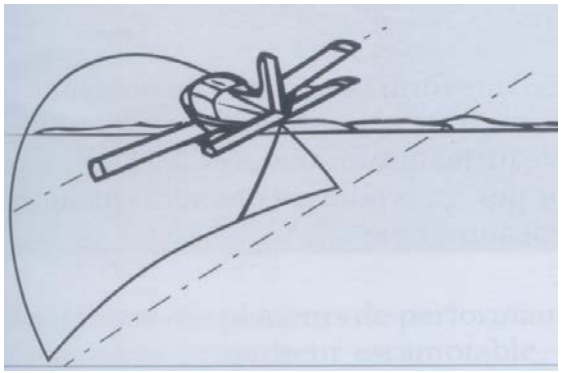
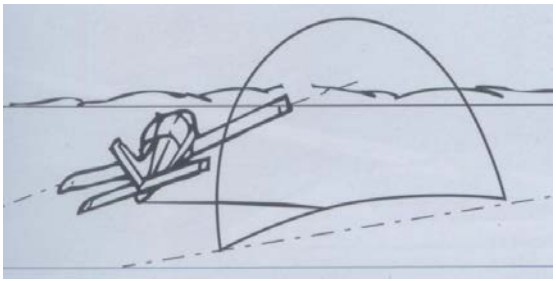


Рис. 70: крен у планера меньше, чем у самолёта, планер сместился наружу виража и вверх



Выход интерцепторов в процессе буксировки

Если воздушные тормоза не были закреплены до взлёта, они могут выйти во время буксировки. Пилот буксировщика может подать сигнал, «помахивая» рулём направления.

Отцепка

Обычно производится по инициативе пилота планера. Отцепка обязательна, если самолёт-буксировщик **покачивает крыльями**.

Последовательность действий при отцепке:

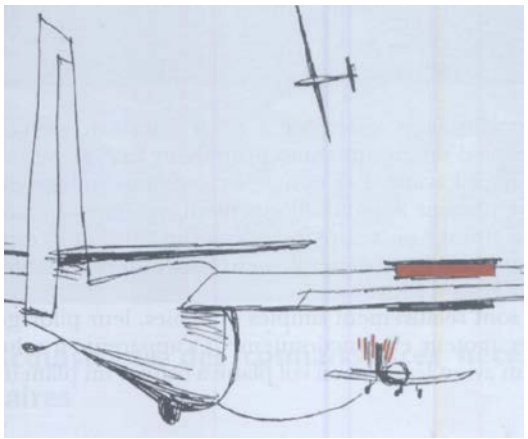
- Потянуть за ручку отцепки (жёлтого цвета).
- Убедиться в том, что фал отсоединился от планера.
- Убедиться в том, что воздушное пространство свободно с той стороны, куда Вы собираетесь сделать вираж.
- Отойти от самолёта и фала плавным виражом с незначительным креном, удерживая околонулевой угол тангажа.

Если отцепка была произведена из прямого полёта, направление виража значения не имеет. Если Вы отцепились от буксировщика на вираже (например, в термике), то следует уклониться внутрь этого виража, чуть увеличив крен. Если буксировщик доставил Вас и планер в зону динамических потоков обтекания или в волну, то отцепляться надо **против ветра**.

После отцепки Вы можете:

- Убрать шасси.
- Пронаблюдать и запомнить положение планера относительно аэродрома и наземных ориентиров.
- Выбрать направление дальнейшего полёта.

Иллюстрация: сигнал буксировщика рулём направления



Получив такие сигналы, проверьте и уберите интерцепторы!

Не перепутайте помахивание рулём направления с покачиванием крыльев самолёта-буксировщика. Если буксировщик помахивает рулём направления, отцепляться не надо!

Планеры, оснащённые силовой установкой

Имея собственную силовую установку, мотопланеры могут самостоятельно осуществлять взлёт и добираться до восходящих потоков, пригодных для парения. При выключенном двигателе эти летательные аппараты могут парить и планировать, как обычные планеры, но для избегания вынужденной посадки вне аэродрома и возврата на аэродром мотопланер может задействовать свою силовую установку. Кроме того, двухместные планеры очень хорошо подходят для обучения пилотов-планеристов.

Планеры с силовой установкой делятся на несколько типов:

1. Мотопланеры

Конструкцией фюзеляжа мало отличаются от лёгких самолётов. Как правило, имеют силовую установку с тянущим воздушным винтом, расположенную в передней части фюзеляжа. А вот конструкция крыла и оперения у мотопланеров почти что планерная. Поэтому аэродинамическое качество у этих аппаратов составляет обычно около 30. Шасси у мотопланеров обычно неубирающееся.

Мотопланеры – достаточно простые и надёжные летательные аппараты. По сложности пилотирования они близки к лёгким самолётам, а по лётным характеристикам при выключенном двигателе – к учебно-тренировочным планерам.

Фото: мотопланер

2. Автономные планеры

Конструктивно близки к спортивным планерам (качество – от 40 до 60 единиц), но имеют полностью убирающуюся в фюзеляж силовую установку, мощности которой достаточно для взлёта и набора высоты со скороподъёмностью примерно 2-3 м/с. Помимо типичных для планеров элементов конструкции и органов управления, такие планера обычно имеют закрылки, убирающееся шасси, водобалласт, систему выпуска и уборки силовой установки, и дополнительное электрооборудование.

3. Долетные (турбо) планеры

Отличаются от автономных планеров меньшей мощностью и более простой конструкцией силовой установки и органов управления ей. Пониженная мощность двигателя не позволяет таким планерам осуществлять самостоятельный взлёт. Силовая установка нужна этим планерам только для избегания вынужденной посадки и подлёта к восходящим потокам после отцепа. Двигатель обеспечивает максимальную скороподъёмность около 1 м/с, но эта величина быстро падает с ростом высоты.

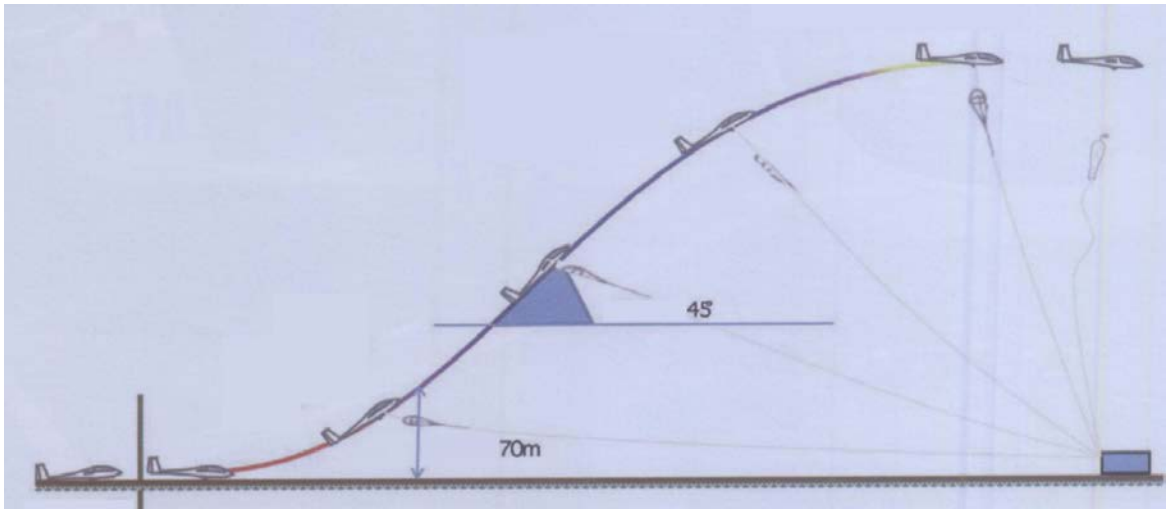
Фото: автономный планер с убирающейся силовой установкой

Взлёт с использованием лебёдки

Предполётный осмотр

Сначала следует осуществить традиционную предполётную процедуру, убедившись в том, что в кабине отсутствуют посторонние предметы, а сиденье пилота правильно закреплено. Если Вы используете сиденье с подушками, они должны быть изготовлены из достаточно плотной пены, которая выдержит повышенные нагрузки, связанные с буксировочным стартом.

