

## ОСОБЕННОСТИ ПОДГОТОВКИ И ТАКТИКА ПОЛЕТОВ НА СОРЕВНОВАНИЯХ

Подготовку к соревнованиям можно разделить на два этапа: подготовка непосредственно перед началом соревнований (первый) и к очередному спортивному сезону (второй). Получив необходимые указания по выполнению маршрутного парящего полета, а также сведения о погоде в районе предстоящих полетов, спортсмен проводит самостоятельную подготовку и расчет полета. Для этого отводится обычно 20—30 мин. Успеть надо многое. Проложить маршрут на карте и сделать соответствующие штурманские измерения и расчеты, а их результаты (длину отрезков маршрута, курсы и т. д.) занести в боржурнал. По известным метеоданным и личному опыту найти силу ожидаемых восходящих потоков, чтобы определить ожидаемую путевую скорость полета. Затем по данным ветра, средней ожидаемой скороподъемности планера в восходящих потоках и средней путевой скорости полета вычислить углы сноса на каждом из отрезков маршрута и время их прохождения. Все эти расчеты, а также общее ожидаемое время выполнения упражнения также заносятся в боржурнал.

Оставшиеся минуты используйте на детальное изучение маршрута полета по карте. Особо займитесь выявлением характерных ориентиров по маршруту и вблизи него, рельефом и характером местности. Очень важно выделить на карте ориентиры, по которым ведут общую ориентировку по маршруту, а также участки со сложным рельефом, характером подстилающей поверхности (в случае внеаэродромной посадки), запретные зоны и воздушные коридоры. Необходимо также отметить на карте участки, где по расчету ожидается изменение метеоусловий (например, время начала и развития грозовой деятельности, усиления или изменения скорости и направления ветра, термической активности и т. д.).

Опыт многих соревнований учит: побеждает обычно наиболее «ровно летающий» спортсмен. Так называют пилота, который не обязательно побеждает в отдельных упражнениях, а добивается достаточно высоких показателей во всех упражнениях программы соревнований. Исключения из этого правила могут быть только, если победителя определяют, используя непродуманные системы подсчета очков.

Стремясь соблюдать равномерность результатов, все же в первом упражнении лететь надо предельно осторожно, тщательно вести детальную ориентировку (особенно в незнакомом районе), повисить осмотрительность в воздухе, быть может даже за счет некоторой потери средней скорости по маршруту. Срыв в первом же упражнении может очень сильно повлиять на морально-волевой настрой спортсмена. Это повлечет снижение результатов в последующих полетах.

Ограниченное, как правило, стартовое время — особенность маршрутных полетов на соревнованиях. Судейская коллегия может выбирать его совершенно произвольно, но все же в некоторой зависимости от протяженности маршрута и метеоусловий дня. Не вдаваясь в причины, вынуждающие ограничивать время работы старта, отметим лишь тактические приемы, применяемые при этом спортсменами. Если в хорошую погоду, с устойчивыми потоками, позволяющими пройти короткую дистанцию сравнительно быстро, стартовое время кончается незадолго до наилучших условий дня, выгодно подождать стартовую ситуацию, которая возникнет незадолго до прекращения работы старта. При старте нужно учитывать и такой фактор, как количество уже улетевших на маршрут участников соревнований. Парящие впереди планеры облегчают поиск восходящих потоков. Все же, пропуская вперед соперников, не переоценивайте своих возможностей. Есть риск не догнать летящих впереди товарищей, упустив при этом лучшую стартовую ситуацию.

Тактика полета группой отличается в этом случае своей самостоятельностью в выборе времени старта. Бывает, группа стартует задолго до закрытия линии старта, спортсмены активно помогают друг другу и на всем маршруте держат лидерство. Если в тех же метеоусловиях судейская коллегия примет решение разыгрывать большой по протяженности маршрут и таким же образом ограничит стартовое время, стартовую ситуацию долго ждать не следует. Здесь все решает борьба на самой дистанции, так как с увеличением последней ошибка в выборе времени старта будет уменьшаться за счет накопления большого количества ошибок на самом маршруте, за счет непредвиденного ухудшения метеоусловий, распадов кучевой облачности, возникновения временных «кризисов» в погоде и т. д.

В итоге сам собой напрашивается еще один важный вывод. Чем короче дистанция, тем при прочих равных условиях старт важнее. И не только выбор времени старта, но и первоначальный эффект от него. Если время старта удачно и первый же восходящий поток оказался не ниже среднего в этот летний день, можно считать, что большая часть дела уже сделана. Если старт неудачен (восходящий поток слабее ожидаемого), есть смысл при наличии стартового времени набрать высоту для второго старта и снова повторить его возможно успешнее.

Полет по маршруту любой протяженности в какой-то степени напоминает игру в шахматы. Здесь

также надо рассчитывать варианты действий на несколько переходов вперед. Опытные планеристы, набирая высоту в потоке, намечают очередное облако, следя за его развитием, а во время перехода к нему уже следят за теми, что находятся по линии пути дальше. Только так, определяя метеорологическую обстановку по маршруту в пределах видимости вперед, можно своевременно оценить и выбрать соответственно правильные тактические схемы для преодоления намеченного расстояния. На маршруте регулярно сопоставляются расчетные данные с действительными углами сноса, средними скороподъемностями и временем прохождения отрезков маршрута. В случае значительного их отклонения необходимо выявить причину этих изменений, например, из-за усиления ветра или отклонения от маршрута, тогда вовремя и правильно можно внести необходимые поправки.

