

Цена 50 коп.

М 443

203487

В. С. ВАСЯНИН
В. Г. БОРОДИН

797.552

АРЯЩИЙ



олет



ГОСУДАРСТВЕННОЕ ВОЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
МОСКВА—1934

В. С. Васянин и В. Г. Бородин „ПАРЯЩИЙ ПОЛЕТ“. Книжка дает понятие об устройстве планеродромов, знакомит с принципами и техникой выполнения парящего полета и содержит программы и методику подготовки парителей класса „А“ и класса „В“. Кроме того, в книжке освещены вопросы обучения ночным, а также фигурным полетам (штопор, петля, переворот).

Книжка предназначена в качестве пособия для инструкторов и планеристов планерных школ и кружков.

Внимание!

Данная книжка оцифрована

и опубликована

в сети „Интернет“

в некоммерческих целях

исключительно для

ознакомления.

С уважением к автору
книжки.



Планеродромы для парящих полетов

Для парящих полетов требуются склоны, имеющие растянутую форму в виде сплошного хребта, высотой не ниже 60 м при крутизне от 25 до 60° и расположенные на стороны господствующих ветров (рис. 2).

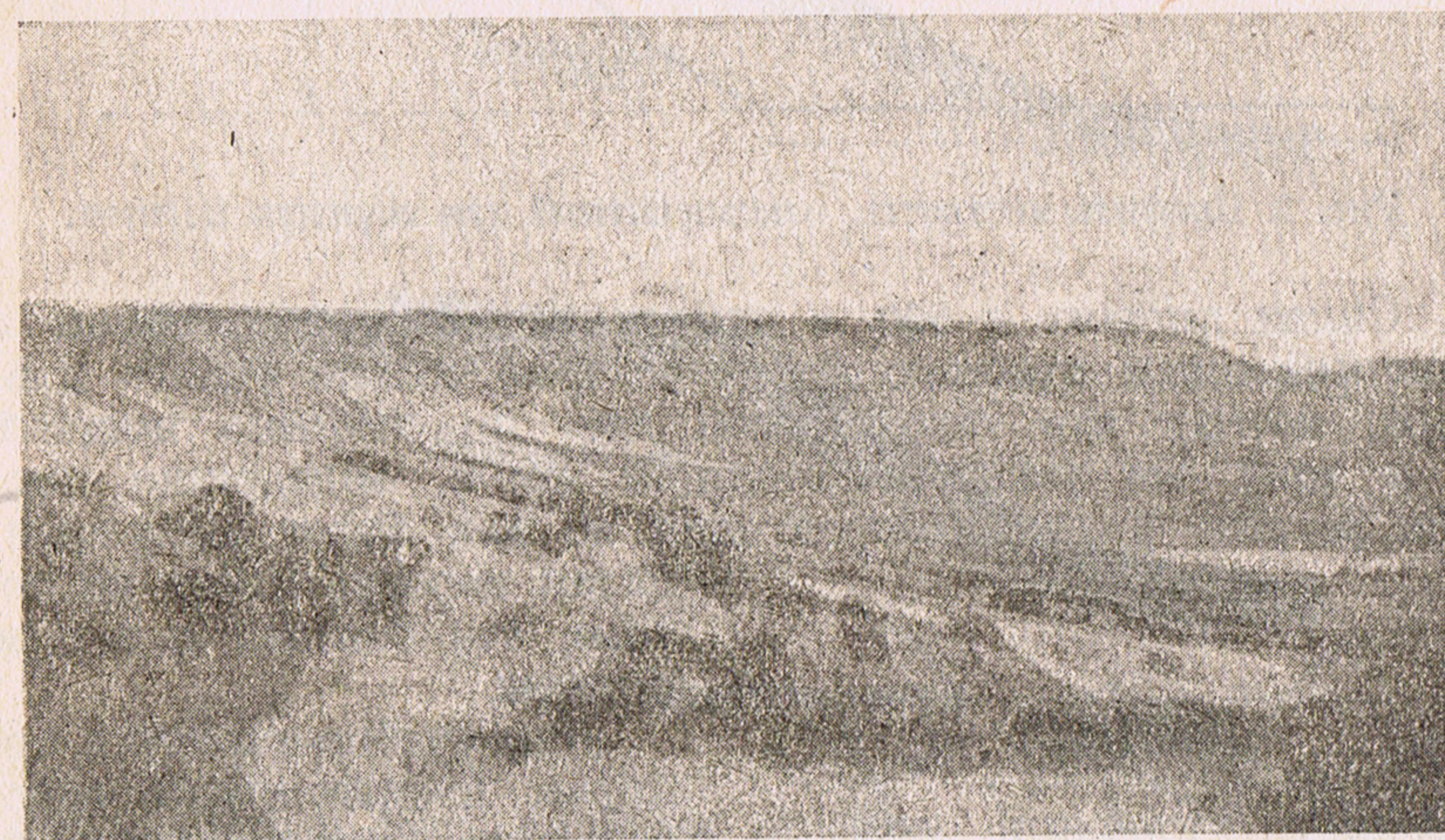


Рис. 1. Южный склон горы им. Кlementьева (Крым). Высота 280 м над долиной, крутизна склона до 50°, длина 4 км; на вершине плато, удобное для посадки планеров.

Вершина склона должна быть плоская, что необходимо как для взлета планера, так и для посадки после парящего полета. Площадка выбирается ровная, свободная от препятствий (деревьев, кустов, бугров, канав и построек и т. д.), размером 300 × 300 м. Подходы к площадке также должны быть свободными от препятствий.

Для учебно-парящих полетов одной машины требуется склон длиной не менее 500 м и без резких изгибов, выступов

и оврагов. При наличии последних полет будет неспокоен и связан с маневрированием, т. е. ученику придется обходить выступы и заходить в изгибы склона, чтобы держаться в потоке. К тому же полет сопровождается в этих условиях болтанкой вследствие неравномерности обтекания потока. Ученику, еще недостаточно освоившему технику парящего полета, в таких условиях трудно удержаться в потоке обтекания, а выход из него повлечет посадку в долину. Поэтому для учебно-парящих полетов и нужно выбирать длинные и ровные склоны.

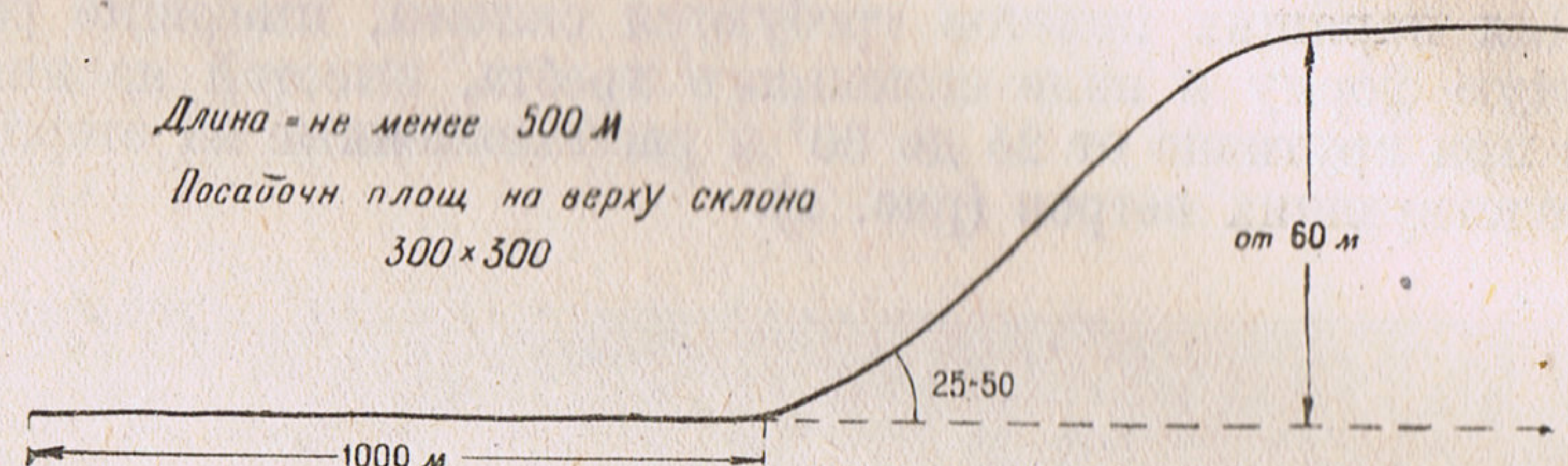


Рис. 2. Профиль местности, благоприятный для парящих полетов.

Склон длиной в 500 м допускает работу 1—2 групп с одновременным пребыванием в воздухе только одного планера, потому что такой склон дает не особенно мощный и к тому же узкий восходящий поток, вследствие чего при встрече двух планеров один из них будет вынужден, давая дорогу, выйти из потока, что поведет к потере высоты.

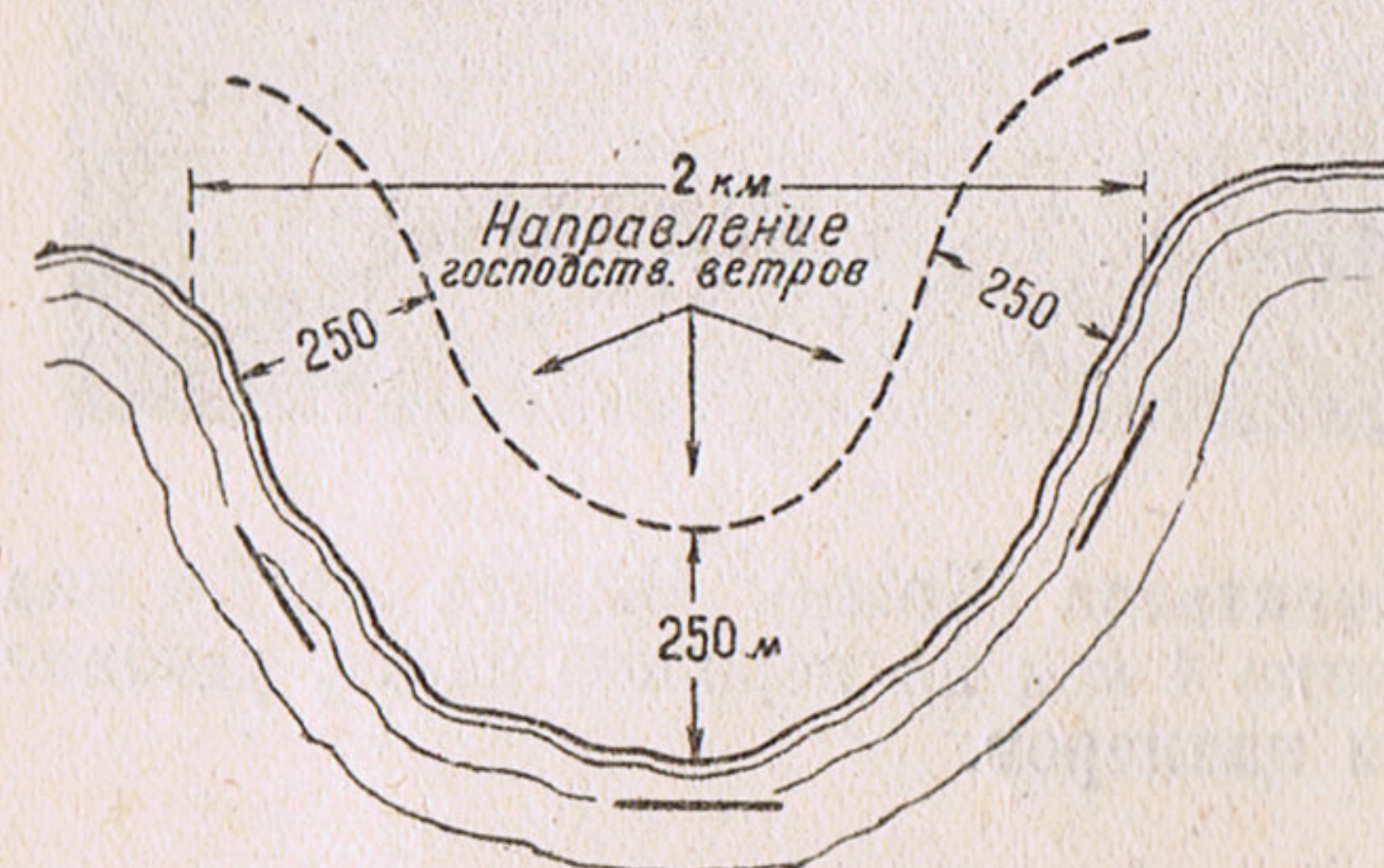


Рис. 3. Склон, расположенный в форме подковы, дает возможность использовать для полетов ветра в трех направлениях.

Местность перед склоном желательно иметь открытую. При наличии впереди склона возвышенностей расстояние до них должно быть не менее 1 км, иначе при ветре они будут создавать завихрения (срыв струй); поток, обтекающий склон, получится неровным, что приведет к резкой болтанке в полете.