Рис. 71: буксировка планера лебёдкой



Проверка перед буксировкой

Как и в случае аэробуксировки, старту с использованием лебёдки должна предшествовать предстартовая процедура типа УНИБ. Осуществляя часть этой процедуры, посвящённую безопасности, командир воздушного судна должен убедиться в том, что:
Пилоты пристёгнуты, пристежные ремни затянуты

- Спасательные парашюты подогнаны по пилотам
- В кабине нет посторонних предметов
- Интерцепторы убраны и зафиксированы
- Сила и направление ветра известны и подходят для буксировки
- Перед планером и на линии буксировки нет людей и препятствий
- **Пилотам известны процедуры прерванного взлёта с использованием лебёдки**
- Фонарь кабины закрыт и зафиксирован
- Буксировочный фал подцеплен к планеру
- Рука пилота находится рядом с ручкой отцепа

Успешно произведя эту процедуру, пилот поднимает большой палец. После этого помощник на старте убеждается в отсутствии в зоне буксировки летательных аппаратов, совершающих заход на посадку или собственно посадку, а также в отсутствии прочих препятствий в зоне буксировки. Если всё в порядке, помощник располагает крыло планера горизонтально.

Наземный радиообмен

Планер – лебёдке:
Я Бланик (указать тип своего планера) на первом старте (если стартов несколько – указать свой), двое на борту (назвать своё число человек), к буксировке готов.
Лебёдка – планеру:
Я лебёдка-1 (указать свой номер лебёдки), планер Бланик с двумя пилотами (указать нужный планер), выбираю слабину.
Лебёдка выбирает слабину, даёт малую тягу.
Лебёдка – планеру:
Слабина выбрана.
Планер – лебёдке:
Слабина выбрана.
Лебёдка может начинать буксировку.

Полётный радиообмен

Пилот контролирует скорость планера в процессе затяжки. В случае, если у пилота не получается выдерживать нужный угол тангажа, пилот может попросить оператора лебёдки изменить тягу:
Лебёдка, меньше тяги
или
Лебёдка, больше тяги

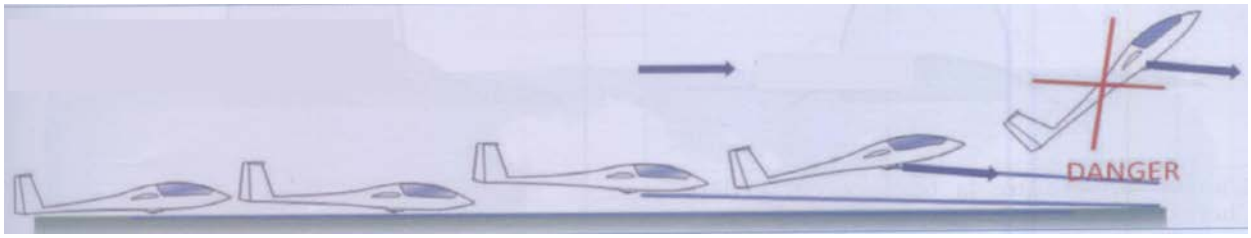
Внимание! Пилот планера – командир этого воздушного судна. И если после радиообмена с лебёдкой пилота всё равно не устраивает воздушная скорость планера, пилот может изменить угол тангажа.

В случае, если процесс буксировки почему-либо не устраивает пилота, он может прервать буксировку, отцепившись от буксировочного фала. Пилот должен сообщить об этом по рации:
Отцепился над (название аэродрома)

В случае опасности как пилот, так и выпускающий на старте могут в любой момент прервать буксировку, дав оператору лебёдки команду:
Лебёдка – стоп, стоп, стоп!

Для экстренного прерывания буксировки можно также отцепить планер от фала или обрубить фал на стороне лебёдки.

Иллюстрация: разбег и взлёт планера при буксировке лебёдкой



Разбег и взлёт при буксировке лебёдкой

Продолжительность разбега и взлёта при механизированном старте очень невелика – около 4 секунд. Но за это время пилот должен выполнить много действий:

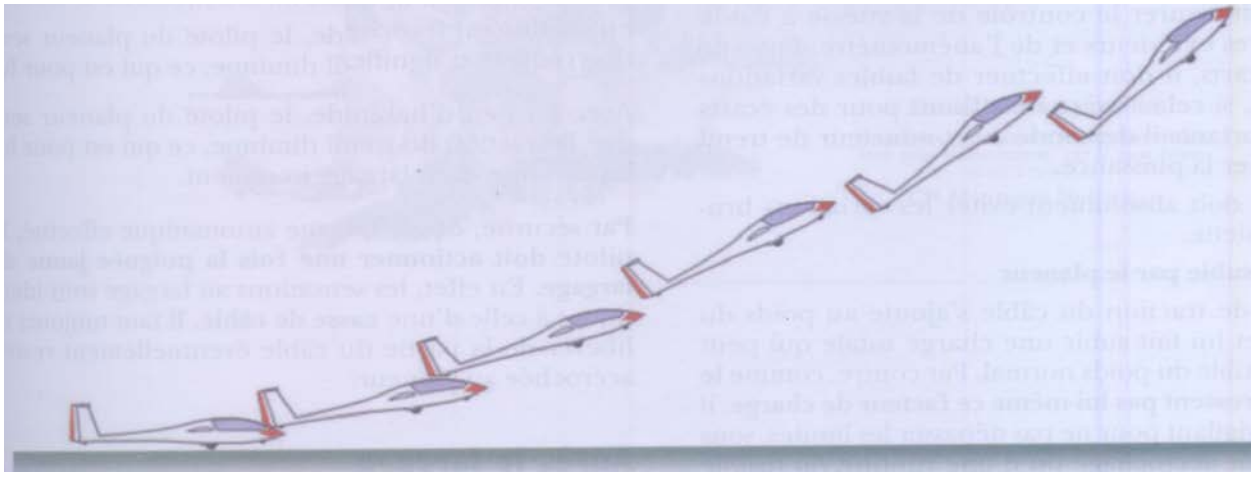
- **Выдерживать направление разбега педалями**. У некоторых планеров буксировочный замок расположен не по оси симметрии фюзеляжа, и приходится до самого отрыва жать педаль со стороны замка, чтобы сохранить правильное направление разбега.

- **Выдерживать нулевой крен движениями ручки влево-вправо**. При старте с лебёдки категорически необходимо держать нулевой крен на разбеге и отрыве. Ускорение на старте столь велико, что даже незначительный начальный крен может вызвать очень большие рысканье и крен на разбеге и взлёте.

- **Выдерживать верный тангаж и наклон траектории движениями ручки от себя-на себя**. Оптимальное положение ручки может меняться даже в зависимости от загрузки планера (один или два пилота).

- **Произвести взлёт лёгким взятием ручки на себя**. Осторожно! Некоторые планера при буксировке лебёдкой могут мощно кабрировать, что может привести к опасному нарастанию углов тангажа и наклона траектории.

Иллюстрация: начало полёта при буксировке лебёдкой



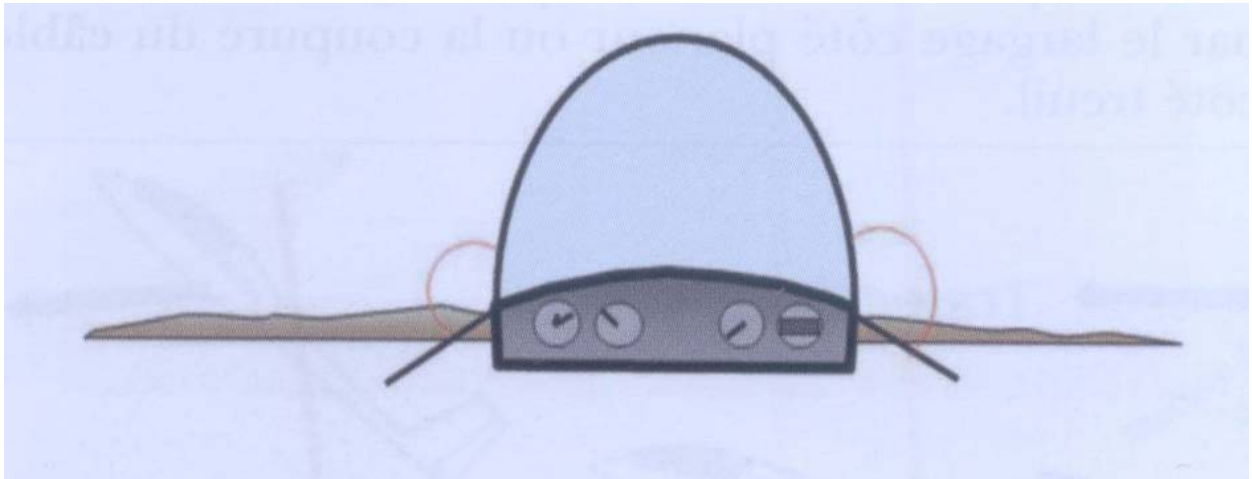
Начальная фаза полёта при буксировке лебёдкой