Иногда на пути встречаются участки с резко пониженной термичностью. Причин атермичности много — однообразная болотистая подстилающая поверхность, натекание перистой облачности, а вместе с ней воздушной массы с пониженным вертикальным температурным градиентом, кратковременный термический «кризис» после прохождения обширного очага внутримассовой грозы с ливневыми осадками и т. д. Подмеченные признаки предстоящей атермичности позволяют своевременно изменить тактику полета. Если, предположим, до этого планерист делал переходы на оптимальных скоростях, высоту набирал только в слое наибольшей скороподъемности, то, приближаясь к опасному району, надо вовремя перейти на экономичные режимы как по расходу высоты, так и по ее набору — набирать максимальную высоту для преодоления атермичной зоны.

На маршруте может встретиться и более грозная неприятность — пасмурное небо. Если непосредственно выше уровня конденсации располагается мощный задерживающий слой (инверсия или изотермия), облака начинают «растекаться» по небу. Они закрывают от солнца огромные участки земли, ослабляя или вообще исключая всякую конвекцию. Такие районы обычно рекомендуют обходить стороной. Но зачастую они бывают столь велики, что обойти их невозможно. Остается одно — выждать момент и «перескочить» через этот район. Набрав максимальную высоту, сделать переход на наивыгоднейшей скорости, особое внимание уделяя поиску хотя бы слабых восходящих потоков. Под облачным «одеялом» они бывают там, где наиболее темные (плотные) облака, свидетельствующие о значительной вертикальной мощности облака, на малой высоте полета — в местах разрыва облаков, в так называемых «окнах».

Земля, закрытая облачностью, остывает. Солнечные лучи, падающие на небольшой участок подстилающей поверхности через «окно», достаточно прогревают ее. Возникают хотя бы слабые восходящие потоки. Преимущество в таких случаях всегда будет за планеристом с большой выдержкой. Кризисное состояние в этом районе иногда приходится пережить по 30—40 мин и более на малых высотах. Это требует огромного напряжения всех физических и моральных сил. Малейшие нарушения техники пилотирования тут недопустимы. Если же в спирали одновременно два или более планера, полет должен вестись, как говорят, «на слух». Все внимание на осматрительность! Скорость выдерживается по шуму воздуха за кабиной. Лишь изредка режим полета контролируется по приборам. Такие ситуации некоторые спортсмены не выдерживают и заходят на посадку. Но более выдержанный планерист, переждав томительные минуты, постепенно начинает набирать высоту и оказывается на большой высоте. Опасный район пройден. Планерист устремляется вперед. Но время, затраченное на преодоление этого участка, не входило в расчет полета. Близок заход солнца. Облачность начинает распадаться. Сила и высота «термиков» уменьшается. Осталось совсем немного до финиша, а высоты не хватает... Не надо отчаиваться! Долететь можно. Техника пилотирования в этом случае должна быть идеальной. Надо мобилизовать, несмотря на усталость, свою волю и внимание на успешное завершение задания. Нагревшиеся за день пашни под вечер отдают свое тепло. Планер, идя вдоль них, может не только не снижаться, но и немного набирать (высоту). Под вечер в теплых массах сухого воздуха на сравнительно малых высотах именно так можно пролетать большие расстояния.

Конечная цель — финиш — достигнута. Но на этом полет не кончается. Еще и еще раз мысленно придется пролететь этот маршрут заново.

К сожалению, планеризм есть и, надо думать, много лет будет спортом, где совершенствуются самостоятельно, индивидуально. Поэтому каждую возникшую ситуацию планерист должен оценить сам. Ответить на вопрос, случайно или осмысленно совершено то или иное действие, — пожалуй самое важное в анализе полета. Его необходимо вести документально, очень скрупулезно. И не только каждого в отдельности полета, но и всех спортивных полетов минувшего сезона (включая неудачные или запланированные, но невыполненные). Записи по каждому вместе с барограммами кладутся в основу анализа. При рассмотрении каждого полета следует ответить на множество вопросов. Правильно ли было выбрано задание дня по метеоусловиям? Своевременно ли произведен взлет и старт? Соответствует ли метеоусловиям достигнутый результат (дальность, скорость)? Каков этот результат по сравнению с достижениями других планеристов? О чем говорит анализ

барограммы (средние скороподъемности, частота остановок в потоках, максимальные и минимальные высоты и т. д.)? Выдерживалась ли оптимальная скорость на переходах? Как выполнен долет? Правильно ли оценивались метеусловия дня и какие при этом принимались решения? Не было ли трудностей в пилотировании или в навигации? Каковы их причины и влияние на результат? В каком объеме использована информация, извлеченная из полетов других планеров (визуально или по радио)?

Можно продолжить перечень обстоятельств, хотя бы частично повлиявших на конечный результат полета. Тщательный анализ каждого полета как тренировочного, так и соревновательного с последующим их обобщением позволит не только сделать ценные выводы, но — и это главное — откроет слабые стороны спортивной подготовки. Увидеть их будет легче, если результаты анализа свести в таблицу. Ее графы, где часто появляется отрицательный ответ, ясно покажут источники неудач и главную цель работы в новом сезоне.

Для подавляющего большинства спортсменов источником знаний по планеризму может и должна служить авиационная пресса как отечественная, так и зарубежная. Полное усвоение теоретического и методического материала по аэродинамике, метеорологии, теории полета, теории и тактике парения необходимо спортсмену-планеристу любой квалификации. Более квалифицированные планеристы должны относиться к теории творчески, обогащая ее новыми элементами, сопоставляя со своим опытом, особенно там, где «возникают дискуссионные проблемы».

## **ТЕХНИКА И ТАКТИКА ПАРЯЩЕГО ПОЛЕТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОБЛАКОВ**

В парящем полете под облаками на прямолинейное планирование при переходах можно расходовать в среднем всего 500—1500 м высоты, так как нижняя кромка кучевых облаков на Европейской территории СССР редко превышает 2000 м. Если же использовать облака, можно расходовать до 3000—4000 м высоты. Использование восходящих потоков внутри облаков (зачастую более сильных, чем под ними), увеличение средней высоты парящего полета позволяют значительно увеличить дальность и путевую скорость. Для полетов внутри кучевых облаков необходимо пилотажно-навигационное оборудование. Научиться грамотно пилотировать планер по приборам — значит осознанно и умело применять на практике основные принципы распределения и переключения внимания в зависимости от факторов полета.