Благоприятными склонами можно считать такие, которые расположены на 2—3 преобладающих в данной местности ветра. В этом случае пригоден склон в виде подковы, но расстояние между выступающими его концами должно быть не менее 2 км. При наличии преобладающих ветров, дующих во взаимно противоположных направлениях, можно использовать горы со склонами, расположенными под эти ветры.

Для посадки планера в долине нужна площадка, шириной не менее 250 м, считая от подошвы склона и длиной на всем протяжении склона, с ровной поверхностью без препятствий, мешающих нормальной посадке планеров. Скат



Рис. 4. Запуск планера.

склона должен быть свободен от леса, отдельных деревьев или высоких кустарников.

Прежде чем начинать полетную работу, нужно подготовить планеродром: сравнять неровности (бугры, кочки), засыпать ямы, канавы, удалить кустарники, крупные камни в районе стартовой и посадочной площадок. Деревья удаляются во всей зоне полета и посадочной площадки. От тщательной подготовки планеродрома во многом зависит безаварийность полетной работы.

Для парящего старта выбирается место с более плавным переходом склона к его вершине. Это позволяет ставить планер перед взлетом ближе к краю склона и избавляет от перегиба амортизатора при натяжке: натягивающую команду будет видеть инструктор, который определяет и регулирует натяжку (рис. 4).

В 50 м от края склона разбивается стартовая полоса шириной 10 м, длиной 40 м. На стартовой полосе по ее передней линии устанавливаются планеры: один — готовый к полету, другой — очередной; для этого стартовая полоса делится на две половины по 20 м каждая. С левой стороны стартовой полосы отводится площадка размером 10×10 м, на которой размещаются: подвозочные средства летающих групп, стартовое имущество, санитарная повозка с дежурным по медицинскому обслуживанию полетов (рис. 5).

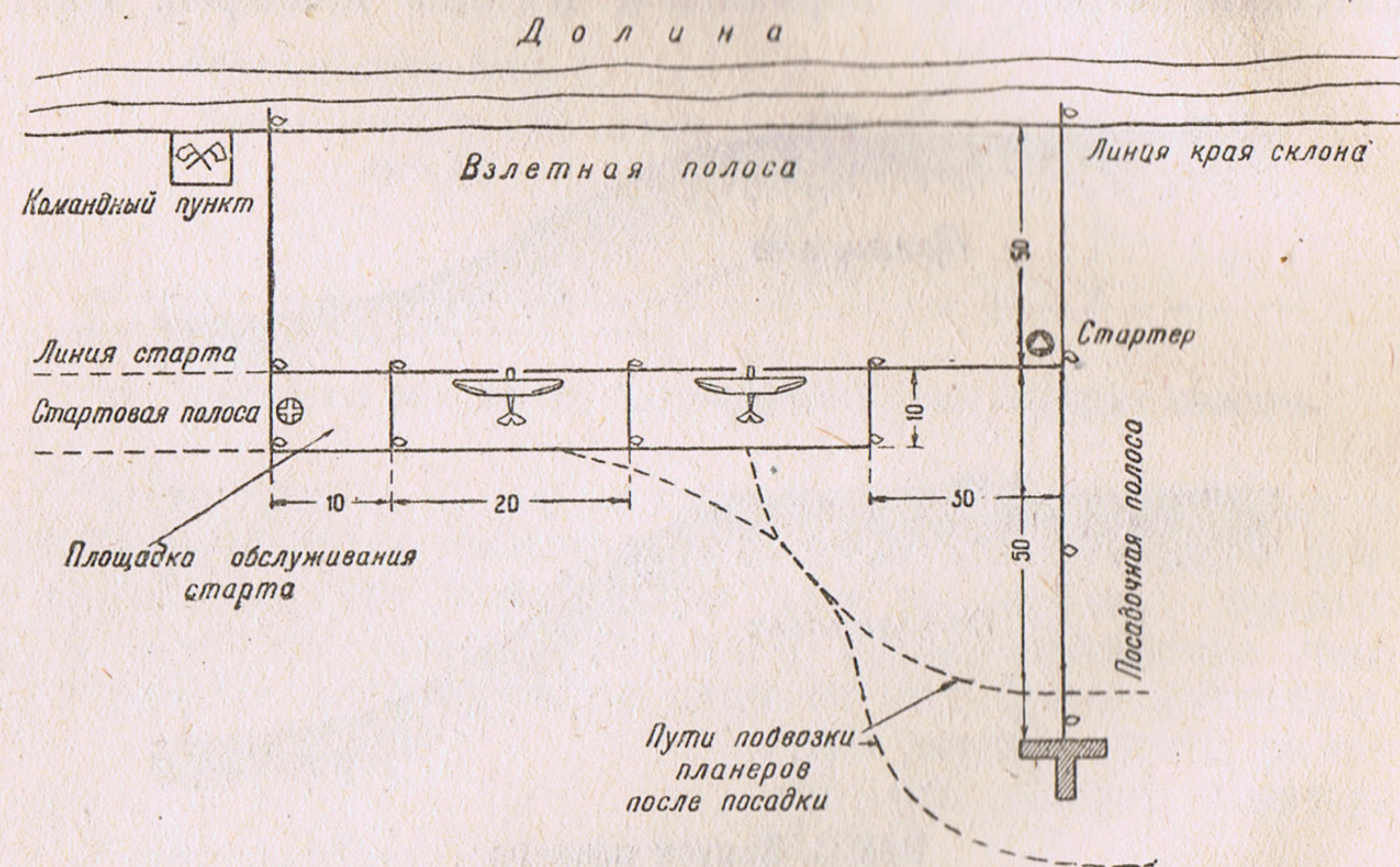


Рис. 5. Схема организации старта для парящих полетов.

Впереди у края склона, с левой стороны старта, отводится место для командного пункта, на котором во время полетов находятся только руководитель полетов и инструктор, наблюдающий и корректирующий полет ученика сигнальными флажками.

Посадочная полоса по условиям местности может находиться в удалении от старта, но не ближе, чем в 30 м от правой стороны стартовой полосы (рис. 5). Возможно также расположение посадочной полосы с левой стороны старта, если того требуют условия местности. В этом случае ширина посадочной полосы должна быть не менее 200 м (рис. 6).

Место посадки обозначается полотнищем Т, которое раскладывают в 100 м от края склона, что обеспечивает при полетах учеников от «промаза» на посадке.

Стартер находится с правой стороны стартовой полосы на передней ее линии, имея в поле зрения как стартовую, так и посадочную полосу. При расположении посадочной полосы с левой стороны старта, стартер находится с левой стороны стартовой полосы.

При проведении парящих полетов несколькими планерами старт по длине остается таким же, только сзади стартовой полосы площадка отводится шириной 20 м для стоянки очередных планеров.

Место парящих стартов является постоянным для данного направления ветра, поэтому старты надо разметить и все

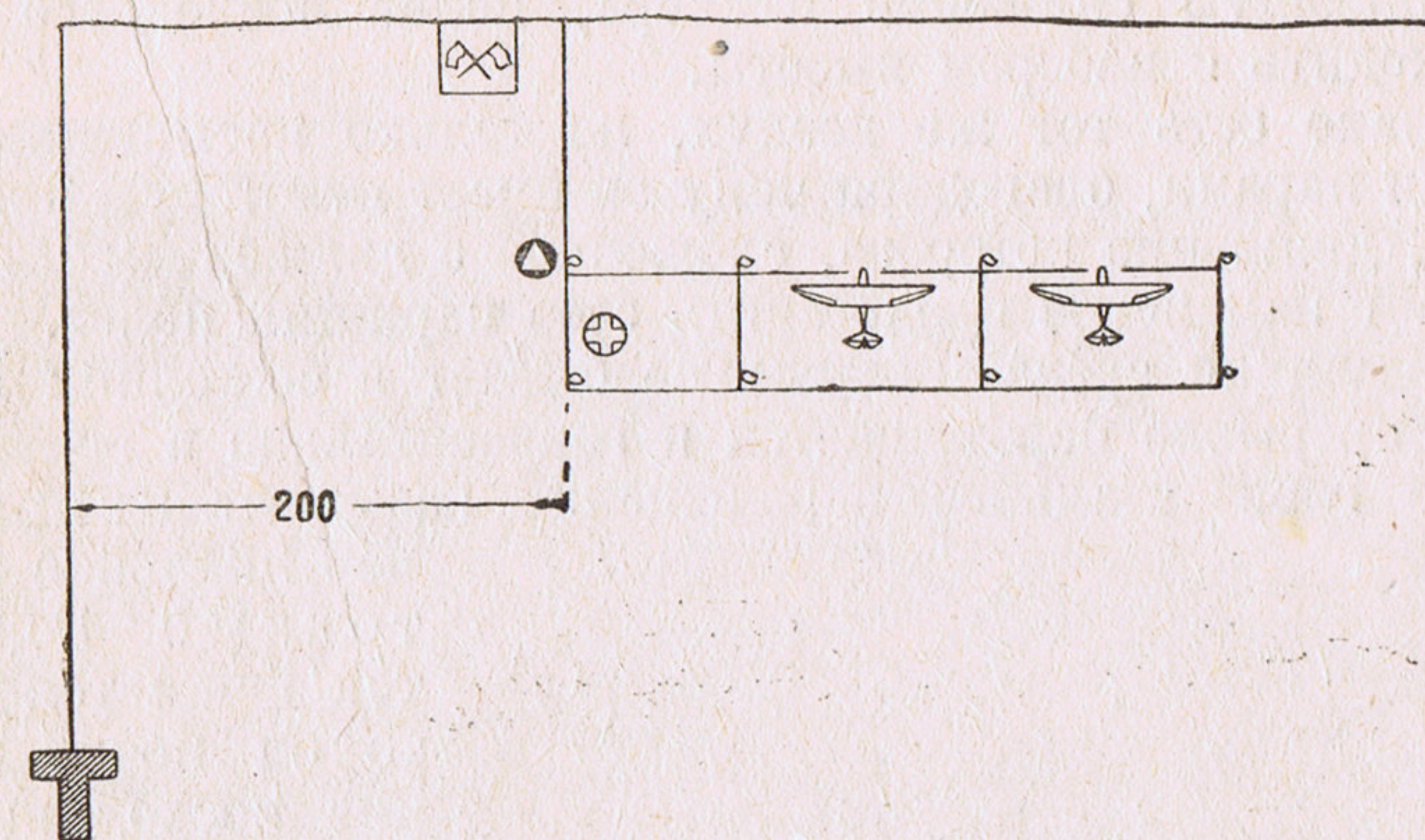


Рис. 6. Схема организации старта на случай расположения посадочной площадки с левой стороны старта.

линии полос аккуратно залить известковым раствором. Штопоры следует забетонировать.

На старте во время полетной работы устанавливается строгий распорядок. Команда для натяжки должна находиться на взлетной полосе только при запуске планера. После взлета планера команда подносит амортизатор и уходит на стартовую полосу, отведенную данной группе. Излишняя ходьба по старту не допускается. Для встречи планера, идущего на посадку, из групп выделяются два человека, которые с подвозочными средствами следуют к полотнищу Т и ожидают посадки планера. После посадки планер быстро убирается с посадочной полосы, давая этим возможность посадки другому планеру.

Принципы парящего полета

Парением называется такой полет, во время которого планер летит горизонтально или набирает высоту.

Рассмотрим принципы парения. Представим себе полет планера в поднимающемся облаке (рис. 7). Планер, планируя из его вершины, в течение секунды пройдет путь А — Б по наклонной траектории. Разложив А — Б на Д — Б и на А — Д, мы определим путь, пройденный планером горизонтально, и его вертикальное снижение. Но если в этот отрезок времени облако поднимется на высоту, равную снижению планера, то планер будет лететь горизонтально по отношению к земле. А при подъеме облака в этот же отрезок времени на высоту, превышающую снижение планера, полет последнего будет происходить с набором высоты.

Облако есть тот же воздух, но только насыщенный водяными парами, благодаря чему он имеет некоторую видимую форму, движение которого, сложенное с движением планера, помогает нам яснее представить себе парящий полет.

Воздушная среда никогда не бывает в состоянии покоя. Она непрерывно перемещается и горизонтально и вертикально. Ее горизонтальное перемещение называют ветром, а

вертикальное — потоками. Если поток движется вверх, то он носит название восходящего, а движение вниз называют нисходящим потоком.

Зная, что такое восходящий поток, можно дать более точное определение парящего полета. Парящий полет есть тот же планирующий полет, но только

Рис. 7. Полет планера в восходящем потоке.

ко в восходящем потоке, вертикальная скорость которого либо равна скорости снижения планера, либо превышает эту скорость. В первом случае полет будет относительно земли горизонтальным, а во втором случае с набором высоты. При этом скорость подъема планера будет равна разности, полученной от вычитания скорости снижения планера из скорости восходящего потока.

Поэтому одним из основных требований, предъявляемых к рекордным планерам, является требование наименьшей скорости снижения. У современных планеров она доведена в среднем до 0,6 м/сек.