Начальная фаза буксировки – это переход от взлёта к оптимальной траектории набора высоты. При этом пилот должен контролировать:

- **Углы тангажа и наклона траектории**. Переход к оптимальным углам надо производить постепенно, дозированно, с учётом погодных условий и располагаемой мощности лебёдки. С одной стороны, надо избегать излишнего кабрирования, которое может быть очень опасно и наверняка приведёт к экстренному прерыванию буксировки*; с другой стороны, слишком малый тангаж может привести к избыку скорости.
- **Крен**. Достаточно поддерживать симметричный полёт обычными скоординированными действиями ручки и педалей.
- **Линию буксировки**. При буксировке лебёдкой пилот планера не видит землю ввиду достаточно большого угла тангажа. Поэтому могут потребоваться подсказки от оператора лебёдки, и пилоту нужно удерживать направление на лебёдку, давая небольшие виражи согласно указаниям оператора лебёдки с помощью ручки и педалей.

* При буксировке планер должен выдерживать такой угол тангажа, который гарантирует плавный возврат к полётному углу тангажа, а затем – и переход к посадке.

Иллюстрация: при буксировке угол между краем фонаря и горизонтом должен быть одинаков слева и справа



Оптимальная затяжка

Задача – достичь максимальной высоты затяжки при сохранении высокой безопасности полёта. Стабильный подъём – это наиболее долгая фаза буксировки. На этой фазе планер набирает максимум высоты.

- **Углы тангажа и наклона траектории**. В начале затяжки тангаж планера составляет примерно 40-45 градусов. Затем он уменьшается до величин, более близких к тем, что наблюдаются в свободном полёте. Пилот должен обеспечивать тангаж, соответствующий оптимальной скорости буксировки. Она примерно на 10 км/ч превышает скорость максимального аэродинамического качества. Несмотря на непривычные углы тангажа, пилот должен контролировать скорость, используя внешние ориентиры и указатель скорости. Небольшие изменения скорости можно компенсировать небольшими изменениями тангажа, но если они становятся слишком велики, пилот должен попросить оператора лебёдки изменить тягу.
  Сильных и резких изменений тангажа следует категорически избегать.
- **Нагрузки на планер**
  При буксировке сила натяжения фала добавляется к весу планера, и в результате нагрузка на планер может оказаться примерно в 2 раза больше, чем в свободном полёте. Заметим, что при этом **пилот не ощущает перегрузку** и потому должен пилотировать особенно аккуратно, чтобы не допустить срыва потока или разрыва слабого звена.
- **Крен**
  Как и в начальной фазе буксировки, за ним можно следить по углу между горизонтом и краями фонаря кабины.
- **Линия буксировки**
  Внимательно слушать сообщения оператора лебёдки, который предупредит об отклонении, если оно возникнет.

Возврат к обычным углам тангажа

В конце буксировки планер постепенно уменьшает угол тангажа вплоть до значений, типичных для свободного полёта. При этом на ручке возникает и увеличивается усилие, направленное назад. Набор высоты на этой фазе буксировки очень мал, и задача пилота – как можно плавнее приблизиться к обычным значениям тангажа.

Отцепка

Сигналом к отцепу является резкое уменьшение тяги оператором лебёдки. Имея некоторый опыт буксировки, пилот планера может почувствовать это уменьшение тяги, которое является сигналом к немедленному отцепу.

Если даже отцепка производится автоматически при уменьшении тяги, после отцепки **пилот всё равно обязан использовать жёлтую ручку отцепа**. Дело в том, что ощущения при **обрыве фала** ничем не отличаются от ощущений при штатной отцепке, и в случае обрыва пилот обязан освободить планер от обрывка буксировочного фала.

После отцепки

- **Контроль планирования**. Выбрать нужную скорость, оттриммироваться.
- **Тактика**. В зависимости от высоты либо поиск восходящего потока, либо подготовка к посадке.
- **Уборка шасси**, если оно убирающееся.

Заход на посадку и посадка

Интерцепторы (тормозные щитки)

Это аэродинамические поверхности, расположенные перпендикулярно набегающему потоку и предназначенные для резкого повышения аэродинамического сопротивления планера. Эффективность интерцепторов тем выше, чем выше воздушная скорость планера.

Рис. 72: интерцепторы классической конструкции

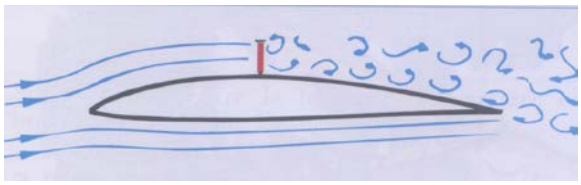
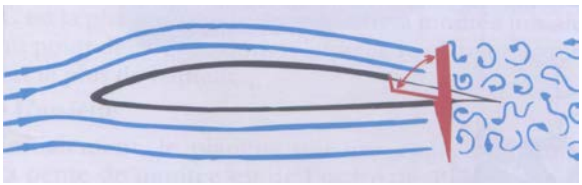
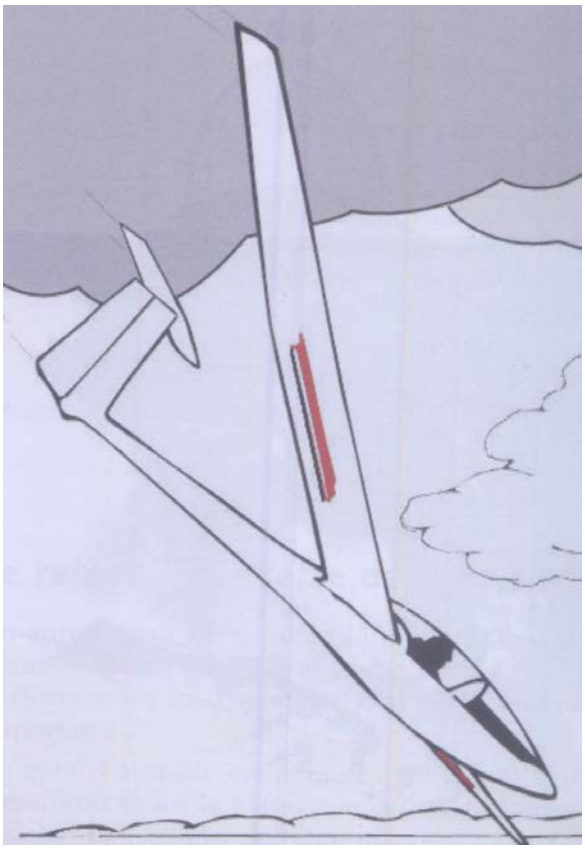


Рис. 73: интерцепторы на конце крыла





Интерцепторы позволяют изменить ту взаимосвязь между тангажом, углом наклона траектории и скоростью, которую мы изучали в Фазе 2. Инструктор покажет Вам, что, одновременно работая интерцепторами и ручкой, можно:

- менять угол наклона траектории, не влияя на скорость
- менять скорость, не меняя угол наклона траектории

Использование интерцепторов

Существует много сценариев использования тормозных щитков.

- Манёвры безопасности (избегания). Современные планера позволяют применять интерцепторы на скоростях вплоть до предельно допустимой (Vne). На этой скорости применение интерцепторов уменьшает аэродинамическое качество планера примерно до 2 единиц. Это даёт пилоту огромную свободу манёвра. Например, можно «убежать» от грозы или экстренно снизиться, если возникнет такая необходимость.
- **Управление скоростью**. Интерцепторы позволяют сбросить избыток скорости, не изменяя траекторию планера. Такой манёвр может быть полезен, например, для натяжения фала при аэробуксировке.
- **Заход на посадку**. Без интерцепторов современные планера имеют чрезвычайно низкий угол наклона траектории – примерно от 1 до 4 градусов. Это очень здорово при полёте по маршруту – но сильно мешает при заходе на посадку, заставляя Вас маневрировать на малой высоте при большом удалении от взлётно-посадочной полосы, что почти не оставляет права на ошибку. Интерцепторы позволяют выбрать более комфортный угол планирования, сохраняя умеренную скорость и гарантируя безопасность и точность посадки.