### **Основные принципы распределения и переключения внимания и их зависимость от факторов полета**

Информацию пилотажно-навигационных приборов можно воспринимать по-разному. Можно, например, последовательно переводить взгляд с одного прибора на другой в том порядке, как они установлены на приборной доске, или установить для каждого режима полета, как это делалось в недалеком прошлом, свою собственную схему, строго определенную последовательность перевода взгляда, включив в нее все приборы. Вариантов можно придумать бесчисленное множество. Если эти схемы окажутся жесткими, они не будут рациональными, ведь порядок перевода взгляда с прибора на прибор, как показывает практика, зависит от многих факторов случайного характера. Многие планеристы, не овладевшие методикой рационального распределения и переключения внимания, могут все же отлично выполнять полеты по приборам. Этому, на первый взгляд, парадоксальному явлению есть простое объяснение:

хорошо натренированный пилот способен за 1 мин более 100 раз перевести взгляд с прибора на прибор, поэтому он может воспринимать необходимую информацию даже при нерациональном порядке распределения внимания. Правильно обученный планерист затрачивает на пилотирование только некоторую долю своего внимания, оставшуюся часть (резерв) он сможет использовать при усложнении обстановки и для других целей, например, при полетах в облаках — ведения ориентировки, решения всевозможных навигационных и тактических задач.

Новейшие исследования психики человека опровергли суждение о возможности осуществлять одновременно два или более вида деятельности. Человек является в принципе «одноканальной системой» (Н. П. Бехтерева, В. М. Смирнов «О принципах изучения нейрофизиологических основ психической деятельности человека»). «Одновременность» ряда деятельностей есть не что иное, как быстрая и четкая их последовательность. Действительно, если одновременно воспринимать показания двух соседних приборов, не переводя взгляда с одного на другой, окажется, что показания того прибора, на который взгляд не направлен (его показания воспринимаются периферическим зрением), воспринимаются только, если на него «переключено» сознание. Показания прибора, на

который направлен взгляд, при этом перестают фактически восприниматься.

Разработка рациональной методики распределения и переключения внимания на приборы тесно связана с анализом физических закономерностей, устанавливающих связь между положением осей планера в пространстве, действиями спортсмена по сохранению этого положения и показаниями пилотажно-навигационных приборов.

Для уяснения закономерностей пилотирования по приборам рассмотрим режим установившегося планирования (как наиболее простой и типичный). Планирование характеризуется двумя параметрами — скоростью и направлением (без скольжения). Планирист определяет их по указателю скорости и компасу. Однако выдерживать режим планирования только этими двумя приборами практически невозможно. Работая рулями, планирист не меняет «параметры, характеризующие режим полета. Он меняет только положение осей планера в пространстве, а параметры режима устанавливаются в зависимости от положения осей (тангажа, крена, курса). Для полета с заданным углом планирования продольная ось планера должна составить с горизонтом определенный угол тангажа "Тета". Величина скорости (будет зависеть от этого угла. Для прямолинейного полета поперечная ось планера должна быть горизонтальна и угол скольжения равен нулю (рис. 42).

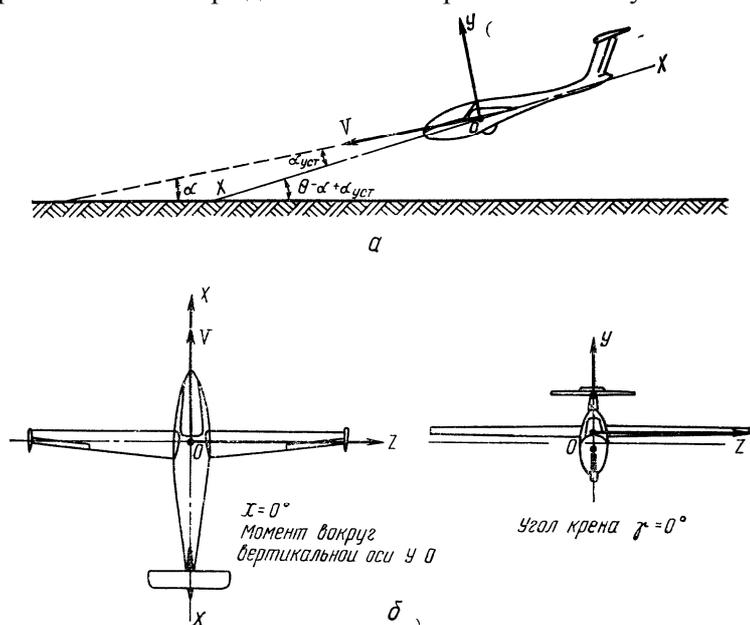


Рис. 42

а — условия установившегося планирования ( $\alpha$  — угол атаки крыла;  $\alpha_{уст}$  — установочный угол крыла), б — условия постоянства направления полета

Таким образом, сохранить нужные параметры планирования на режиме, соответствующем заданной скорости, можно, если оси планера занимают исходное положение относительно горизонта. Положение планера в пространстве по крену и тангажу определятся с помощью авиагоризонта. Следовательно, выдерживать режим планирования в известных пределах можно одним этим прибором (если планер летит без скольжения и нет вертикальных движений воздуха). Выдерживать заданный угол планирования позволяет гораздо точнее вариометр. Итак, грубо сохранять режим планирования короткое время можно, используя показания всего двух приборов — авиагоризонта и вариометра. При длительном же планировании помимо ошибок приборов накапливаются ошибки из-за неточного пилотирования планера, несбалансированности планера в продольном и поперечном отношениях, воздействия на него внешних факторов, например обледенения.