Для своих полетов планеристы используют в основном потоки обтекания и термические потоки.

Потоки обтекания создаются при ветре над местностью с неровным рельефом.

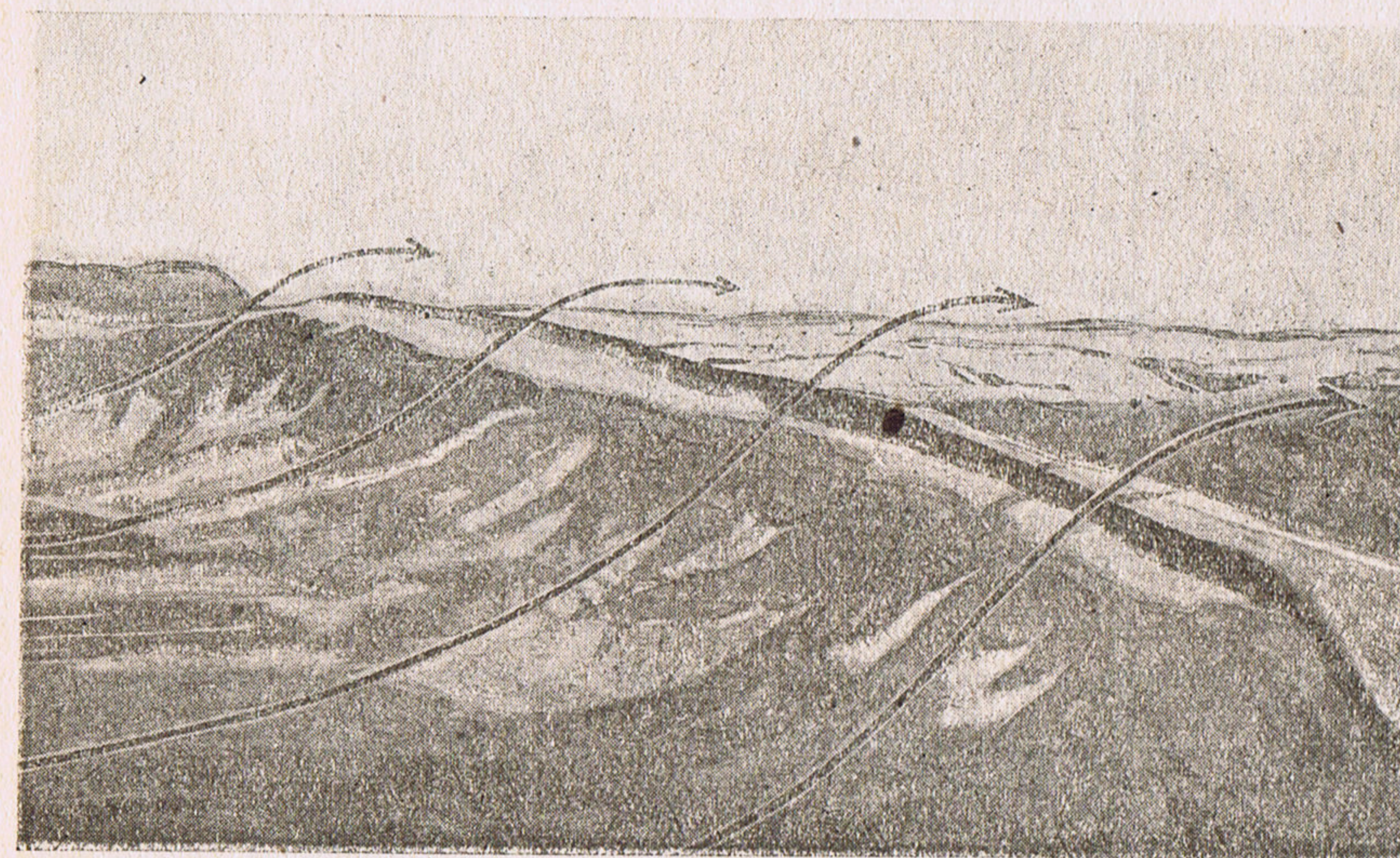


Рис. 8. Образование восходящего потока обтекания горы, имеющей удлиненную форму, при ветре, дующем перпендикулярно ее склону.

В своем движении ветер, встречая на пути какую-либо удлиненную гору, вынужден перейти ее через вершину и, следовательно, изменить свое направление. У встречного склона он движется по наклонной линии вверх. Над вершиной восстанавливает свое горизонтальное направление и над обратным склоном стекает вниз. Он описывает траекторию, подобную профилю встречаемой горы (рис. 8).

Рассмотрим восходящий поток, образовавшийся у встречного склона, его скорость горизонтальную и вертикальную у подножья горы и над вершиной (рис. 9). Вертикальная скорость потока начинает возрастать у подножья, достигает

некоторой скорости на известном участке над склоном и затем, уменьшаясь над вершиной склона, сходит снова к нулю. Над обратной же стороной склона происходит вертикальное снижение потока. Совершенно очевидно, что планер, взлетая со склона горы, сначала энергично набирает высоту, а по мере набора ее скорость подъема будет уменьшаться. На определенной высоте планер достигнет своего потолка. При этом потолок будет выше у того планера, у которого меньшая скорость снижения.

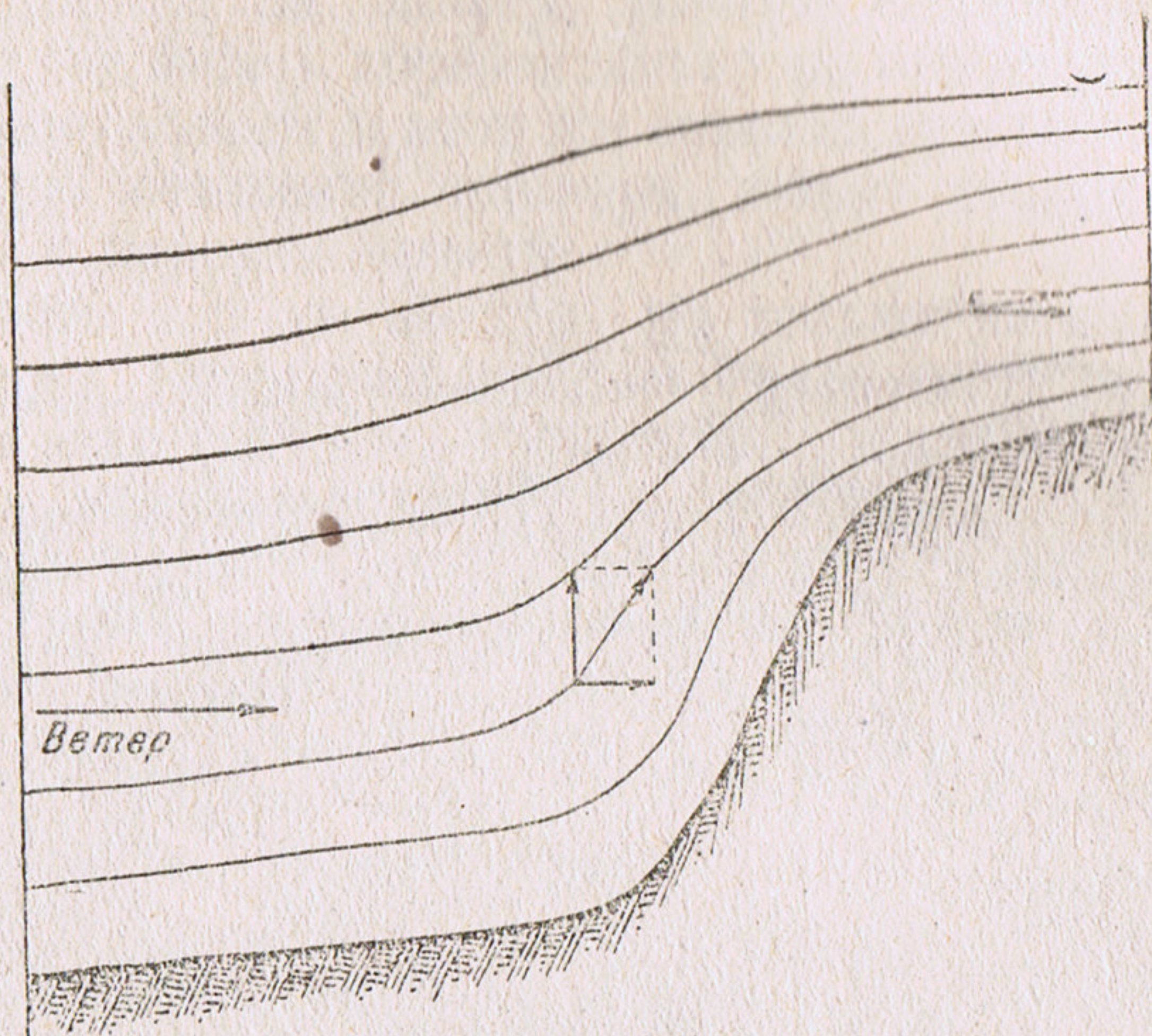


Рис. 9. Разложение сил потока обтекания.

При полете же планера над обратной стороной склона неминуемо произойдет его энергичное снижение. При большой скорости нисходящего потока это снижение может закончиться аварией планера у подножья склона.

Скорость восходящего потока обтекания и его высота находятся в прямой зависимости от силы ветра, от крутизны и высоты склона. При всех перечисленных благоприятных условиях, практическая высота над вершиной, достигаемая при парении на лучших планерах, не превышает в среднем двойной высоты того склона, над которым происходит полет.

Если склон неровный, пересечен оврагами, буграми и покрыт кустарником, то создаются завихрения, нарушающие плавность потока. Но в некотором удалении от склона плавность потока восстанавливается. Завихрения образуют как бы воздушную подушку, которую ветер обтекает (рис. 11).

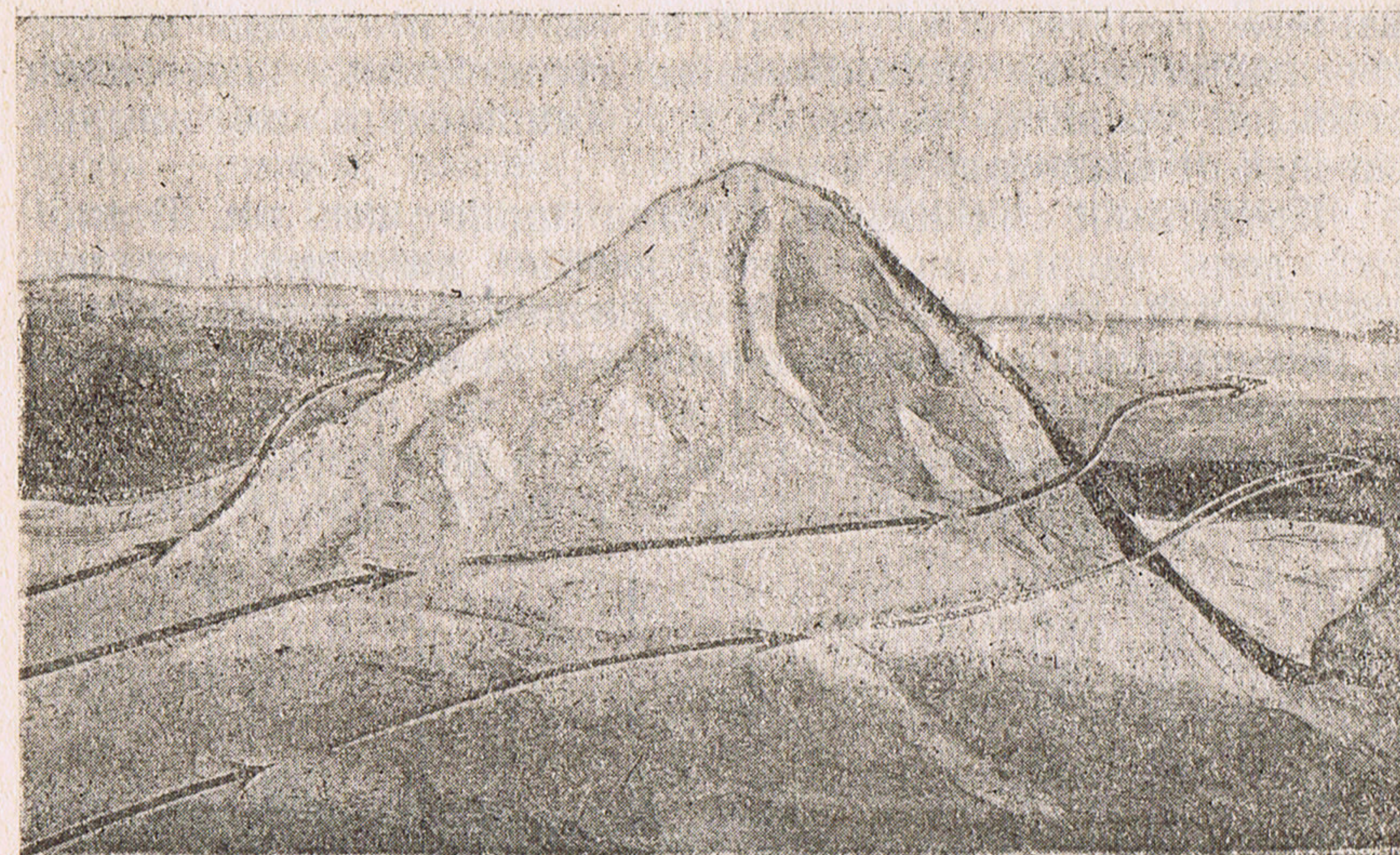


Рис. 10. Отдельно стоящие холмы, независимо от их высоты, восходящих потоков не создают, так как ветер огибает их с боков.