Заход на посадку

Фаза полёта, предшествующая посадке и определяющая её точность и надёжность. Изучение и многократное повторение захода на знакомый Вам аэродром подготовит Вас к заходам и посадкам на неподготовленные площадки, что требует высокой точности пилотирования.

Заход производится по прямой, направленной вдоль оси полосы, выбранной для посадки. Характерные параметры при заходе:

- Оптимальная скорость
- Точка выравнивания
- Угол планирования
- Удаление

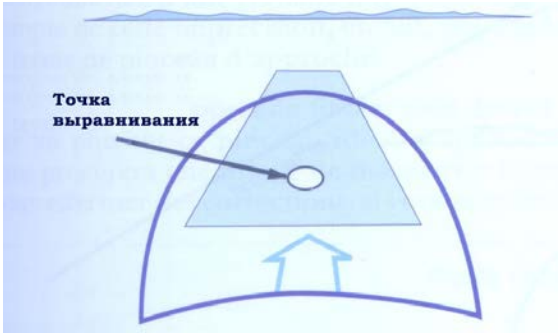
Рис.75: заход с интерцепторами и без них

Точка выравнивания

В эту точку пилот «целится» в процессе захода. Точка выравнивания располагается сразу за торцом полосы из соображений безопасности. Если по окончании захода пилот не начнёт выполнять посадочные манёвры, то полёт планера закончится как раз в точке выравнивания. Точку выравнивания не следует путать с точкой касания, которая (если пилот всё делает правильно) располагается дальше на полосе. Следует иметь в виду, что посадочная дистанция планера при посадке с разумной скоростью в штиль составляет около 250 метров.

Точку выравнивания следует выбирать исходя из наличия препятствий перед полосой и непосредственно на ней.

Рис. 76: точка выравнивания



При полётах с инструктором именно он выбирает для Вас точку выравнивания. На незнакомой площадке эту точку должен показать Вам опытный пилот, знающий площадку.

Скорость захода

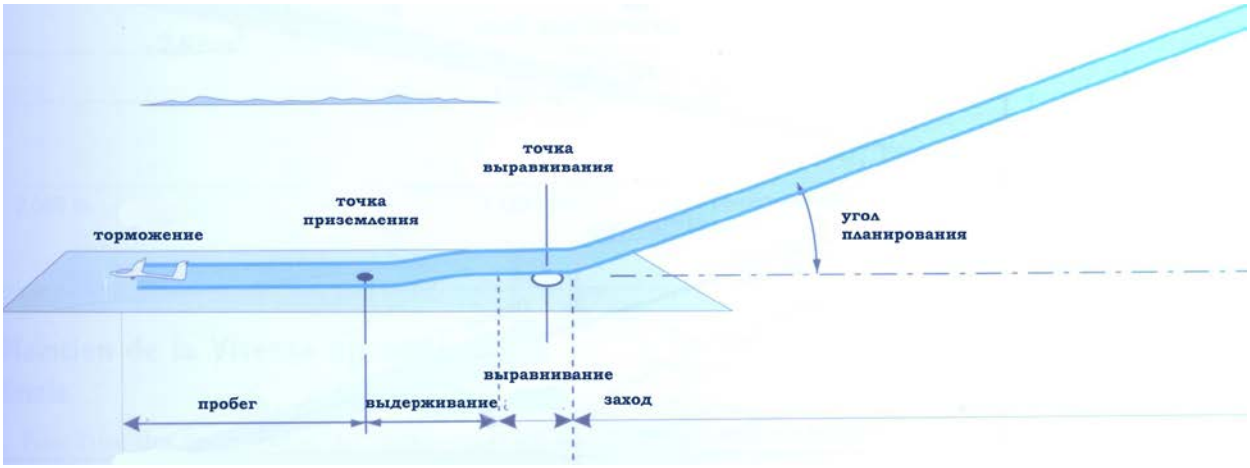
Для каждой модели планера определена своя оптимальная скорость захода (VOA). Поначалу эту скорость Вам будет указывать инструктор. Затем он научит Вас определять её самостоятельно.

Оптимальную скорость захода следует удерживать на всём протяжении захода. Если Ваша скорость ниже, то при выравнивании появляется вероятность сорвать планер, и посадка будет короткой, но жёсткой. Избыток скорости может привести к удлинению пробега и, возможно, к «козлу» (подскокам планера над полосой в процессе пробега). Превышение VOA на 10 км/ч удлиняет пробег примерно на 100 метров.

Удаление при заходе

Заход должен быть достаточно длинным, чтобы Вы могли обнаружить и исправить ошибки в прицеливании. Практика показывает, что правильный заход длится примерно 30 секунд, что, в зависимости от скорости планера, может соответствовать примерно 800 метрам.

Рис.77: заход, посадка и их фазы



Угол планирования при заходе в штиль

Определяется эффективностью интерцепторов Вашего планера. В полёте можно провести такой эксперимент. На скорости VOA качество планера близко к максимальному, а угол планирования чрезвычайно мал (около 2 градусов). Собственно, это и есть минимально возможный угол планирования при заходе на посадку. Запомните его, он играет роль **предела по кабрированию** при коррекциях захода. Затем начнём плавно увеличивать угол планирования, постепенно выпуская интерцепторы и продолжая удерживать скорость VOA. Когда интерцепторы выйдут полностью, Вы больше не сможете увеличить угол планирования, не превышая VOA. Теперь Вы достигли максимально возможного угла планирования при заходе. Запомните и этот угол: при коррекциях захода он играет роль **предела по пикированию**. Итак, с помощью интерцепторов мы можем управлять углом планирования в диапазоне от предела по кабрированию до предела по пикированию, сохраняя при этом скорость VOA. Оптимальный угол планирования при заходе располагается где-то между этими двумя крайностями. Точнее, он соответствует примерно половинной эффективности интерцепторов.

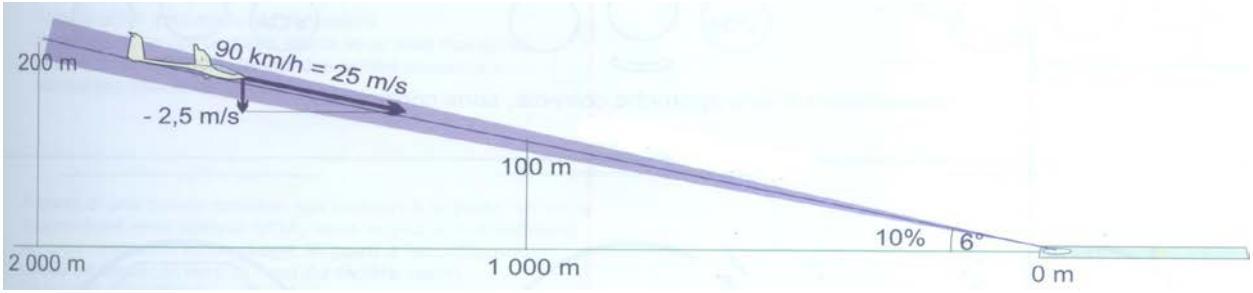
Внимание, половинная эффективность достигается НЕ при выпуске интерцепторов на половину хода! Ход интерцепторов, потребный для достижения половины их максимальной эффективности, зависит от конструкции интерцепторов и модели планера. Обычно же половинная эффективность достигается примерно на трети полного хода ручки интерцепторов.

Для современных планеров оптимальный угол планирования при заходе соответствует качеству 10 и составляет примерно 6 градусов. Вы быстро заметите, что этот угол достигается сам собой, если выпустить интерцепторы до достижения половины их полной эффективности и выдерживать скорость, равную VOA. Ваш инструктор покажет Вам положение органов управления, при котором достигается оптимальный угол планирования.