Ни по авиагоризонту, ни по вариометру нельзя судить о величине параметров, определяющих режим планирования. Чтобы точно выдерживать этот режим, необходимо пользоваться приборами, дающими количественную информацию о его параметрах, т. е. указателем скорости и компасом. Авиагоризонт и вариометр применяются для выдерживания режима полета (назовем их приборами пилотирования), а указатель скорости и компас — для их контроля (рис. 43).

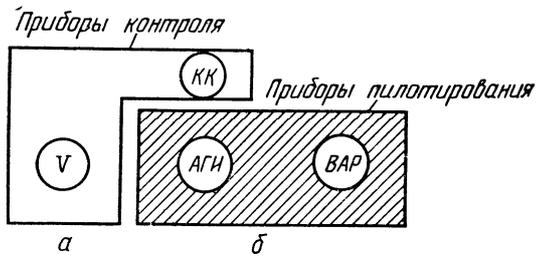


Рис 43 Распределение внимания между приборами пилотирования и приборами контроля режима полета  
а — контроль, б — постоянное внимание

Известно, пилотирование планера в заданном режиме полета заключается в том, что пилот стремится предотвратить отклонение планера от положения равновесия, а если оно произошло, действиями рулей возвращает планер в исходное положение. Отклонение планера от положения равновесия показывают в первую очередь авиагоризонт и вариометр (приборы пилотирования). Практически они безынерционны. Показания же приборов контроля режима запаздывают. Заметить по ним нарушение равновесия планера можно, только когда накопится уже значительная ошибка. Поэтому, чтобы с максимальной точностью пилотировать планер, необходимо больше уделять внимания приборам пилотирования, предотвращая малейшую тенденцию планера к отклонению от положения равновесия. Приборам контроля режима можно уделять тем меньше внимания, чем точнее пилотируется планер.

Некоторое предпочтение следует отдать авиагоризонту, так как он дает возможность следить за положением планера по крену (точно) и по тангажу (грубо). Вариометр используется только для уточнения степени:

отклонения планера от равновесия в продольном отношении.

Как часто надо переключать внимание с приборов пилотирования на контрольные? Это зависит от конкретных условий полета: навыков планериста, устойчивости планера, состояния атмосферы, задачи, поставленной пилотом. Какому из контрольных приборов следует отдать предпочтение? Если при планировании чаще всего возникает левый крен, а стрелка вариометра равномерно с незначительными отклонениями колеблется около заданного значения, то сначала обратите внимание на курс, т. е. взгляните на компас, и тем скорее, чем значительнее и продолжительнее отклонения по крену;

если же крен небольшой и равномерный в обе стороны, но вариометр отклоняется значительно и «преимущественно в одну сторону от заданного положения, в первую очередь необходимо обратить внимание на скорость, и тем раньше, чем больше и продолжительнее одностороннее отклонение стрелки вариометра (рис. 44).

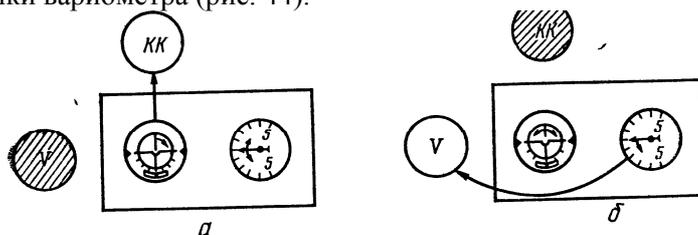


Рис 44 Последовательность переключения внимания с приборов пилотирования на приборы контроля режима полета  
а — отклонения по крену односторонние, а стрелок вариометра — равномерные ПРОВЕРЬ КУРС!, б — отклонения по крену равномерные, а стрелок вариометра — односторонние ПРОВЕРЬ СКОРОСТЬ!

До сих пор рассматривалось только четыре пилотажно-навигационных прибора и ничего не говорилось об остальных: высотомере, указателе поворота и скольжения, часах и других приборах контроля параметров полета планера. В расчет не бралась и цель полета, оказывающая влияние на порядок переключения внимания.

Итак, определен минимум приборов для выдерживания с максимальной точностью данного режима полета. Отметим еще два положения, имеющих важное значение для безопасности полета. Если указатель поворота и скольжения работает автономно, надо изредка проверять положение его стрелки и сопоставлять с показаниями авиагоризонта. Необходимо своевременно обнаруживать отказ приборов. Тогда можно перейти на пилотирование по дублирующим приборам. Второе — это контроль высоты полета. Регламентировать этот процесс нельзя. В режиме планирования следует переключать внимание на высотомер тем чаще, чем ниже опускается планер; в наборе же высоты — чем ближе планер к заданной или необходимой высоте. Отсюда еще один важный вывод: порядок

распределения и переключения внимания зависит не только от режима полета, но и от задачи или места планера в общей схеме полета (рис. 45).

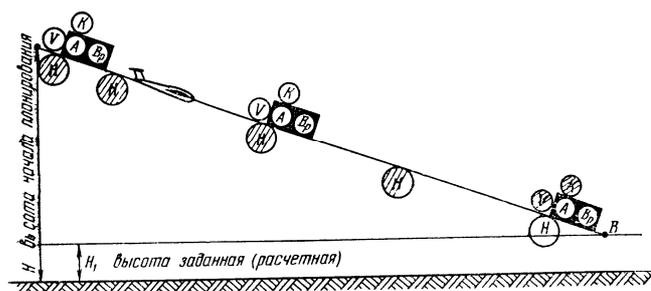


Рис 45 Распределение внимания на приборы в зависимости от этапа полета

Теперь, зная основные принципы распределения и переключения внимания, выполним полет, который только что анализировался. Проследим за фактическими действиями планериста по распределению и переключению внимания в соответствии с изложенными выше рекомендациями, но уже в реальном полете.