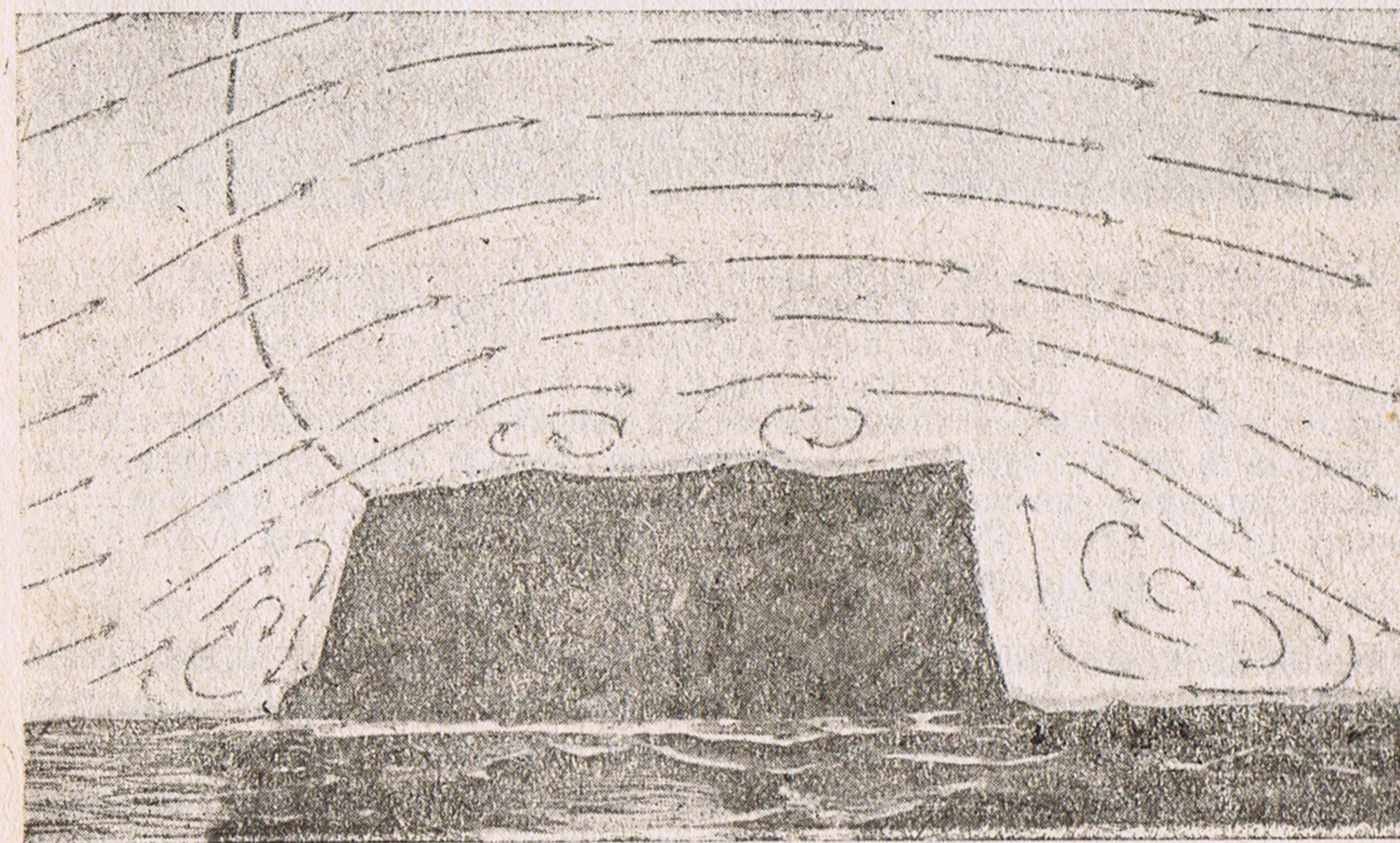


Рис. 11. Завихрения, образующиеся в зависимости от резких форм горы.

Термические потоки создаются от неравномерного нагрева воздуха, в силу чего по закону конвекции воздух передвигается по разнообразным траекториям, непрерывно стремясь уравнять температуру. Температура же воздуха зависит от температуры земли.

Представим себе пашню и граничащий с нею лес. В жаркий день пашня, нагреваясь, нагреет лежащий над ней слой воздуха, который по закону физики начнет подниматься и растекаться на известной высоте в стороны. Очутившись над лесом, который нагреется меньше, чем пашня, он остынет и начнет опускаться. Снизившись до земли, этот слой воздуха станет двигаться в сторону пашни в область наиболее

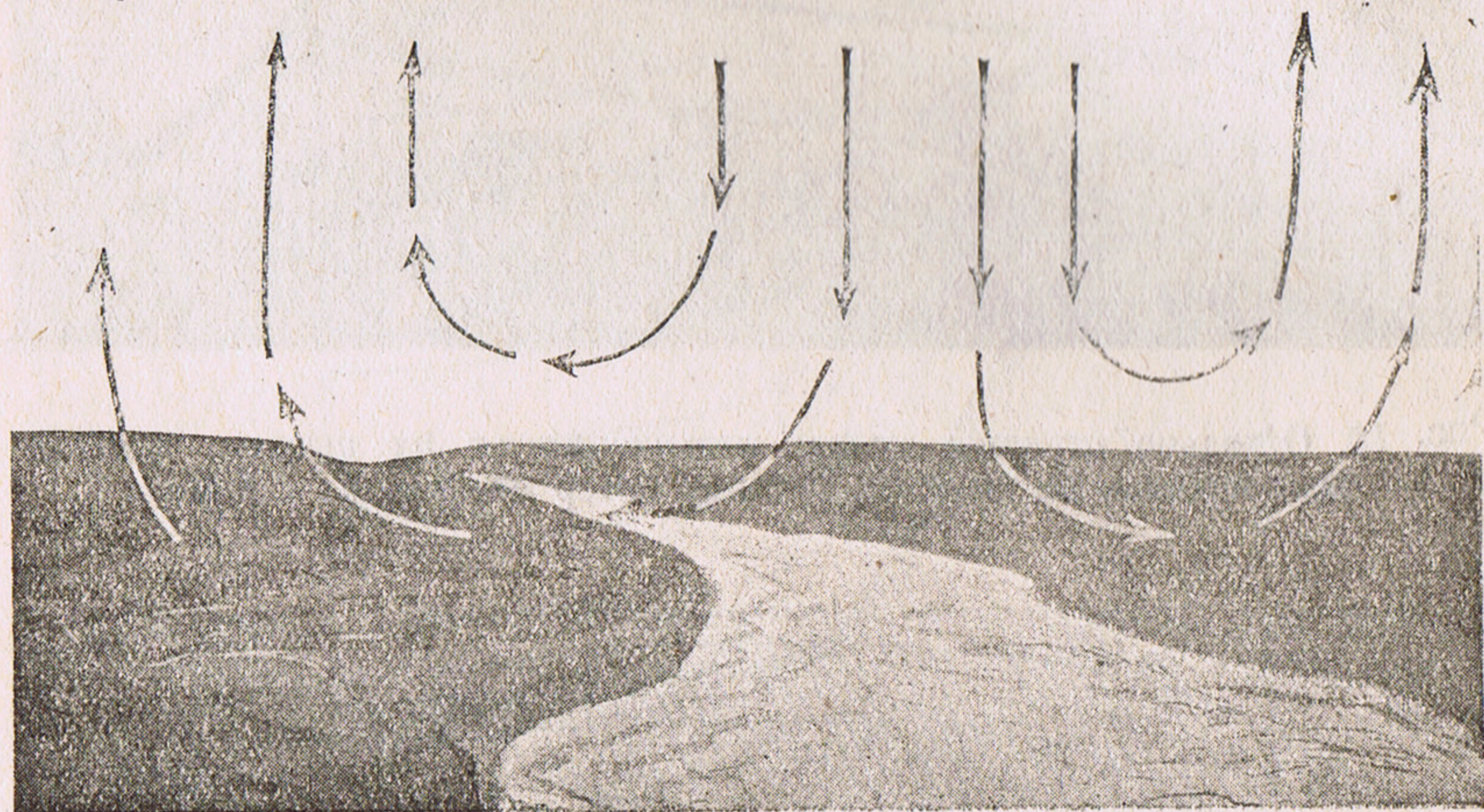


Рис. 12. Поверхность земли нагревается солнцем быстрее, чем поверхность воды. Воздух, нагреваясь у земли, стремится подняться вверх, а на замещение его подсасывается более холодный воздух с соседних участков, в данном случае с воды; в свою очередь на замещение воздуха в участке воды будет опускаться холодный воздух сверху. Это явление называется циркуляцией. В силу этой циркуляции над землей будет восходящий поток, а над рекой — нисходящий. (Земля охлаждается быстрее, чем вода, поэтому ночью будет обратное явление циркуляции, т. е. над водой будет восходящий поток, а над землей — нисходящий.)

высокой температуры и, нагревшись, вновь поднимается вверх, т. е. будет совершать вертикальные и кругообразные движения. Ночью же наблюдается обратное явление, т. е. воздух поднимается над лесом и спускается над пашней, так как пашня быстрее остывает, чем лес. Следовательно, для возникновения мощных термических потоков необходимо, чтобы земля имела площади, различные по степени нагрева и резкие границы этих площадей.

Степень нагрева местности зависит от ее окраски. Черный цвет поглощает солнечные лучи, белый их отражает. Поэтому пашня нагреется сильнее, чем ржаное поле или зеленый лес. Кроме окраски важно также и то, чем покрыта данная местность — песком, камнем, сланцем, водой, металлом и т. д. Каждое из этих веществ имеет различную теплоемкость и поэтому по-разному нагревается.

Так песок нагревается сильнее, чем пашня, и в данном случае окраска местности имеет меньшее значение, чем ее



Рис. 13. Образование термического потока над пашней, так как пашня нагревается сильнее, чем лес.

почва. Разность температуры однородной местности с одинаковой окраской может появиться от наличия на ней тени от облаков. Затененная часть нагревается слабее, чем солнечная.

Высота термических потоков, которая может быть использована для полета на планере, достигает у нас в Коктебеле 2500—2700 м. Эта высота не является предельной. Она определена практическим путем — полетами тт. Симонина и Гавриша на IX Всесоюзном слете планеристов. Теоретических данных по этому вопросу у нас пока нет.

В Германии профессор Георги подсчитал, что для Вассеркупе (центр германского планеризма) предельная высота для планера 3500 м, которая, однако, еще не достигнута.

В Бразилии немцем Дитмаром достигнута на планере высота 4 300 м, при этом применялось забуксирование планера самолетом до высоты около 1 000 м.

К термическим потокам можно причислить потоки перед фронтом грозовой тучи. Грозовая туча образует под собой область холодного воздуха, который вытесняется дождем из-под тучи вперед. В своем движении он вытесняет встречаемый впереди воздух повышенной температуры и заставляет его подниматься вверх с большими скоростями.