Подготовка к заходу

Ваша первоочередная задача – расположить планер на продолжении оси посадки. Затем надо представить себе плоскость, проходящую через точку прицеливания и наклонённую под углом, равным оптимальному углу планирования для захода. Планер надо поместить на эту плоскость. Поначалу инструктор будет Вам в этом помогать, среди прочего подсказывая визуальные ориентиры, которые облегчают задачу. Рис.80 показывает соотношения между высотой и расстоянием до полосы, а также между горизонтальной и вертикальной скоростью планера при заходе. Оба этих отношения, напомним, должны быть близки к 10. Впрочем, на практике контроль захода осуществляется исключительно по визуальным ориентирам: полосе и её окрестностям.

Рис.80: углы и скорости при заходе на посадку, створ захода



С самого начала захода надо стараться удерживать планер в створе захода. Это даёт Вам определённую свободу манёвра, которая наверняка пригодится при устранении случайных отклонений планера, возникающих из-за термиков, болтанки и неправильной оценки приземного ветра. Створ – это более мягкое ограничение, чем пределы по кабрированию и пикированию. Находясь в створе, Вы не достигнете этих ограничений.

Внимание! Если Вы идёте ниже нижней границы створа, то запланированная точка посадки становится недостижима. Но если Вы идёте выше верхней границы створа, то можно вернуться в створ с помощью специального манёвра, который Вам покажет Ваш инструктор. Этот манёвр позволяет вернуться в створ ценой увеличения скорости полёта, которая после выполнения манёвра превысит VOA.

Начало захода поначалу может показаться Вам очень сложным. Но постепенно, пользуясь помощью инструктора, Вы научитесь начинать заход в пределах створа, то-есть соблюдая правильное отношение удаления от полосы и высоты. Когда Вы научитесь входить в створ, заход сильно упростится: всё, что надо будет сделать после вхождения в створ – это выпустить интерцепторы в положение половинной эффективности и установить скорость VOA. Сделав это, Вы будете оставаться в створе.

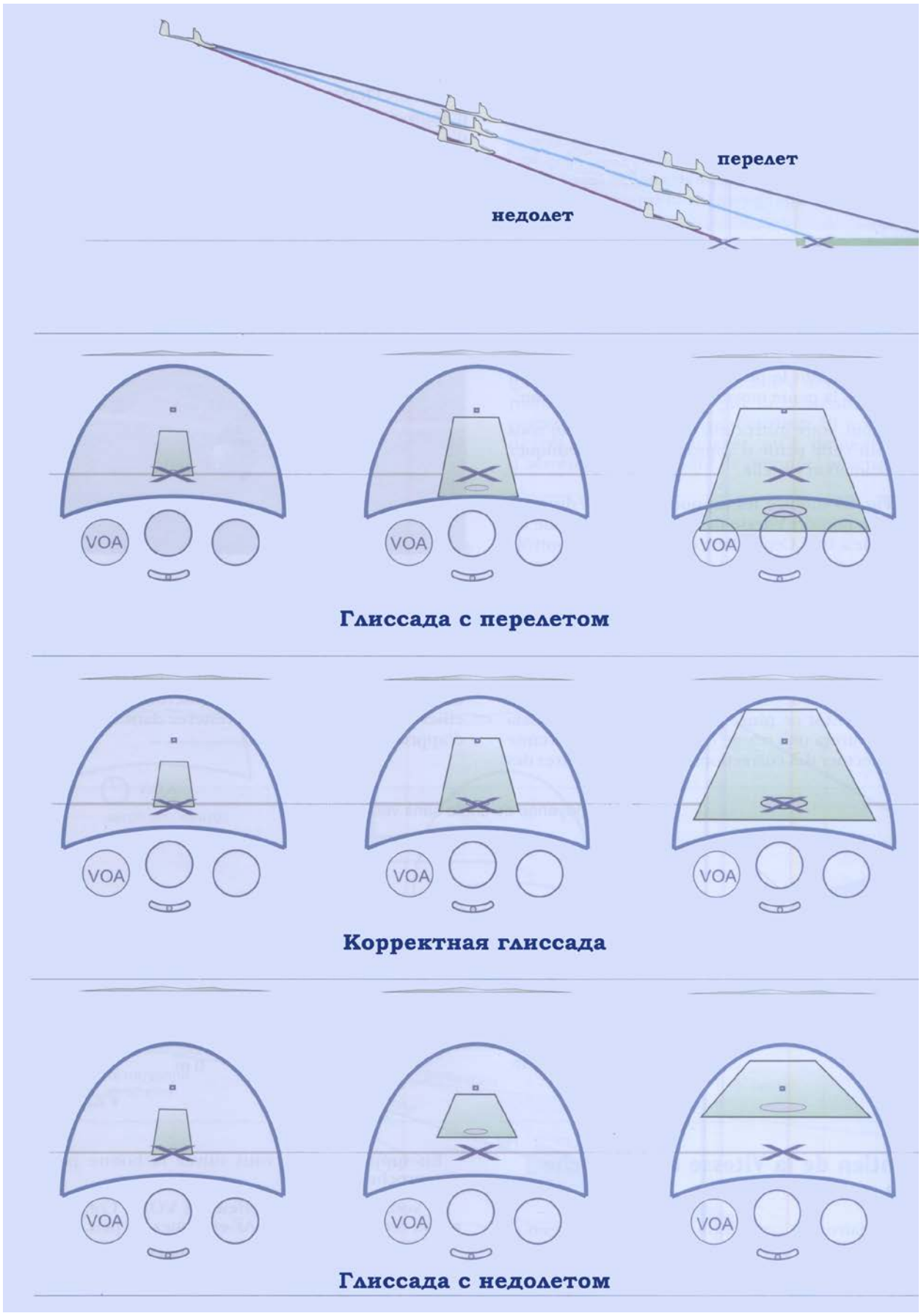
Удержание скорости при заходе на посадку

Для того, чтобы одновременно удерживать нужную скорость и оставаться в створе, придётся одновременно управлять углом планирования и интерцепторами. Далее будем предполагать, что Вы уже находитесь в створе.

Если скорость стала больше VOA: чуть приберите интерцепторы и слегка увеличьте угол планирования.

Если скорость стала меньше VOA: чуть выпустите интерцепторы и слегка уменьшите угол планирования.

Иллюстрация: недолёт и перелёт, вид со стороны и из кабины



Правильное управление заходом на посадку – это постоянное внесение коррекций, которые позволяют планеру прийти в точку выравнивания, отмеченную кружком на предыдущем рисунке. В реальности точкой выравнивания должен быть хорошо заметный маркер на полосе. Во время захода с постоянным углом планирования визуальные ориентиры на полосе и в её окрестностях будут постепенно увеличиваться по мере приближения к полосе. При этом на полосе можно выделить точку, которая будет только увеличиваться, оставаясь неподвижной. Именно в эту точку и придёт планер, если параметры полёта будут оставаться неизменными. В отличие от точки выравнивания, эту точку будем называть точкой попадания. На схеме она обозначена крестом.

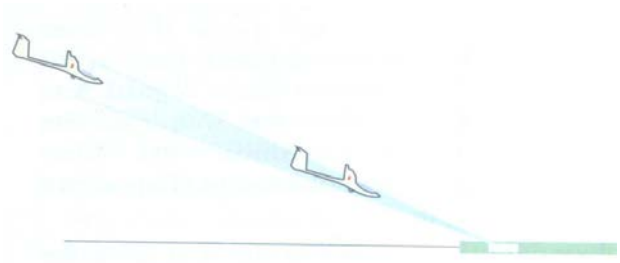
При корректном заходе точка попадания совпадает с точкой выравнивания. Если планер идёт с перелётом, то точка попадания окажется дальше точки выравнивания. При недолёте же точка попадания будет ближе, чем точка выравнивания.

Для тренировки Вашего глазомера и умения оценивать параметры захода инструктор будет устраивать длинные заходы на посадку, помогая Вам обнаруживать расхождения между запланированной и реальной траекторией планера. И только потом Вы будете учиться исправлять ошибки захода. В результате этих упражнений Вы научитесь выдерживать оптимальный угол планирования на заходе (между 6 и 10 градусов) и одновременно сохранять скорость, равную VOA.

Коррект ный заход

Выбрав правильное положение относительно полосы и удерживая скорость VOA, Вы видите, что точка выравнивания не смещается относительно капота планера. Точка попадания совпадает с точкой выравнивания. Вы находитесь в створе захода, и для удержания правильной траектории достаточно небольших коррекций ручкой и интерцепторами.