Начав планирование с заданной высоты, планерист устанавливает необходимый курс и скорость полета. Он внимательно следит за отсутствием крена и грубо выдерживает угол тангажа, соответствующий выбранной скорости полета, чтобы выдержать заданный режим планирования. Стрелка вариометра показывает при этом соответствующее этой скорости снижение (допустим, скорость 120 км/ч, снижение 2 м/с). Крен отсутствует. На авиагоризонте силуэт планера удерживается против соответствующей отметки угла тангажа. Планерист переводит взгляд на вариометр — тот показывает снижение со скоростью 3 м/с. Произошло это потому, что показания авиагоризонта по тангажу не выдерживают достаточно точно необходимый угол (планирования). Надо проверить, как из-за увеличения вертикальной скорости снижения изменились параметры режима планирования. Планерист смотрит на указатель скорости:

она возросла по отношению к заданной на 10 км/ч. Но пока планерист следил за вариометром и указателем скорости, мог появиться крен. Он снова смотрит на авиагоризонт и убеждается, что крена нет.

Теперь нужно исправить возникшее отклонение по скорости. Планерист переводит планер на большие углы атаки и по вариометру устанавливает нужное снижение (2 м/с). Снова смотрит на авиагоризонт (убеждается, что исправляя одну ошибку, не допустил другой) и тут же переводит взгляд на указатель скорости. Скорость задания — 120 км/ч. Допустим, устраняя ошибку в скорости, планерист не наблюдал за авиагоризонтом. Переключив теперь внимание на него, замечает левый крен в  $5^\circ$ . Коротким отклонением рулей устраняет его. Затем, переведя взгляд на компас, видит, что курс уменьшился на  $10^\circ$ . Его надо исправить, и планерист, глядя на авиагоризонт, создает небольшой крен вправо. Пока исправляется курс, надо взглянуть на стрелку вариометра — она опять отклоняется вниз от заданного положения. Незначительно потянув ручку «на себя», спортсмен парирует это отклонение и затем снова смотрит на компас. Заданный курс восстановлен. Пилот немедленно устраняет созданный ранее крен по авиагоризонту.

Теперь параметры режима полета заданы. Их надо сохранить. Планерист внимательнее следит за приборами пилотирования. Заметив, что для удержания стрелки вариометра на нужной отметке надо прилагать к ручке небольшое тянущее усилие, планерист снимает последнее триммером. Это сразу облегчает выдерживание заданной скорости планирования. Установив режим полета и убедившись, что планер устойчиво планирует, пилот проверяет показания высотомера, указателя поворота и скольжения. Как видим, в реальном полете действия планериста оказались намного сложнее, чем при анализе установившегося планирования. Ведь при анализе полета речь шла только о выдерживании режима и его контроле. При описании же реального полета бралось в расчет, что режим установившегося планирования нарушался из-за внешних факторов и неточных действий самого планериста. Режим поэтому приходилось восстанавливать. Однако и тогда распределение и переключение внимания при восстановлении режима полета были строго подчинены основному принципу: только в зависимости от показаний приборов пилотирования переключать внимание на приборы контроля.

Свободный полет планера делится в основном на два режима: планирования, который мы проанализировали выше, и набора высоты. Режим набора высоты — есть выполнение правильной спирали в восходящем воздушном потоке. Для правильной спирали необходимы постоянные крен и скорость (скольжение исключается). Крен можно выдержать постоянным, если наблюдать за прибором пилотирования — авиагоризонтом. В данном случае он приобретает еще и функцию

прибора контроля режима, так как крен на спирали — задаваемый параметр. Постоянную скорость выдерживают как соответствующим углом тангажа по авиагоризонту, так и показаниями вариометра. В спокойной атмосфере последние определяются собственным снижением планера на данной скорости с учетом угла крена. Если набор высоты ведется в восходящем потоке, показания вариометра соответствуют действительной скороподъемности планера в потоке. Определив по компасу направление ввода планера в спираль, надо внимательно следить за приборами пилотирования, добываясь того, чтобы стрелка вариометра не отклонялась значительно от исходного положения (при наборе высоты в устойчивом и достаточно широком потоке). Когда планер войдет в спираль и начнет ее устойчиво выполнять, надо взглянуть на указатель скорости. Если скорость изменилась, довести ее до заданной. В спирали главное внимание уделяйте приборам пилотирования — авиагоризонту и вариометру. На приборы контроля — указатель скорости, высотомер и другие нужно посматривать периодически, тем чаще, чем менее устойчивы показания приборов пилотирования (рис. 46).

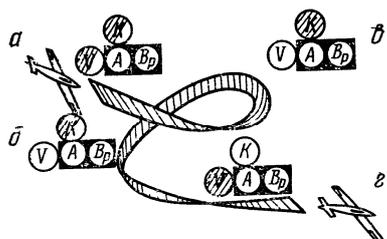


Рис. 46. Распределение внимания на приборы при выполнении спирали:  
*a* — ввод в спираль; *b* — устойчивая спираль (вторая половина);  
*c* — устойчивая спираль (первая половина); *g* — вывод из спирали

Во второй половине спирали необходимо внимательно следить за компасом, оценивая оставшуюся величину угла разворота. Приближаясь к выбранному направлению, смотреть на компас следует все чаще. Выходя из спирали, наблюдать за скоростью уже не надо. Все внимание сосредоточивается на приборах пилотирования и компасе. По вариометру следят, чтобы стрелка оставалась в заданных пределах. Это гарантирует стабильную скорость в выходе из спирали. По авиагоризонту определяют темп уменьшения крена, который согласовывается с темпом уменьшения оставшегося угла разворота.