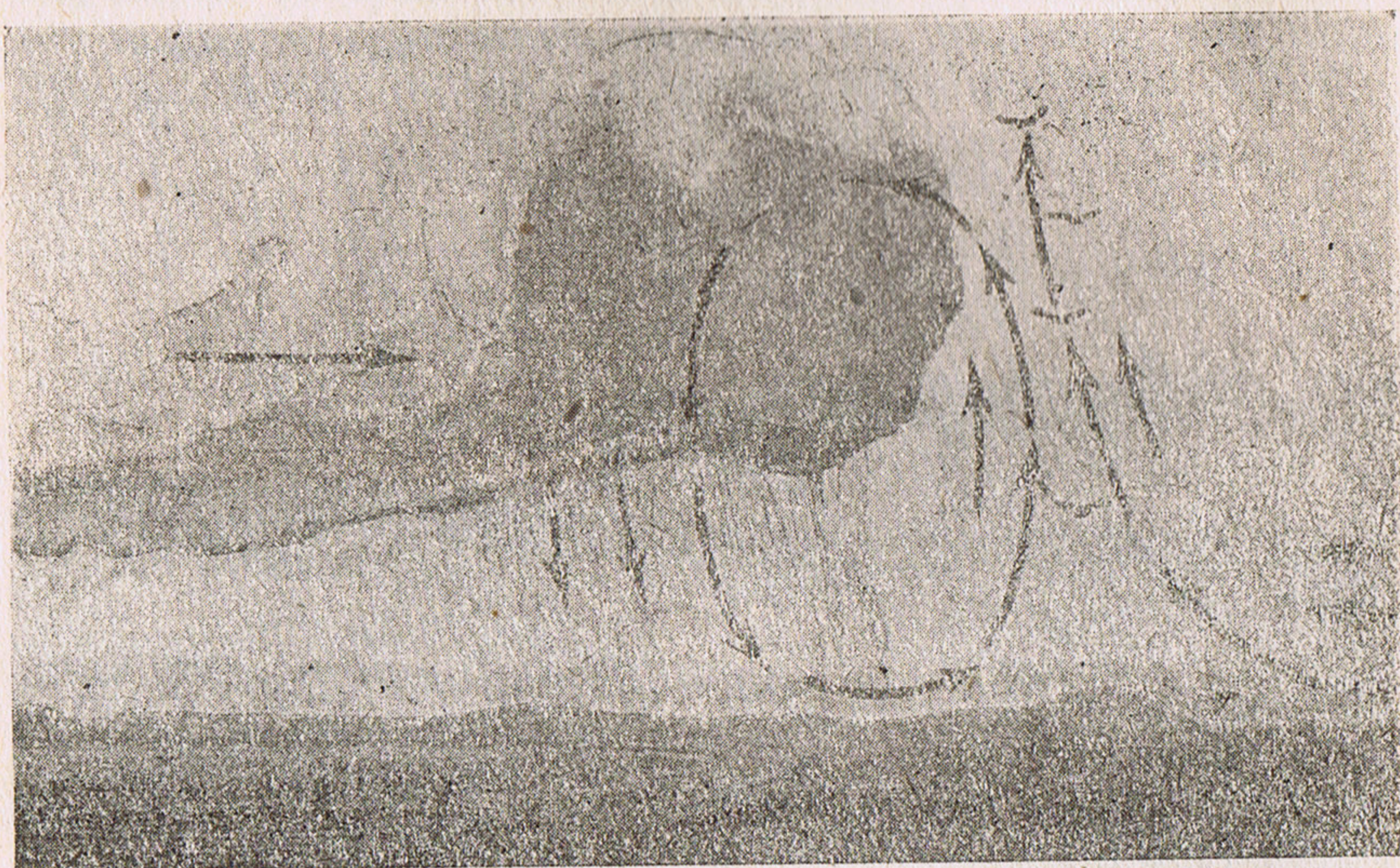


Рис. 14. Образование восходящих потоков перед фронтом грозовой тучи.

Значительные скорости имеют и нисходящие потоки, которые получаются вследствие обратного снижения вытесненного воздуха, после его охлаждения у границы тучи (рис. 14).

Все перечисленные потоки практически используются планеристами для своих полетов.

Совершенно неизученным осталось, так называемое, динамическое парение, при котором используются порывы ветра. Примером динамического парения может служить полет альбатросов над морем. Альбатросы в своем парящем полете пользуются волнообразным движением воздуха и порывами ветра.

Возможность парения на порывах ветра теоретически доказывается следующим. Планер, при встречах с порывом ветра, некоторый отрезок времени, исчисляемый в долях

секунды, сохраняет относительно земли свою прежнюю скорость. Эта скорость, складываясь со скоростью встречного порыва воздуха, на мгновение увеличивает техническую скорость планера, в результате чего и возрастает его подъемная сила. При подобном парении пилоту необходимо во время увеличить угол атаки планера перед непосредственной встречей с порывом. Осуществить это крайне трудно, так как пилот может почувствовать порыв лишь во время его действия на планер.

Практика парения и техника пилотирования

Настоящая глава знакомит с практикой выполнения парящего полета применительно к школьным условиям, дает инструкторскому составу некоторые методические указания по обучению парящему полету как планеристов, так и самолетных летчиков.

Освоение техники парящего полета следует начинать в потоках обтекания. Потоки обтекания действуют более ровно и постоянно по сравнению с другими, а самое главное их преимущество — это определенное их местонахождение. При непрерывно дующем ветре пилот знает, где ему надо ходить, чтобы во все время своего полета подвергаться действию восходящего потока.

Склон для парения выбирается высотой не менее 60 м, длиной 200—300 м. Наилучшая крутизна склона 25—60°. Желателен ровный профиль ската. Для взлета и посадки планера на вершине склона необходима ровная площадка минимум 100×100 м. Впереди склона на расстоянии 1—2 км не должно быть каких-либо возвышений, могущих создать нисходящие потоки.

Подножье склона не должно иметь оврагов, деревьев или других препятствий для посадки планеров. Вынужденные посадки в долину могут случиться не только у учеников, но и у опытных пилотов. Поэтому обеспечение себя необходимой посадочной площадкой у подножья — обязательно.

К парящему полету планер может быть допущен только согласно данным его формуляра. Полная его исправность обязательна. Малейший дефект является серьезным основанием для отстранения его от полетов. Одно из важнейших требований к планеру — это отсутствие люфтов в креплениях деталей и в органах управления. Самый незначительный люфт в течение 20—25 мин. парения в условиях болтанки может увеличиться до предельных размеров и повлечь за собой аварию и даже катастрофу.

Скорость ветра не должна превышать двух третей технической скорости планера, а направление ветра желательно строго против склона.

Общая картина парящего полета следующая. Планер обычным амортизаторным стартом взлетает с вершины горы строго против ветра. После спадения амортизатора он несколько опускает нос и начинает разворачиваться на $70-80^\circ$ в сторону. Развернувшись, летит вдоль склона. При этом нос планера направлен не в сторону полета, а градусов на $20-30$ в бок — в сторону долины. Дойдя до конца склона, планер начинает делать разворот против ветра. Развернувшись на 180° , он тем же порядком возвращается обратно. При этом, как правило, планер летит выше склона, а в иные моменты опускается ниже его и вновь выпаривает. Полетав некоторое время, он возвращается к месту старта, поворачивает нос вдоль склона и относится ветром за его вершину. Затем делает разворот против ветра и идет со снижением на посадку.

Приземляется планер примерно в том же месте, откуда он взлетел.

Теперь разберем этот полет подробнее и остановимся на технике планирования. Место старта планера находится в $50-60$ м от кромки склона. Сам взлет ничем не отличается от взлета при нормальных планирующих полетах. Тот же плавный отжим ручки от себя для плавного перевода планера со взлетного положения в нормальный угол планирования. После перевода в угол планирования делается разворот на 90° . Запоздывание разворота может повлечь выход планера из потоков. Ширина потоков равна проекции профиля склона, т. е. горизонтальному расстоянию вершины от подножья. Разворот лучше делать в сторону наибольшей длины склона, чтобы первую прямую иметь более продолжительной и таким образом получить возможность до второго разворота набрать больше высоты. По выходе из разворота планер очутится на большом расстоянии от кромки склона и начнет к ней сноситься боковым ветром. Подойдя к ней на $1,5-2$ размаха крыльев планера, надо нос планера несколько отвернуть в долину, чтобы планер летел вдоль склона, сохраняя указанное от него расстояние. В случае удаления планера от склона, нужно нос несколько повернуть на склон, чем и восстановится требуемое расстояние. При приближении планера к склону — нос отвернуть в долину. Во все время полета по прямой планер имеет стремление стать против ветра, это стремление необходимо сдерживать дачей ноги на склон.

При этом ногу требуется держать энергично, это усилие

вызывается большим давлением ветра на площадь руля поворота.

На парении нужно всячески избегать кренов. Малоопытным парителям кажется, что крен в сторону склона способствует набору высоты. Однако, это впечатление ложное. При крене уменьшается проекция несущих поверхностей, часть нижнего крыла затенена кабиной, поэтому планер подкальзывает и теряет высоту. Хотя эта потеря кажется и незначительной, но в действительности она намного ослабляет действие восходящих потоков, доводя их иногда до нуля.

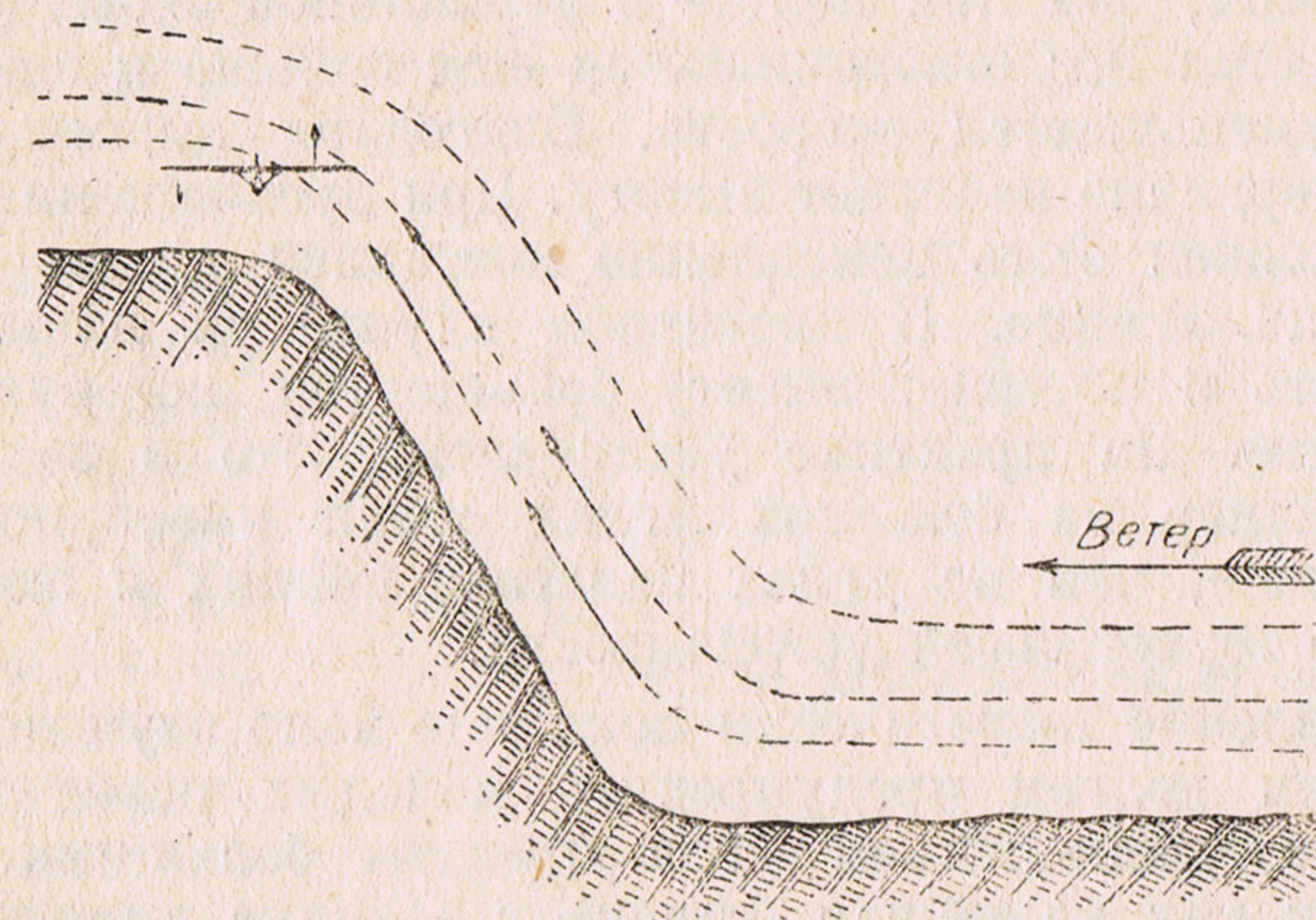


Рис. 15. На низкой высоте, над склоном, планер не весь находится в потоке, а только одно крыло, в силу чего планер сильно накрениет в сторону склона, что является небезопасным.

Кроме того крен в сторону склона опасен тем, что при порывах ветра или при разности потоков, различно действующих на крылья, он может увеличиться до беспредельных размеров и повлечь аварию планера. Разность давления на крылья может получиться при полете на низкой высоте над резкой кромкой склона. В данном случае одно крыло находится над склоном в потоке, другое над вершиной вне потока. В результате планер может резко накренииться, и пилот вследствие близости земли не успеет убрать крен. На данное явление мы обращаем особое внимание парителей, ибо оно было причиной нескольких аварий в практике парящих полетов.

При учебных полетах угол планирования следует держать нормальным. Проверять его можно по хорде крыла, которая

при нормальном угле горизонтальна. При этом смотреть надо на то крыло, которое обращено к склону, чтобы одновременно можно было наблюдать и за склоном.