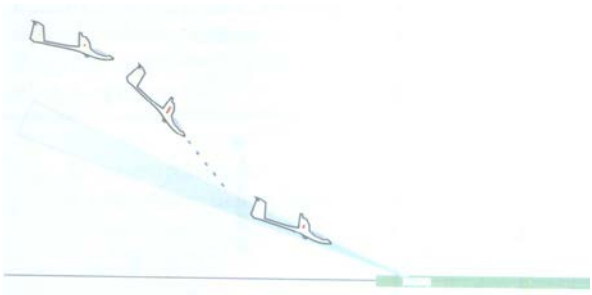
Иллюстрация: точный заход на посадку



Перелёт

Выбрав правильное положение относительно полосы и удерживая скорость VOA, Вы видите, что точка выравнивания начинает уходить под капот планера. Точка попадания находится дальше, чем точка выравнивания. Вы перелетаете и находитесь над створом захода.

Иллюстрация: перелёт при заходе на посадку

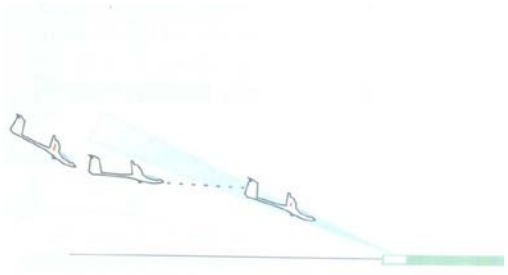


Коррекция: для возвращения в створ Вам надо выдерживать максимально допустимый угол планирования, пока Вы снова не окажетесь в створе. Одновременно с увеличением угла планирования Вы должны выпустить интерцепторы на 100%, чтобы сохранить скорость, равную VOA. Вернувшись в створ, уберите интерцепторы в положение их 50% эффективности и установите соответствующий угол планирования.

Недолет

Вы видите, что точка выравнивания начинает уходить из-под капота планера. Точка попадания находится ближе, чем точка выравнивания. Вы недолетаете и находитесь под створом захода.

Иллюстрация: недолет при заходе на посадку

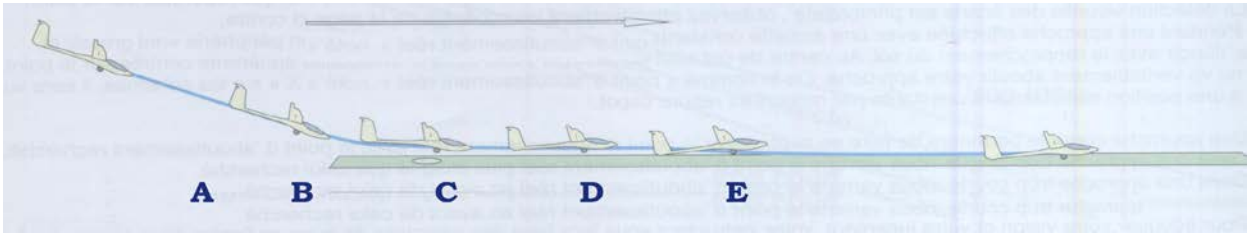


Коррекция: для возвращения в створ Вам надо выдерживать минимально допустимый угол планирования, пока Вы снова не окажетесь в створе.

Посадка

Это вход в контакт с землёй. Посадка состоит из нескольких фаз.

Рис.81: фазы посадки



Фаза A: Окончание захода. Выдерживая угол планирования около 6 градусов, Вы наблюдаете точку попадания.

Фаза B: Начало выравнивания. Скользящий взгляд выносится влево и вперед, и Вы начинаете плавно уменьшать угол планирования.

Фаза C: Выравнивание. Ваша задача – уменьшить угол планирования до нуля, чтобы планер летел параллельно земле на высоте менее 1 метра.

В процессе обучения посадке Вы будете выпускать интерцепторы на 100% только после касания полосы. Приобретя некоторый опыт, Вы сможете постепенно начинать выпускать интерцепторы начиная с фазы выравнивания, чтобы эффективнее гасить скорость планера и сокращать его пробег после касания.

Фаза D: Выдерживание. Вы расширяете поле зрения влево и вправо, чтобы лучше контролировать высоту и лететь строго по оси полосы. Теряя скорость, планер будет стремиться опустить нос вниз, но Ваша задача – выдерживать горизонтальный полёт, плавно беря ручку на себя. Это будет продолжаться, пока планер сам не коснётся полосы на минимально возможной скорости.

Фаза E: Касание и пробег. После касания Вы должны одновременно удерживать нулевой крен и двигаться вдоль оси полосы. Эти задачи решаются независимыми движениями ручки влево-вправо (управление креном) и движениями педалей (удержание планера на оси полосы). Надо быть готовым к тому, что по мере падения скорости эффективность элеронов и руля направления будет падать. Для сокращения пробега можно в разумных пределах пользоваться тормозом основного колеса шасси.

Заметим, что **в процессе посадки Вы можете только увеличивать тангаж**. Задавать планеру даже небольшое пикирование недопустимо. Исключение могут составлять только те случаи, когда Вы избыточно задрали планер вверх в конце захода (взмывание), либо задали избыточную высоту полёта в конце фазы выдерживания. В таких случаях надо, не трогая интерцепторы, необходимо плавно снизить планер, после чего произвести короткое выравнивание вблизи земли.

Рис.83: исправление ошибок на посадке

Правила воздушного движения

Для планериста правила воздушного движения означают то же, что правила дорожного движения для водителя.

Как и в случае управления автомобилями, Правила воздушного движения включают в себя правила приоритета, правила совершения обгона и прочих манёвров.

Основное назначение Правил воздушного движения – защита пилотов, пассажиров, летательных аппаратов и прочих материальных ценностей от опасностей, возникающих в процессе воздушного движения.

В этой главе представлены только основные правила воздушного движения. Подробнее Правила воздушного движения будут рассматриваться в Фазе 9.

Ответственность командира воздушного судна

Управляя планером, Вы являетесь командиром воздушного судна, ответственным за его пилотирование и соблюдение Правил воздушного движения.

- Вы не должны проявлять невнимательность и/или пренебрежение по отношению к другим участникам воздушного движения, что может повлечь опасность для здоровья, жизни и имущества участников воздушного движения и третьих лиц.
    - Вы можете выполнять фигуры сложного и высшего пилотажа только в определённых условиях
    - Вы не имеете права выкидывать из планера любые предметы
    - Вы должны воздержаться от полётов в случае любого расстройства здоровья, могущего помешать пилотированию, или даже при подозрении на такое расстройство.
    - Вы не должны пилотировать, находясь под действием наркотиков, алкоголя и / или прочих химических и лекарственных средств, снижающих внимание и реакцию.
- Вы должны соблюдать как общие Правила воздушного движения, так и местные Правила, действующие в том воздушном пространстве, где Вы совершаете полёт.
- Перед вылетом Вы должны собрать максимум информации, полезной в предстоящем полёте:
    - Метеопрогноз
    - Местные Правила воздушного движения (конфигурация контролируемого воздушного пространства, запретные, опасные и особо контролируемые зоны, правила использования аэродромов и т.п.)
    - Состояние аэродромов, которые могут быть использованы для взлёта и посадки
    - Помните, что командир воздушного судна всегда имеет право на личный **предполётный контроль** вверенного ему летательного аппарата для проверки его исправности и исправности бортового оборудования.

Помните: **Вы несёте ответственность за предотвращение столкновений**.

Предупреждение столкновений

- Постоянно сохраняйте бдительность, как в полёте, так и при манёврах на земле.
- Никогда не приближайтесь к другим летательным аппаратам на расстояние, создающее риск столкновения. Вы не можете знать намерения других пилотов, поэтому сохраняйте разумную дистанцию до других ЛА.
- Не летайте группой, предварительно не оговорив порядок взаимодействия с другими участниками группы.

Всё это, конечно, звучит очень грозно и формально, но есть и хорошая новость: **планера всегда имеют приоритет перед самолётами**. Это частный случай более общего правила приоритета: наибольший приоритет имеют ЛА с наименьшей свободой манёвра. Не имея двигателя, планер существенно ограничен в своих манёврах по сравнению с самолётами.