На заключительном этапе вывода следует быстро переводить взгляд с одного прибора на другой.

### Действия планериста при выводе планера из сложного положения

В облаках могут возникнуть ситуации, когда планерист, случайно отвлекшись от приборов, теряет представление о фактическом положении планера в пространстве. И тогда планер может оказаться в необычном или даже весьма сложном положении. Вывод из этого положения требует от пилота четких, своевременных и осмысленных действий. Неожиданно попадая в полете по приборам в сложные ситуации, планерист может оказаться в одном из двух состояний. Он не знает, в каком положении планер (непонятное положение), или он знает, как расположен в пространстве планер, но для вывода его из этого сложного положения по приборам нужны соответствующие навыки. Особенность первого случая состоит в том, что планеристу, для того чтобы начать действовать прежде всего, надо по показаниям приборов определить положение планера в пространстве. Во втором случае положение планера в пространстве известно (хотя бы качественно), и можно сразу начать действия по выводу его в режим нормального планирования.

Рассмотрим, как должен действовать планерист, какими приборами пользоваться и в какой последовательности переключать внимание с одного прибора на другой при выводе планера из непонятого или сложного положения. Сложное положение планера может быть частным случаем непонятого.

Например, планерист находился в непонятном положении, а затем определил, что у планера левый крен  $100^\circ$  и угол кабрирования  $15^\circ$ . С этого момента можно считать, что планер находится в сложном положении, и планерист должен немедленно приступить к выводу из него планера. Положение планера в пространстве, как известно, характеризуется тремя параметрами: креном, углом тангажа и курсом. В нашем случае курс не имеет значения.

Рассмотрим возможные положения планера по двум оставшимся параметрам. Положение по крену характеризуется направлением (левым или правым) и величиной угла к горизонту (меньше  $90^\circ$  — нормальное положение, больше  $90^\circ$  — перевернутое). Положение по тангажу характеризуется направлением (пикированием или кабрированием) и величиной угла к горизонту (меньше  $90^\circ$  — нормальное положение, больше  $90^\circ$  — перевернутое). Таким образом, если не принимать в расчет

направление кренов (левый или правый), то все многообразие возможных положений планера в пространстве может быть сведено к четырем основным *случаям*: нормальное и перевернутое пикирование; нормальное и перевернутое кабрирование. На рис. 47 приведены показания авиагоризонта, соответствующие перечисленным возможным положениям планера в пространстве.

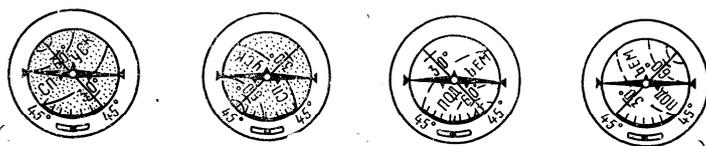


Рис. 47. Показания авиагоризонта, соответствующие возможным положениям планера в пространстве (крен — правый)

(Планеристы, выполняя сложные полеты в облаках, практически в любой момент могут оказаться в одном из рассматриваемых положений (в результате попадания в зону мощной неупорядоченной турбулентности, в результате отказа из-за обледенения указателя скорости, вариометра и других приборов). Поэтому планеристы, выполняющие полеты в облаках, должны твердо знать, как действовать при внезапном попадании в непонятное или сложное положение при отсутствии видимости естественного горизонта и наземных ориентиров. Рассмотрим случай попадания планера в непонятное положение, которое после восстановления пространственной ориентировки окажется к тому же и сложным. Имеется в виду, что планер снабжен пилотажным авиагоризонтом.

1-й случай. Планер пикирует с креном, находясь в прямом или перевернутом положении (см. рис. 47;

показания авиагоризонта 1 и 2). Для вывода планера в нормальное положение в обоих случаях вначале необходимо устранить крен. Делать это следует координировано, отклоняя рули в сторону наименьшего угла приведения к нулевому крену, т. е. в 1 и 2 положении рули следует отклонить «влево». Затем отклонением ручки «на себя» вывести планер из пикирования в нормальное планирование.

2-й случай. Планер кабрирует с креном, находясь в нормальном или перевернутом положении с большим углом тангажа (см. рис. 47; показания авиагоризонта 3 и 4). Предположим, планер находится в нормальном кабрировании и угол тангажа велик и отклонение ручки "от себя" вызовет иллюзию перевернутого полета. Тогда выводить его в нормальное положение следует с разворота. Сначала необходимо создать крен (увеличить или уменьшить его до оптимальной величины, определяемой типом планера). После создания крена планер постепенно «сваливается» на крыло до тех пор, пока центральная точка силуэта планера (на авиагоризонте) не совместится с линией искусственного горизонта. Крен устраняется, и планер переводится в нормальный угол планирования. Если угол тангажа малый, планер выводят из крена одновременно с отдачей ручки «от себя» до заданного положения. В случае кабрирования в перевернутом положении с креном планер выводят из крена с одновременным взятием ручки «на себя» (для обеспечения скоростью). Когда планер зафиксируется в положении соответствующем перевернутому планированию без крена, надо вывести его в нормальный полет в любую сторону.