Уменьшение угла применяется парителями высокой квалификации в целях наибольшего набора высоты и при выпаривании. Планер лучше использует потоки, когда он летит против ветра. При нормальном угле планирования разворачивание планера против ветра повлечет его отход в долину. Желая же поставить планер в наивыгоднейшее условие, пилоты несколько уменьшают его скорость, чем и создается возможность лететь вдоль склона с более отвернутым от склона носом, чем при полете с нормальной скоростью. При порывах ветра нос отворачивается еще больше и еще значительнее уменьшается скорость. Благодаря такому маневру планер энергично набирает высоту. При прекращении порыва планер должен быть немедленно поставлен в свое первоначальное положение. В противном случае он начнет парашютировать и потеряет высоту больше той, которую набрал при порыве. На практике установлено, что в восходящем потоке планер на больших углах атаки имеет подъемной силы больше, чем на углах наивыгоднейших и экономических и не теряет своей устойчивости.

Это явление теоретически пока еще мало изучено.

Считаем долгом предупредить молодых парителей, что маневры с уменьшением угла чреваты большими опасностями, так как малейшая ошибка в технике пилотирования или запаздывание ответных действий рычагами управления на болтанку влекут срыв планера в штопор. Поэтому парение на малых углах планирования можно рекомендовать только на больших высотах порядка 200—300 м.

Развороты на парении ничем не отличаются от разворотов на планирующих полетах. Техника их выполнения одна и та же. Особое предъявляемое к ним требование — это малый крен и плавность движений во все время разворота. При изменении направления полета на 180° разворот планера происходит на меньший угол, так как перед разворотом нос планера отвернут от склона примерно на $15-20^\circ$, и сам планер, заканчивая разворот, также отворачивается от склона на тот же угол. Наибольшая высота потока обтекания находится над кромкой склона. За склоном же восходящие потоки выпрямляются в горизонтальное течение и даже переходят в нисходящие. Поэтому при полете за кромкой склона планер будет энергично снижаться по крутой траектории и неизбежно совершит вынужденную посадку, не долетев до восходящих потоков. Чтобы совершить посадку необходимо дать снести

планер на некоторое расстояние за вершину склона, после чего сделать разворот на 90° против ветра и идти на посадку.

Во время сноса и в развороте угол надо держать несколько больше нормального, сноситься с креном не рекомендуется.

Заходить на посадку по ветру, а затем разворачиваться на 180° можно только с большой высоты, не ниже 150—200 м. С малой же высоты для такого захода не хватит времени, так как планер, будучи повернут по ветру, сразу же далеко отойдет от предполагаемого места посадки, кроме того при развороте на 180° , требующем большого крена, быстро будет потеряна высота при незначительном продвижении вперед.

Если высоты для разворота против ветра не хватает, ни в коем случае нельзя доворачиваться ногой, так как создается сильный снос и от бокового ветра и от ноги, устранить который на низкой высоте не представится возможным, в результате чего при приземлении произойдет неминуемая поломка грузовой фермы. Подобные поломки имели место в практике ВЛПШ.

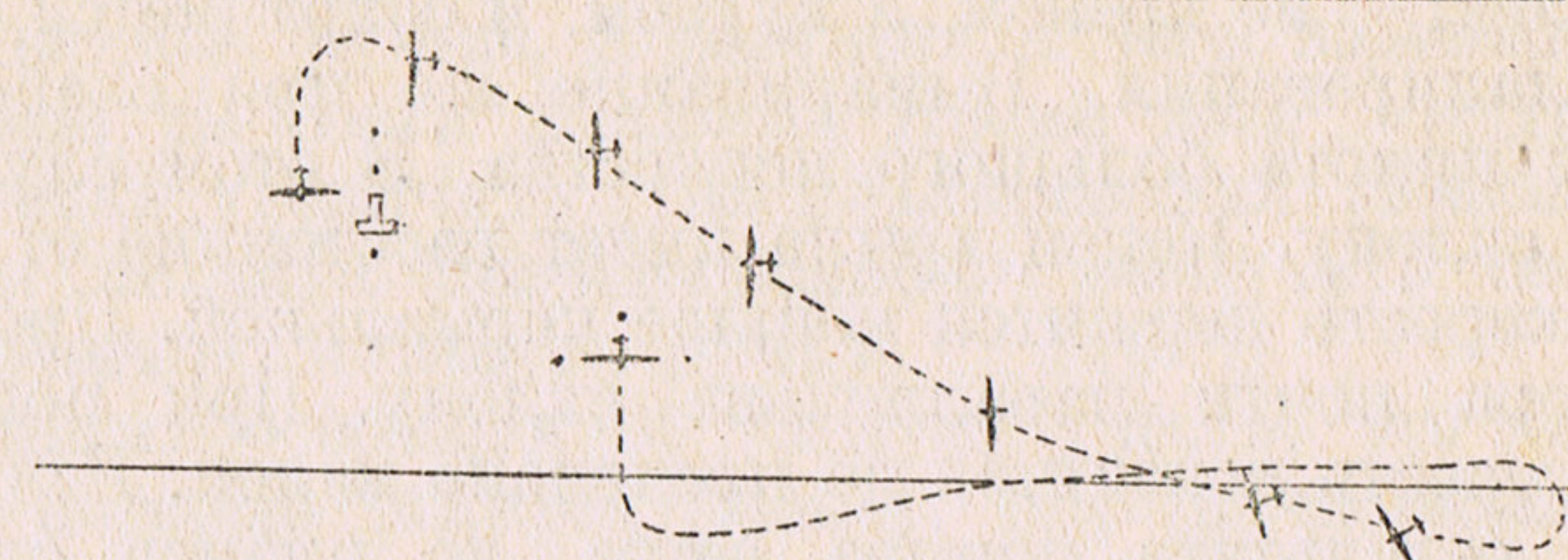


Рис. 16 Заход на посадку на 90° .

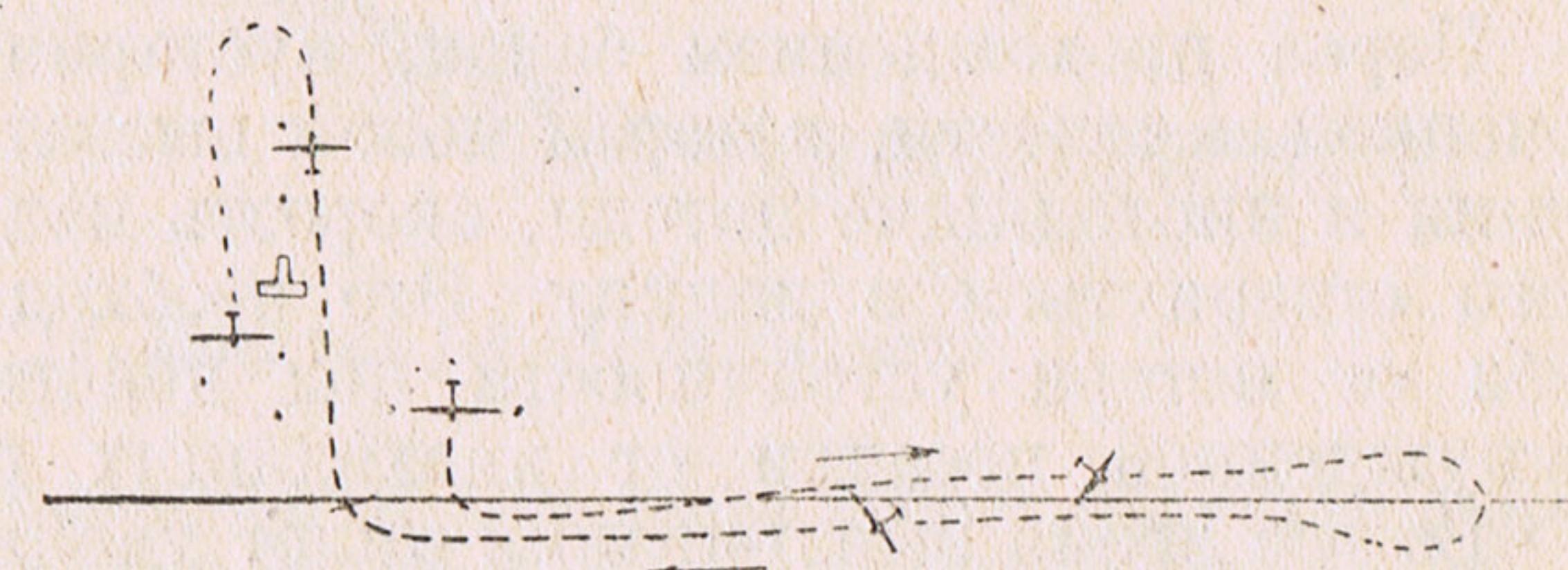


Рис. 17. Заход на посадку на 180° .

Отдельные случаи в технике парения

Выпаривание при ровном и мощном потоке не представляет особой сложности. Для этого следует ходить вдоль склона на расстоянии от него в 1,5—2 размаха планера. Снос при этом устраняется нормальным для парения способом — не креном, а курсом, и сохраняется нормальный угол планирования. Выпаривание же при слабом ветре требует от пилота большого искусства. В этом случае надо жаться к склону. Конец крыла имеет расстояние от склона в 2—3 м. Скорость держится меньше нормальной. Продольная ось планера почти параллельна склону. При попадании в поток скорость доводится до предельно малой. Если поток появился в результате порыва ветра, то планер следует несколько отвернуть от склона, чтобы действие ветра было равно распределено на оба крыла и тем самым можно было избежать крена и потери устойчивости планера, что вполне осуществимо при полете на малой скорости. При стихании же порыва надо немедленно увеличить скорость и стать на первоначальный курс. Опоздывание повлечет парашютирование и удаление планера от склона. Если же поток термического характера и давление его на планер ровное, то отворачиваться в долину не обязательно.

Перед прохождением балок, кустарника и вообще пересеченной местности, которая может вызвать различные завихрения и нисходящие потоки, скорость надо увеличить и немного отвернуться в долину. Это необходимо для страховки себя от потери устойчивости под действием завихрения и вынужденной посадки от нисходящих потоков.

Во все время выпаривания пилот уделяет особое внимание своевременности ответных действий рычагами управления на болтанку.

Развороты производятся на малой скорости и с малым креном, почти одной ногой. При этом пилот старается совершить разворот по меньшему радиусу, чтобы не отойти в долину. Техника выполнения такого разворота очень сложна, как и само выпаривание. Поэтому попытку выпаривать в слабый ветер можно рекомендовать только парителям, имеющим большой опыт выпаривания в мощных потоках и хорошо изучившим склон.

Посадка на склон. Для посадки планер направляется против склона. Затем перед склоном пилот увеличивает скорость и перед посадкой выбиранием ручки на себя ставит планер на взлетное положение, во время которого и приземляется (рис. 18).

У неопытных пилотов при этой посадке рождается ложный инстинкт самосохранения, от чего происходят грубые ошибки в пилотировании. Посадка производится по ветру с большой скоростью относительно земли: летчик же при обычной посадке против ветра привык к скорости посадки чуть не в два раза меньшей, поэтому у него появляется стремление уменьшить ее подтягиванием ручки, в результате чего возможна потеря технической скорости планера. Кроме того трудно чисто психологически увеличить угол планирования. Ложная боязнь заставляет летчика преждевременно увеличить скорость и преждевременно потянуть ручку.