Манёвры на аэродроме и вблизи него

- Не пытайтесь взлететь, если существует риск столкновения с другими летательными аппаратами.
- Помните, что летательные аппараты, производящие посадку и заход на посадку, имеют приоритет перед летательными аппаратами, маневрирующими на земле.
- Не выдвигайтесь на полосу, если на неё заходит другой летательный аппарат, и не начинайте взлёт до тех пор, пока другие летательные аппараты не освободят Вашу полосу.
- В полёте вблизи аэродрома соблюдайте схему движения и соблюдайте безопасную дистанцию до других летательных аппаратов.
- Нижний летательный аппарат имеет приоритет над верхним. Исключение из этого правила – финальная фаза захода на посадку. Планеры всегда имеют приоритет перед мотопланерами и прочими моторными ЛА, что относится и к финальной фазе захода.
- Если на аэродроме действуют местные, особые Правила движения, изучите и используйте их.

Правила расхождения в воздухе

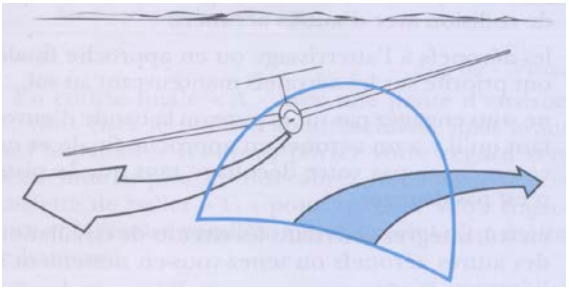
Имея приоритет, Вы можете продолжать движение по ранее выбранной траектории. Но это не избавляет Вас от необходимости изменить траекторию, если возникает опасность столкновения. И неважно, что явилось причиной такой опасности – действия другого пилота, Ваши действия и т.д.

Если Вы видите, что другой ЛА опасно сближается с Вами – уступите ему, не дожидаясь, пока другой пилот начнёт реагировать, даже если у Вас приоритет. Вопрос о том, кто прав, лучше будет спокойно обсудить на земле после посадки.

Если правила приоритета или здравый смысл вынуждают Вас уступить другому ЛА, Вы можете уйти вверх, вниз или в сторону. Но главное – сделать это на безопасном расстоянии от другого ЛА.

Встречное расхождение

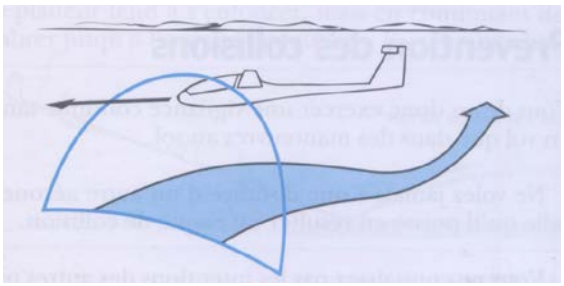
Рис. 84: расхождение на встречных курсах



Если Вам предстоит расхождение с ЛА, двигающимся на встречном курсе и примерно Вашей высоте, уклонитесь вправо таким образом, чтобы обеспечить безопасное расстояние между Вашим планером и другим ЛА к моменту пересечения траекторий. Другой пилот должен поступить так же.

Движение на сходящихся траекториях

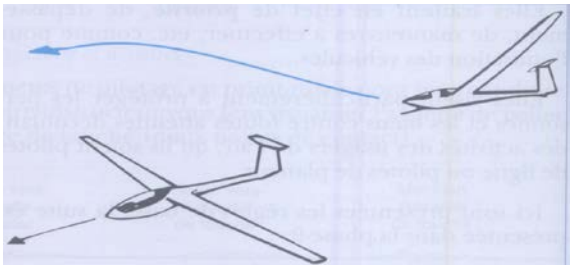
Рис. 85: «помеха справа»



Если траектории двух ЛА сходятся, то приоритет имеет тот ЛА, который находится справа (автомобильное правило «помехи справа»).

Обгон

Рис. 86: обгон



Приоритет имеет обгоняемый ЛА. Если Вы приближаетесь к другому ЛА сзади под углом менее 70 градусов к его плоскости симметрии, Вы должны уклониться вправо, обеспечивая безопасную дистанцию между Вашим и обгоняемым ЛА.

Посадка

Летательный аппараты (ЛА), заходящие на посадку или производящие посадку, имеют приоритет над ЛА, находящимися в полёте или маневрирующими на земле.

Если на посадку одновременно заходят несколько ЛА, то приоритет имеет нижний из них. Но нижний ЛА не имеет права использовать свой приоритет для обгона других ЛА или для занятия позиции перед ЛА, совершающими заход на посадку.

Планеры всегда имеют приоритет над самолётами.

Опасно находиться ниже других ЛА, совершая заход на посадку. Если у Вас приоритет, не стесняйтесь двигаться параллельным курсом с другим ЛА, особенно если Вы не уверены в том, что пилот другого ЛА Вас заметил.

Вынужденная посадка

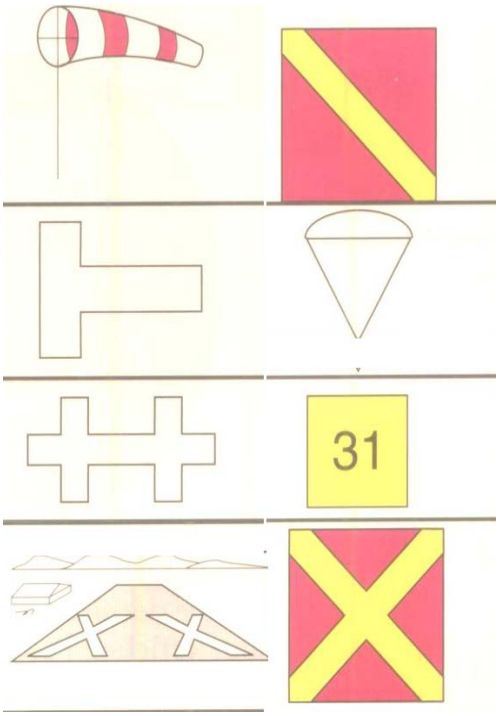
Любой пилот, видящий ЛА, который предположительно совершает заход на вынужденную посадку, обязан уступить этому ЛА. Если Вы видите ЛА, готовящийся к вынужденной посадке, уступайте ему очень заранее, чтобы пилот этого ЛА понимал, что его видят и уступают ему.

Наземные знаки

Обычно их выкладывают на специальной площадке. Знаки предназначены для всех пилотов. Обычно площадка для знаков располагается рядом с аэродромными строениями, на открытом месте, чтобы эту площадку было хорошо видно с воздуха.

Знаки, важные для пилотов-планеристов, показаны в таблице, включая направление ветра, сигнал предосторожности, посадочное Т, продолжающиеся полеты планеров, парашютистов, курс посадки. Посадку планера на площадку, обозначенную каким-либо из двух последних знаков, следует считать посадкой на неподготовленную площадку и предпринять все необходимые предосторожности.

.

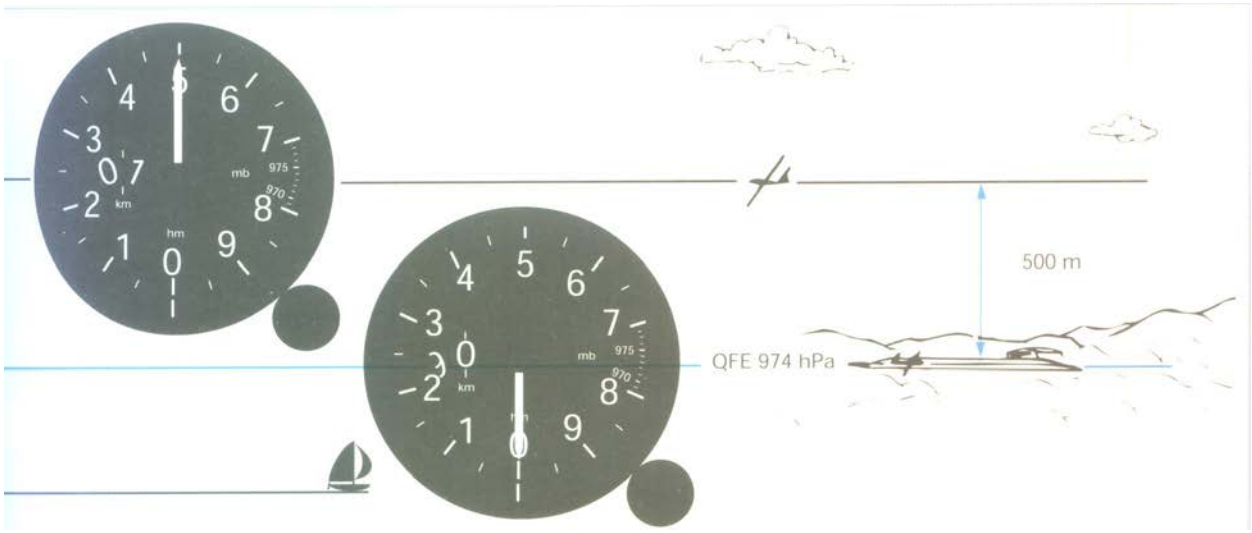


Настройки высотометра

Авиационный высотомер – это фактически барометр со шкалой, размеченной не в единицах давления, а в единицах высоты (в метрах или, что бывает реже, в футах) согласно зависимости «давление-высота», которую мы будем изучать в Фазе 6. Изменения атмосферного давления и различия в высоте аэродромов требуют определённых настроек высотомера, чтобы правильно использовать его показания.