Таким образом, попав в непонятное положение, первое, что должен сделать планерист, — определить авиагоризонтом (другие приборы тут не нужны) общее положение планера. Вначале по крену, т. е. планер в нормальном или перевернутом положении, и вслед за этим (практически одновременно) по тангажу, т. е. пикирует он или кабрирует. Определив общее положение планера в пространстве, следует немедленно выводить его в нормальное положение. Не следует при этом уточнять по другим приборам значений режима полета. Во-первых, планерист всегда знает, какой режим полета предшествовал потере пространственной ориентировки. Во-вторых, на определение параметров режима нужно время, тогда как высота, если она мала, станет еще меньше и ее может не хватить для вывода. Итак, во всех рассмотренных случаях, выводя планер из сложного положения, необходимо следить за авиагоризонтом и в соответствии с его показаниями вывести планер в режим нормального планирования. Только когда угол тангажа очень большой и вывод из него достаточно продолжителен, можно посмотреть на указатель скорости и высотомер, чтобы получить представление о величине этих параметров. Затем темп вывода планера из пикирования надо соизмерить со скоростью изменения этих параметров. Когда по авиагоризонту будет установлен нулевой крен и нормальный угол тангажа планера, следует посмотреть на вариометр, чтобы по его показаниям точно установить нужный режим планирования. Теперь нужно проверить все параметры полета, чтобы установить необходимые скорость и курс.

## Тактика полетов с использованием облаков. Особенности ведения ориентировки при таких полетах

Полет в кучевых облаках «хорошей погоды» не представляет сложности. В мощно-кучевых он иногда требует быстрых и грамотных действий, так как возможны осадки, обледенение и повышенная турбулентность. Практика подсказывает, что, используя кучевые облака толщиной до 500 м, каких-либо заметных успехов планеристы не достигают. Происходит это, во-первых, потому, что восходящие потоки в таких облаках редко превышают среднюю скороподъемность под облаками, а иногда имеют значительно меньшую среднюю величину; во-вторых, полет в облаках (и особенно центрирование восходящего потока), выход на курс (особенно через зону сильных нисходящих потоков внутри облака) становятся зачастую даже невыгодными. Однако на отдельных участках маршрута, в частности, при пересечении атермичной или значительной зоны распада кучевой облачности, а также на долете, когда высоты из-под последнего кучевого облака «не хватает до финиша», следует воспользоваться малейшей возможностью увеличить высоту полета в облаке. Тем самым пилот гарантирует себя от всяких случайностей на маршруте или долете.

Наиболее рационально использовать кучевые облака толщиной более 500 м или же мощно-кучевые с сильным вертикальным развитием. Однако они таят в себе массу неожиданностей, включая всевозможные виды осадков, обледенение и мощную турбулентность. Особой опасностью чревато обледенение. Оно может свести на нет преимущества, достигнутые в облаке (в высоте или скорости набора высоты), да и вообще сделать дальнейший полет невозможным. Обледенение — это отложение льда на плоскостях и других частях планера во время полета. Оно нарушает аэродинамические характеристики планера, работу приборов, ухудшает видимость (обледеневают стекло кабины), может вызвать опасные для прочности планера вибрации, смещения допустимых центровок и даже привести к его разрушению. По форме поверхности обледенение бывает: профильное (идеальное), повторяющее профиль поверхности, где идет отложение; и желобковое, имеющее выемку в средней части вследствие подтаивания льда или сдувания части капель на выступе.

Профильное обледенение характерно для переохлажденных облаков (обычно ниже  $-20^{\circ}\text{C}$ ) малой водности, когда осевшие капли замерзают, повторяя форму поверхности. Желобковое отложение наблюдается в переохлажденных облаках большой водности (температура обычно более высокая, чем в предыдущем случае).

Степень обледенения планера зависит от скорости и продолжительности полета в условиях обледенения данной интенсивности. Чем больше скорость и продолжительность полета в этой зоне, тем степень обледенения выше. Опасное для планеров обледенение (толщина льда — 3—4 см) при скорости отложения льда 2 мм/мин, наиболее часто встречающееся в облаках, создается за 10—20 мин полета.

Обледенение в облаках, его интенсивность и зону обледенения можно прогнозировать по аэрологической диаграмме. Так, наиболее вероятная зона обледенения в слое от 0 до  $-10^{\circ}\text{C}$  с преобладанием переохлажденных капель воды. Возможно оно и в слое от  $-10$  до  $-20^{\circ}\text{C}$ . Менее вероятно — выше изотермы  $-20^{\circ}\text{C}$ , где обычно преобладают ледяные облака.

Если величина  $T - T_d$  быстро возрастает с высотой, то существенное обледенение маловероятно, где  $T$  и  $T_d$  соответственно температура и точка росы на соответствующей изобарической поверхности аэрологической диаграммы. Если имеется задерживающий слой инверсии, изотермии или малых значений вертикальных температурных градиентов и если разность  $T - T_d$ , уменьшаясь с высотой, (принимает наименьшее значение у нижней границы слоя, то зона возможного обледенения находится под задерживающим слоем (при отрицательной температуре). Если внутри задерживающего слоя величина  $T - T_d$  продолжает уменьшаться с высотой, то обледенение возможно как под задерживающим слоем, так и внутри него. Если на некоторой высоте усиливается падение температуры с высотой при одновременном уменьшении разности  $T - T_d$ , то вероятность обледенения в этом слое велика.

Полет с использованием облаков в принципе не отличается от полетов по приборам. Основные правила распределения и переключения внимания остаются прежними. В наборе высоты в центре внимания приборы пилотирования (авиагоризонт и вариометр). Для контроля первого надо изредка посматривать на дублирующий указатель поворота и скольжения. Режим набора высоты контролируется указанием скорости с высотомером. Приближаясь к заданной высоте, необходимо чаще смотреть на высотомер, а достигнув ее, — на компас, чтобы точно определить нужный курс, а затем выйти на него. Затем на некоторое время исключить из поля зрения высотомер.

Предположим, планерист, набрав необходимую высоту, должен выполнить перелет по маршруту

вне видимости земных ориентиров (достаточного количества) и естественного горизонта, а затем выйти в район поворотного пункта (по известным курсу и расстоянию до него). В штиль это несложно. Зная (по полетной карте) точное место (входа в облака и выдерживая после выхода из него расчетные курс и скорость, простейшими арифметическими подсчетами можно определить, когда истечет время выхода на поворотный пункт. Для этого есть бортовые авиационные часы (хронометр), секундная стрелка которых запускается сразу после отхода от облака, где набиралась высота.