Помимо указанных особенностей следует учесть, что чем круче склон, на который садится планер, тем значительнее

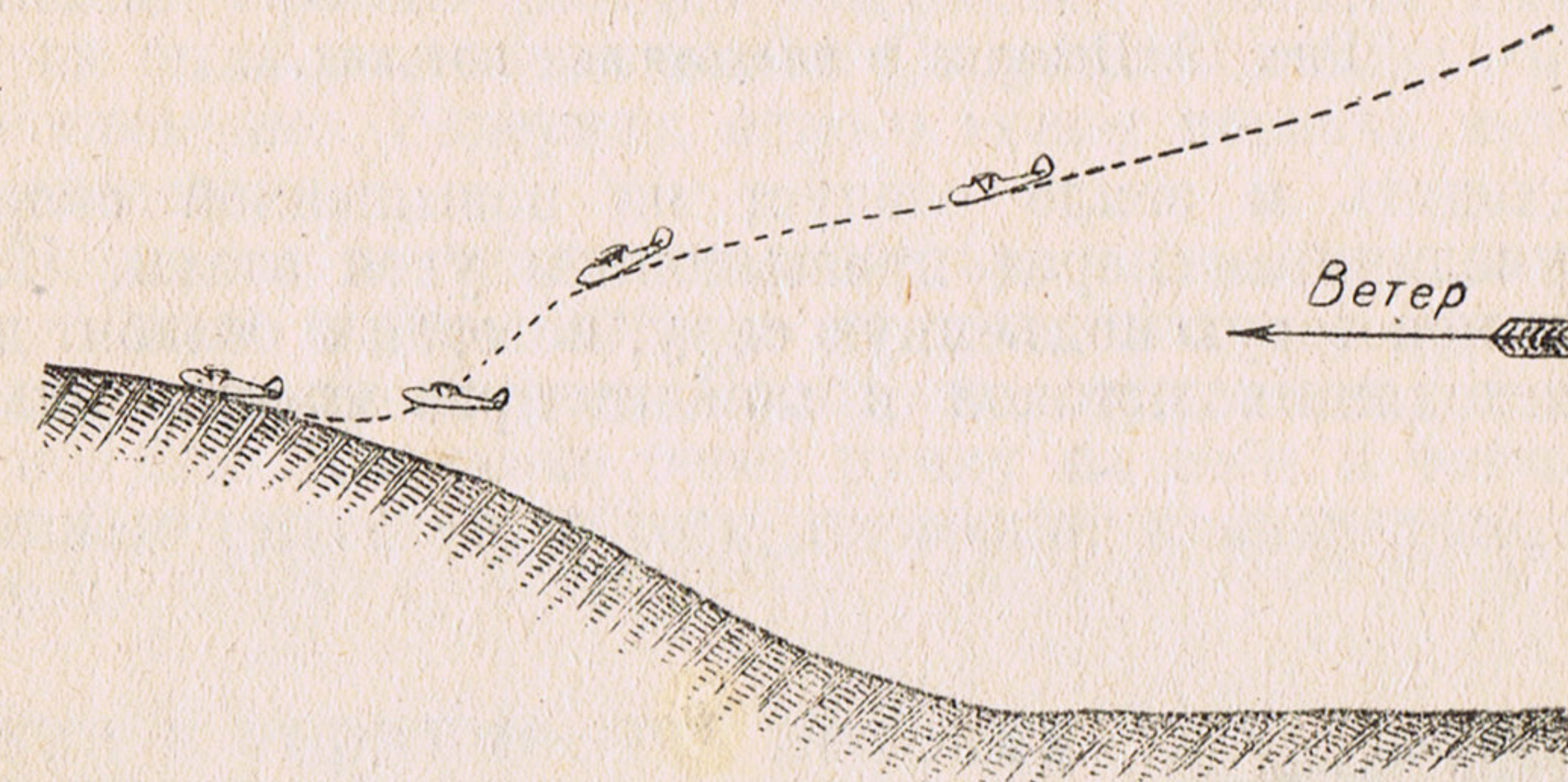


Рис. 18. Посадка на склон по ветру.

надо увеличивать скорость и тем энергичнее взлетать перед приземлением. Угол взлета при этом должен быть на 2—3° меньше угла ската склона. Посадка подобным способом осуществима при крутизне склона не более 25°.

Посадка на склон вдоль его с небольшим уклоном до 10° особой трудности не представляет. Нужно лишь садиться с креном в сторону долины, устраняя тем самым снос от бокового ветра и предохраня внутреннее крыло от ударов о склон.

Посадка подобным же способом на склон при большом угле ската — невыполнима.

Все эти указания имеют в виду встречное к склону направление ветра и образование восходящих потоков или штиль. Посадка на затененный склон в нисходящих потоках — очень опасна и ее следует всячески избегать.

При посадке в нисходящем течении к технической скорости снижения планера прибавляется скорость сни-

жения потока. Поэтому при приземлении планера появятся большие нагрузки, на которые он не рассчитан, и планер резко ударится о землю. Во избежание этого посадка производится несколько иначе, чем в нормальных условиях.

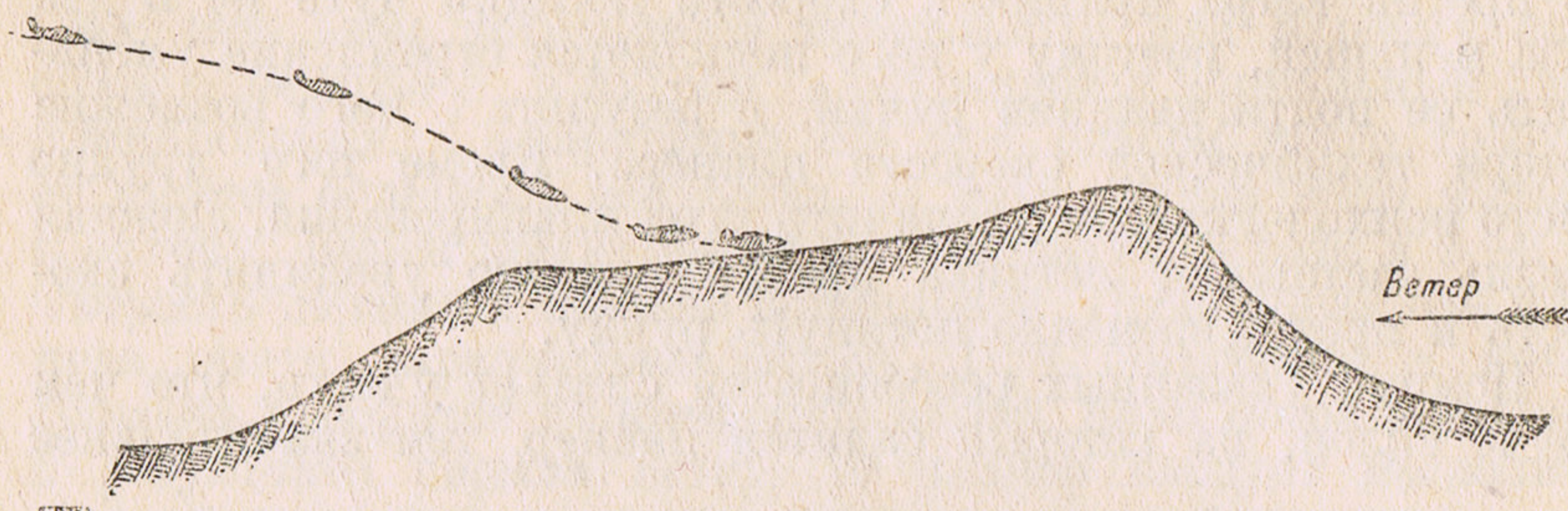


Рис. 19. Посадка в нисходящих потоках.

Подходить к земле следует на повышенной скорости, резко увеличивая перед приземлением угол атаки. Планер получит некоторую подъемную силу, которая и ослабит действие нисходящих потоков в момент приземления планера.

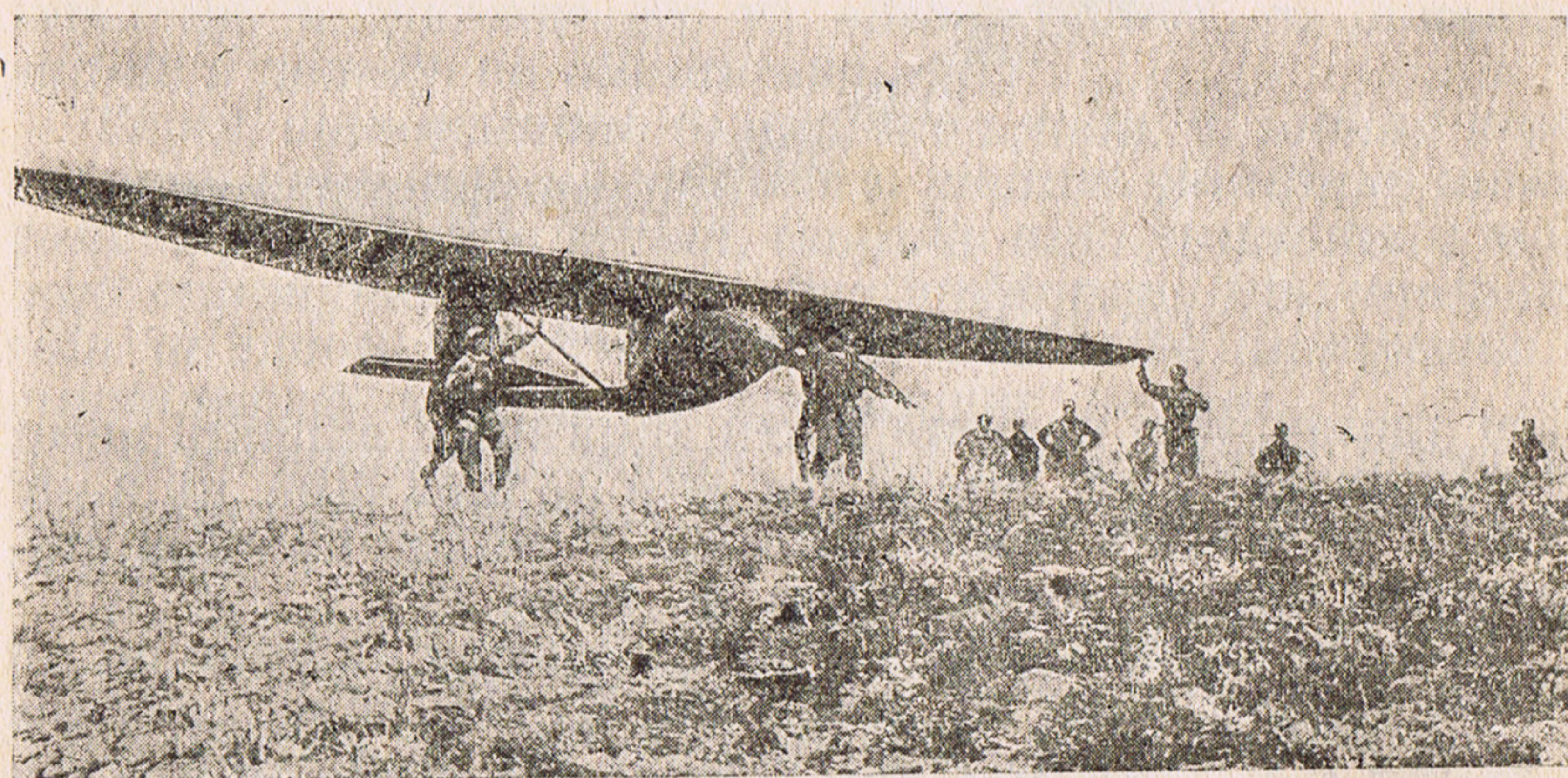


Рис. 20. Запуск планера „с рук“.

Взлет с рук учебных планеров Ус-3 и Пс-2, имеющих малый полетный вес, небольшую горизонтальную скорость, несложен и может выполняться даже учениками-планеристами в конце их обучения.

Выполняется он так. Планер устанавливают на гребне склона строго против ветра, четыре человека берутся за крепления подкосов к крыльям: два у передних и два у задних.

По команде пилота «старт», стоящие у подкосов поднимают планер и бегом несут его вперед. Пилот держит рули управления нейтрально и, как только почувствует, что рычаги управления приобрели упругость, а планер набрал скорость для взлета, отдает команду «бросай». Все одновременно бросают планер и тут же отбегают в сторону, чтобы избежать удара о хвостовое оперение. Пилот устанавливает планер в угол нормального планирования и некоторое время летит по прямой до набора планером полной скорости, после чего можно делать разворот.

При запуске как пилот, так и команда должны следить за тем, чтобы планер разогнался строго против ветра, иначе хвостовое оперение может ударить кого-либо из команды.

Команда «бросай» должна отдаваться громким голосом, чтобы она была услышана всеми. Отпускать планер обязаны все одновременно. Задержка одного может повлечь неприятные последствия.

Примерно так же можно стартоваться и двумя людьми, только в этом случае планер не поднимают, а тащат за передние подкосы вперед. Пилот же отрывается от земли путем подрыва. Он резко берет ручку на себя и тотчас же после взлета отдает ее от себя, переводит планер в нормальный угол.

Парение в термических потоках

Термические потоки, полученные благодаря подъему нагретых слоев воздуха у земли, имеют небольшую скорость.