Авиационный высотометр имеет кнопку настройки, нажатие на которую приводит к отображению текущего давления в специальном окошке на шкале прибора. Это значение давления (QFE) используется как точка отсчёта при интерпретации показаний высотомера.

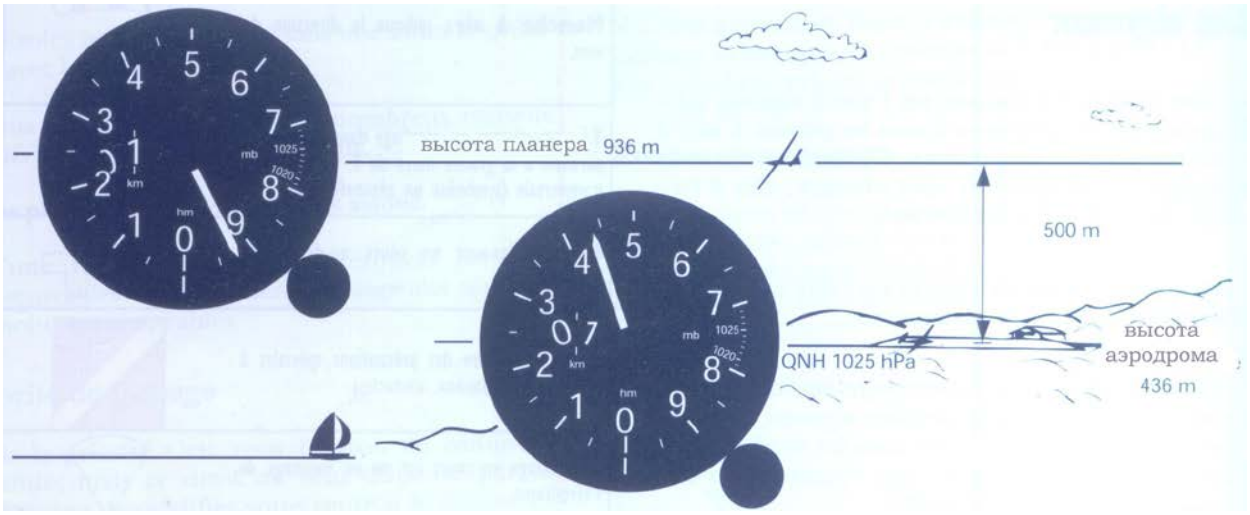
Рис. 87: установка высотомера в ноль на полосе и полученное значение QFE



Настройка и величина QFE

Позволяет определить *относительную высоту* планера над местом, где была произведена настройка высотомера (прим. пер.: если не было значительных изменений атмосферного давления). Находясь в планере на земле, вращайте кнопку настройки высотомера, пока стрелка не покажет ноль. После этого в окошке QFE можно видеть величину атмосферного давления. Эта величина и есть QFE. Второй способ использования QFE – это принудительная установка величины QFE с помощью той же кнопки настройки, которую надо нажать и вращать. Если Вы находитесь над площадкой, а с земли по радио Вам передали значение QFE для этой площадки – Вы можете выставить это значение QFE, и после этого высотометр будет показывать Вашу высоту над этой площадкой.

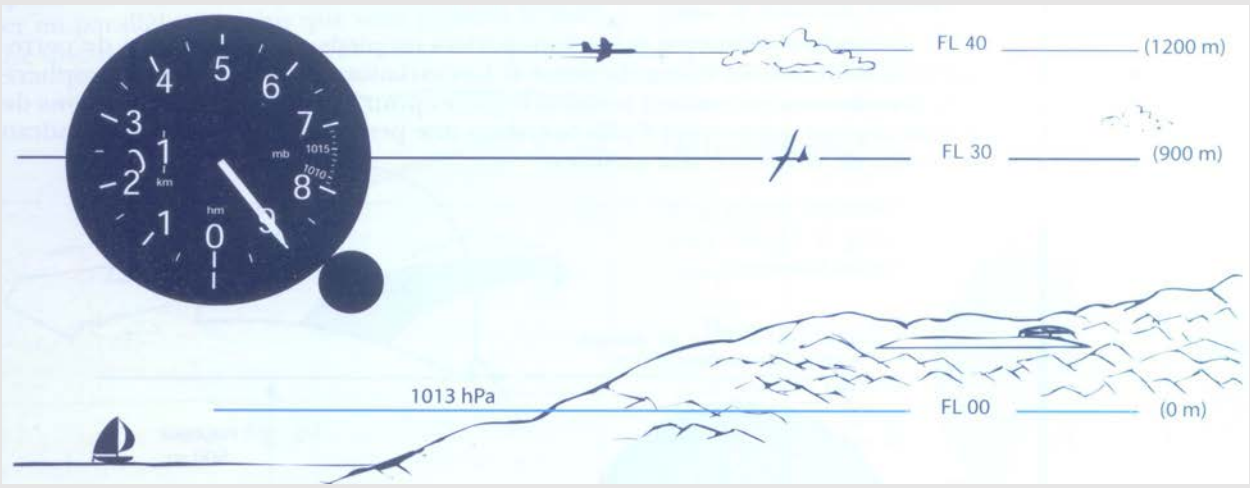
Рис. 88: установка полученного с земли значения QFE и полученное значение высоты над площадкой



Настройка и величина QNH

Позволяет определить *абсолютную высоту* планера относительно уровня ближайшего к аэродрому моря или океана, для которого измерена величина давления QNH. Узнать величину давления QNH можно так: находясь в кабине планера на земле, установите на высотометре высоту, равную высоте аэродрома, указанной на полётных картах. Величина давления, которую при этом отобразит альтиметр, и есть величина QNH. Для того, чтобы узнать свою абсолютную высоту в полёте, нужно установить на высотометре давление, равное величине QNH, которую Вы выяснили ещё на земле или получили с земли по радио. Высота, которую при этом отобразит высотометр – это Ваша абсолютная высота. Она может быть полезна, например, при полёте в горах, абсолютные высоты которых нанесены на карты.

Рис. 89: установка значения QNH = 1013 гПа и полётные уровни



Перевод футов в метры и обратно

Для перевода футов в метры можно использовать таблицу либо формулы устного счёта.

ft	m	ft	m
500	152		
1000	305	10500	3200
1500	457	11000	3353
2000	610	11500	3505
2500	762	12000	3638
3000	914	12500	3810
3500	1067	13000	3962
4000	1219	13500	4115
4500	1372	14000	4267
5000	1524	14500	4420
5500	1676	15000	4572
6000	1829	15500	4724
6500	1981	16000	4877
7000	2134	16500	5029
7500	2286	17000	5182
8000	2438	17500	5334
8500	2591	18000	5486
9000	2743	18500	5639
9500	2896	19000	5791
10000	3048	19500	5944

1 метр = 0,3048 футов

При устном счёте можно принять 1 фут = 0,3 метра.

Приближённый перевод футов в метры:

X футов ~= 3X/10 метров

Умножаем футы на 3, потом делим на 10, и получаем приближённый результат в метрах. Пример: 3000 футов = 3*3000/10 метров ~= 900 метров (точное значение: 914 метров).

Приближённый перевод метров в футы:

Y метров ~= (3Y + 3Y/10) футов

Умножаем метры на 3, прибавляем к результату 10 процентов, и получаем приближенный результат в футах. Пример: 1000 метров ~= (3000 + 300) футов ~= 3300 футов (точное значение: 3281 фут).