Рассуждая формально можно сделать вывод: на участке маршрута от начала перехода до поворотного пункта планерист должен следить за часами. А если мыслить логически, то начинать наблюдать за часами сразу нет никакой необходимости. Если предположить, что до поворотного пункта маршрута лететь 15 мин, то первую половину пути смотреть на часы нет никакой необходимости (чувство времени, свойственное человеку, позволяет промежуток в 5—10 мин определить достаточно точно). Приближаясь к поворотному пункту, на часы и высотомер надо смотреть почаще (рис. 48), а на указатель скорости и компас реже, так как за очень короткое время режим полета значительно не изменится. Когда облаков много, режим планирования выбирается так. Выход на поворотный пункт надо делать на такой высоте, где визуально просматриваются наземные ориентиры. Тогда можно уточнить свое место сличением карты с местностью и познанием поворотного пункта маршрута, а также контролировать проход его одним из известных методов.

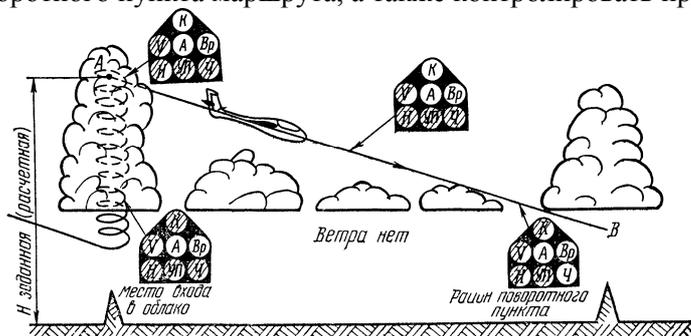


Рис 48 Порядок распределения внимания на приборы контроля режима полета в полетах с использованием облаков

Ветер усложняет работу планериста в воздухе. Необходимы значительные подсчеты в уме или по имеющимся под рукой разного рода счетным линейкам (например, линейке допета и углов сноса конструкции Е. П. Вачасова, навигационной линейке НЛ-10М и др.) Но для этого нужны точные метеоданные о направлении и силе ветра по высотам. Длительное переключение внимания на решение той или иной задачи (за счет имеющегося резерва времени) может значительно нарушить режим полета. Не исключено и попадание в сложное положение. Поэтому планерист должен рационально переключать внимание на решение навигационных задач. Не следует решать навигационную задачу сразу «в один прием», лучше поэтапно. Сначала, к примеру, по скороподъемности в облаке и расстоянию до поворотного пункта (с учетом встречной или попутной составляющей ветра) подсчитать скорость перехода и высоту, которую необходимо для этого набрать. Теперь, зная величину и направление боковой составляющей ветра, можно определить примерный курс выхода из облака. Сразу после выхода на курс подсчитать снос планера по ветру (по известному времени нахождения в облаке). Затем надо внести поправку в курс следования и уточнить скорость перехода. Последний этап подсчетов — определение точного времени прилета на поворотный пункт по уточненным параметрам (скорости полета, расстоянию до поворотного пункта, а также силе и направлению ветра).

Для наиболее точного выхода на поворотный пункт следует как можно точнее выдерживать курс и скорость. А это, в свою очередь, зависит от правильного пилотирования по приборам. Визуальная ориентировка зачастую осложняется тем, что у планериста нет точных данных о силе и направлении ветра по высотам. Полет с использованием облаков в таких случаях может привести к полной или временной потере ориентировки, особенно в районе без характерных площадных, линейных ориентиров или крупных населенных пунктов. Такие сложные участки местности желательно пролетать визуально, т.е. под облаками, или можно проходить их целиком вне видимости земли, а потом выходить в район с площадными, линейными и другими характерными ориентирами, где легко определить свое местонахождение и продолжить полет.

В разделе «Групповые полеты на планерах» подробно говорилось о преимуществах таких полетов. Как действовать планеристам, если тактика полета требует использовать одно или несколько облаков, а нарушать групповой полет нельзя. Личный опыт автора подсказывает, что такой полет возможен, и оптимальный состав группы — два планера. Мастерство пилотов должно быть высоким.

и примерно равным.

Основные условия безопасности такого полета — однотипные планеры и устойчивая двусторонняя радиосвязь между ними. После входа в облако планера, находящегося выше, второй должен повременить некоторое время входить в облако, чтобы между планерами образовалась дистанция не менее 100—150 м по вертикали. Время задержки планера зависит от устойчивости и скороподъемности восходящего потока. Войдя в облако, нижний планерист немедленно докладывает об этом по радио. Верхний пилот по высотомеру определяет дистанцию по высоте и сообщает об этом нижнему. В дальнейшем, через каждые 100—200 м набранной высоты верхний планерист докладывает свою высоту и скороподъемность, Нижний сопоставляет эти данные с показаниями своих приборов, особо следя за сохранением дистанции по высоте. Он работает «на прием». Если дистанция сокращается, нижний планерист немедленно покидает облако, сообщив партнеру высоту, скорость и курс выхода.

Верхний планерист, получив такое сообщение, также покидает облако с тем же курсом и скоростью. Он поступает так, чтобы избежать столкновения, сохранить дистанцию и не потерять партнера. Выйдя из облака, планеристы вновь находят один другого и продолжают совместный полет, помогая друг другу. Аналогично действуют спортсмены при значительном отложении льда на лобовых частях планеров. Дальнейшее его нарастание может значительно снизить аэродинамические характеристики аппаратов и, следовательно, не даст желаемого выигрыша при использовании облаков.