Парить в них на низкой высоте нельзя, вследствие их малой вертикальной скорости, обусловленной в свою очередь большой площадью поперечного сечения восходящего потока у земли (рис. 21). Обычно столб восходящего потока деформируется под действием ветра, ко-

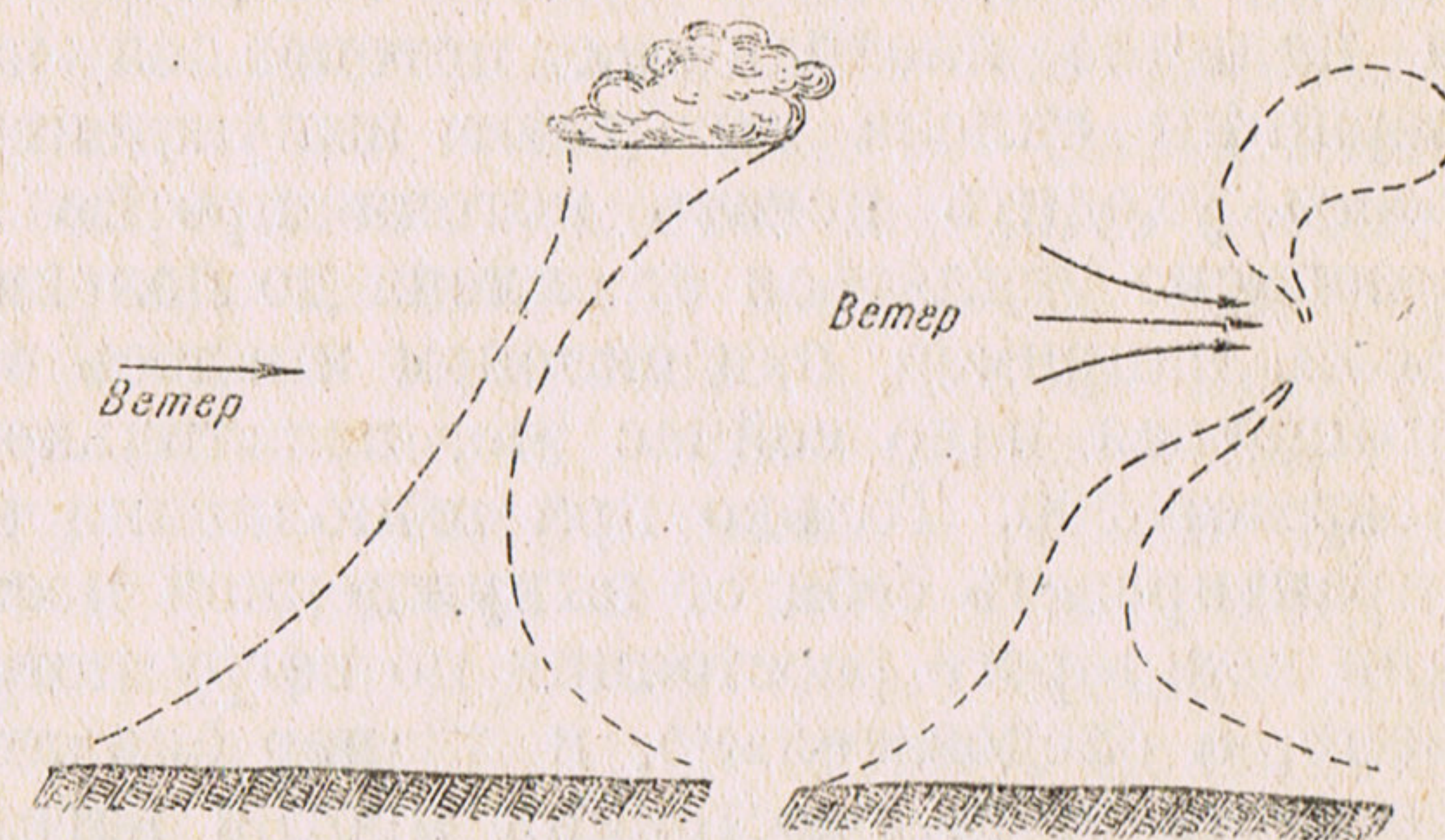


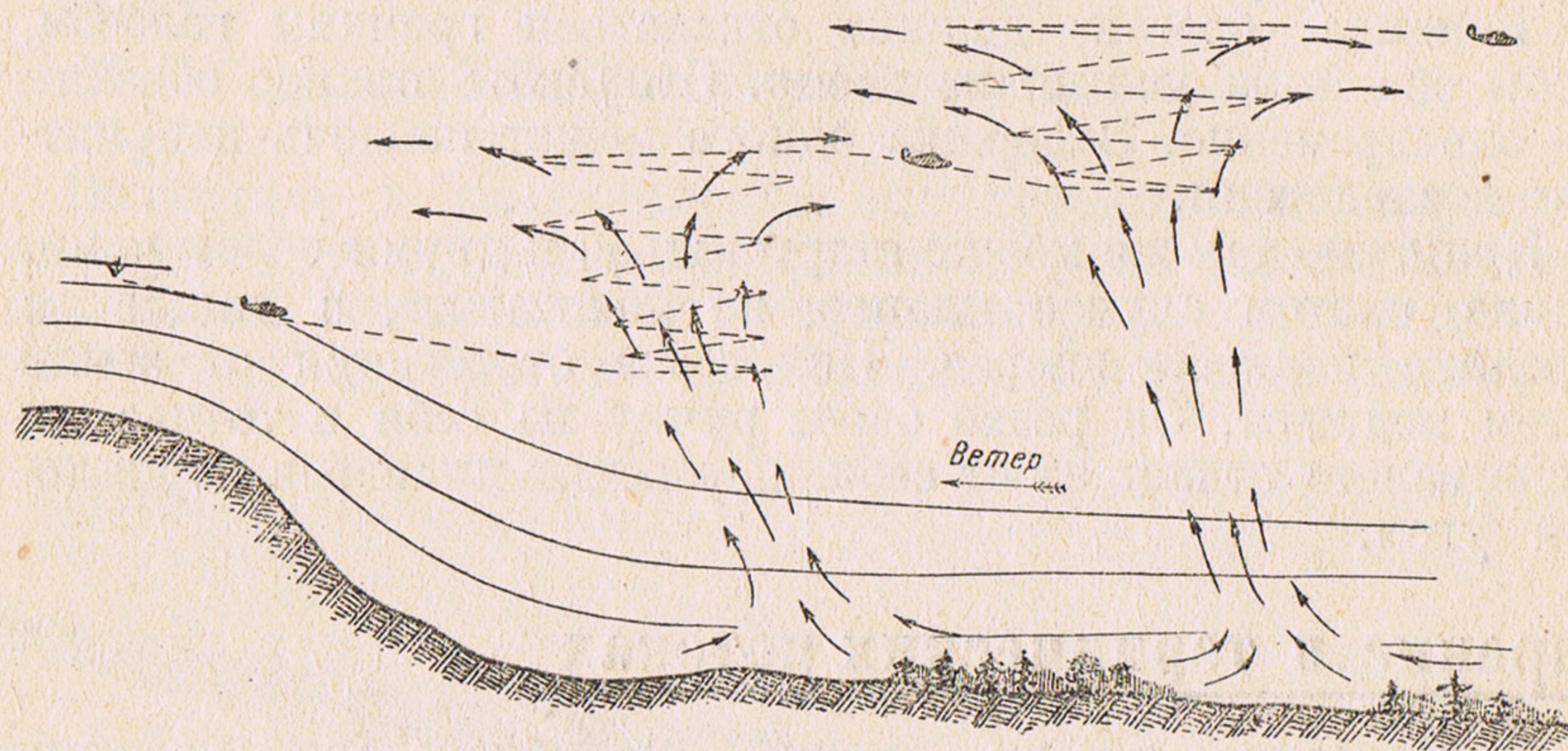
Рис. 21. Образование термического потока.

торый у земли всегда порывистее, чем на высоте. Подобное действие ветра на термические потоки планеристы называют болтанкой. Только на высоте 200—300 м, ускоряясь,

термические потоки создают эффект своего действия, доступный для полета в них планера.

Чтобы попасть в термические потоки, надо указанную высоту набрать над склоном и лишь после этого можно «нащупывать» термики.

Для этого пилот, внимательно осмотрев местность и определив возможное место возникновения термиков, летит к ним. Уходить от склона далеко не рекомендуется, так как планер, если он не попадет в термик, рискует засесть в долину, не долетев обратно к склону. Не рекомендуется также удаляться от склона по ветру. В этом случае возвращение к старту почти невозможно. При возвращении встречный ветер



•Рис. 22. Выход и парение в термических потоках.

и наличие нисходящих потоков за наветренной стороной вершины склона вызывают вынужденную посадку. Лучше всего уходить искать потоки против ветра. Здесь можно безопасно удаляться от склона до половинной потери высоты. Если, например, над склоном имелось 400 м высоты, то возвращаться надо сейчас же, как только стрелка альтиметра покажет 200. Только при выполнении этого правила можно гарантировать себя от вынужденной посадки. При прохождении некоторого расстояния по ветру потребуется меньше времени, а следовательно, и планер снизится меньше, чем при перелете этого расстояния против ветра. Попад в термики, нужно попытаться определить его границы и место его наибольшей интенсивности, для чего следует подходить к нему в разных направлениях. После этого пилот летает в нем до потолка данного потока, т. е. до того момента, когда планер перестает набирать высоту.

В термиках планер ведет себя очень спокойно, плавно набирает высоту. Порывы ветра отсутствуют. С уменьшением угла планирования, планер энергичнее «пыхнет». Шум стихает. Появляется характерный для полета в термиках еле уловимый ухом особый звук, напоминающий шипение.

В термиках выгоднее держать наименьшую скорость, но при этом все эволюции необходимо совершать очень плавно, не допуская кренов. Планер разворачивается одной «ножкой» и очень медленно. При резком движении — он резко потеряет высоту и даже сорвется в штопор.

Ходить следует, как и над склоном: со сносом с встречным боковым ветром, восьмерками. Виражи менее выгодны, чем восьмерки, во-первых, потому, что приходится временами становиться по ветру, а во-вторых, вираж без крена будет происходить по большому радиусу с выходом планера из потока и сам вираж сносится по ветру от потока. Термики чаще всего встречаются над пашней, над каменистой и песчаной почвой, над берегами водных бассейнов, а также над городами, жел.-дор. станциями, вследствие большого нагрева каменных строений и железных крыш домов и других построек.

При «нащупывании» термиков надо учитывать скорость ветра и его направление. Ветер отклоняет термики, из-за чего они поднимаются не вертикально, а наклонно. При порывистом ветре направление потока часто меняется и парение поэтому затруднительно и даже невозможно.

На термики влияют еще и облака. Они, затеняя местность, охлаждают ее, чем и нарушают потоки, возникшие от неравномерного нагрева земной поверхности. Все это паритель обязан знать и учитывать во время полета. Наблюдение за небом в значительной степени помогает находить потоки. Например, при ясном небе появляется маленькое облачко, образующееся от восходящего термического потока. Воздух, поднявшись на высоту, охлаждается, и имеющиеся в нем водяные пары конденсируются, образуя туман — облако. При этом это облачко вследствие сгона его ветром исчезает, а на месте его образования формируется новое облако. Под таким облачком планер набирает большую высоту. Подходить же к нему при ветре надо с подветренной стороны, учитывая отклонение потока ветром.

Часто наблюдается и такое явление. Появилось большое облако и в нем окно. Это говорит за то, что мощный термический поток поднялся до облака, нагрел его водяные пары, отчего и создался просвет.

Для парения можно использовать редкие небольшие облака, движущиеся на небольшой высоте (500—700 м). Эти облака темносерого цвета, имеющие вид разорванной тучи, гонятся ветром в большом количестве. Под этими облаками планер энергично набирает высоту, причем его сильно болтает. Наличие восходящего потока здесь можно объяснить тем, что облако, имея под собой пониженную температуру, подсасывает под себя окружающий его теплый воздух. Кучевые облака также представляют большой интерес для парителя. Как в них, так и под ними имеются мощные потоки с большими вертикальными скоростями. Кучевые облака встречаются на высоте от 800 м и выше. Состоят они из сплошных нагроможденных друг на друга клубов. Клубы эти непрерывно находятся в движении и изменяют свою форму, то соединяясь между собой, то разрываясь. Обрывки их напоминают бесформенные лоскутья, попавшие в вихрь. Кучевые облака непрерывно крутятся и с громадной силой перемещаются и в горизонтальной и в вертикальной плоскости. Толщина кучевых облаков достигает до 1 000 м и более.

Планер, попадая под них, начинает сильно болтаться и быстро в них подсасывается. В самих же облаках планер попадает в зону действия завихрения. С изумительной быстротой он набирает высоту и с меньшей скоростью проваливается вниз.

Полет в кучевых облаках небезопасен. Колоссальные перегрузки, испытываемые планером, создают угрозу его разрушения. Помимо этого, даже при хорошей тренировке в слепых полетах, летчику трудно сохранять нормальное положение планера, так как непрерывная и резкая болтанка вызывает значительные колебания указателя приборов, по которым невозможно определить режим своего полета.

В 1933 г. на IX планерном слете в Коктебеле в кучевые облака были затянуты пилоты Романов, Симонов и Пинаев. Все летали на рекордных, с большим запасом прочности, планерах. Романов на планере «6 условий», Симонов на ГН-2 и Пинаев на МКВ-2. Каждый из них испытал всю «прелесть» полета в этих облаках. Потеряв из виду землю и небо, они пытались пилотировать по «Пионеру», но безуспешно. Шарик и стрелка быстро перемещались от одного крайнего положения до другого. Саф показывал скорость 200 и выше. У планера появлялись необычайно сильные вибрации. Желая уменьшить скорость, чтобы избежать чрезмерных перегрузок, Романов плавно вытягивал ручку на себя. Однако, вопреки ожиданиям скорость по сафу продолжала расти.

Симонов, очутившись на мгновение в просвете, взглянул на крыло. Крыло было сильно изогнуто вверх.

Ощущения пилота при этом были не из приятных. Конечно, испытывали состояние, напоминающее ревматизм, временами нехватало воздуха. Давило на брюшную полость. Корпус сильно прижимало к сиденью, а иногда корпус повисал на ремне. Каждый из пилотов был близок к обморочному состоянию. Мелькала мысль о прыжке на парашюте. Романов даже сбросил крышку и намеревался прыгать,

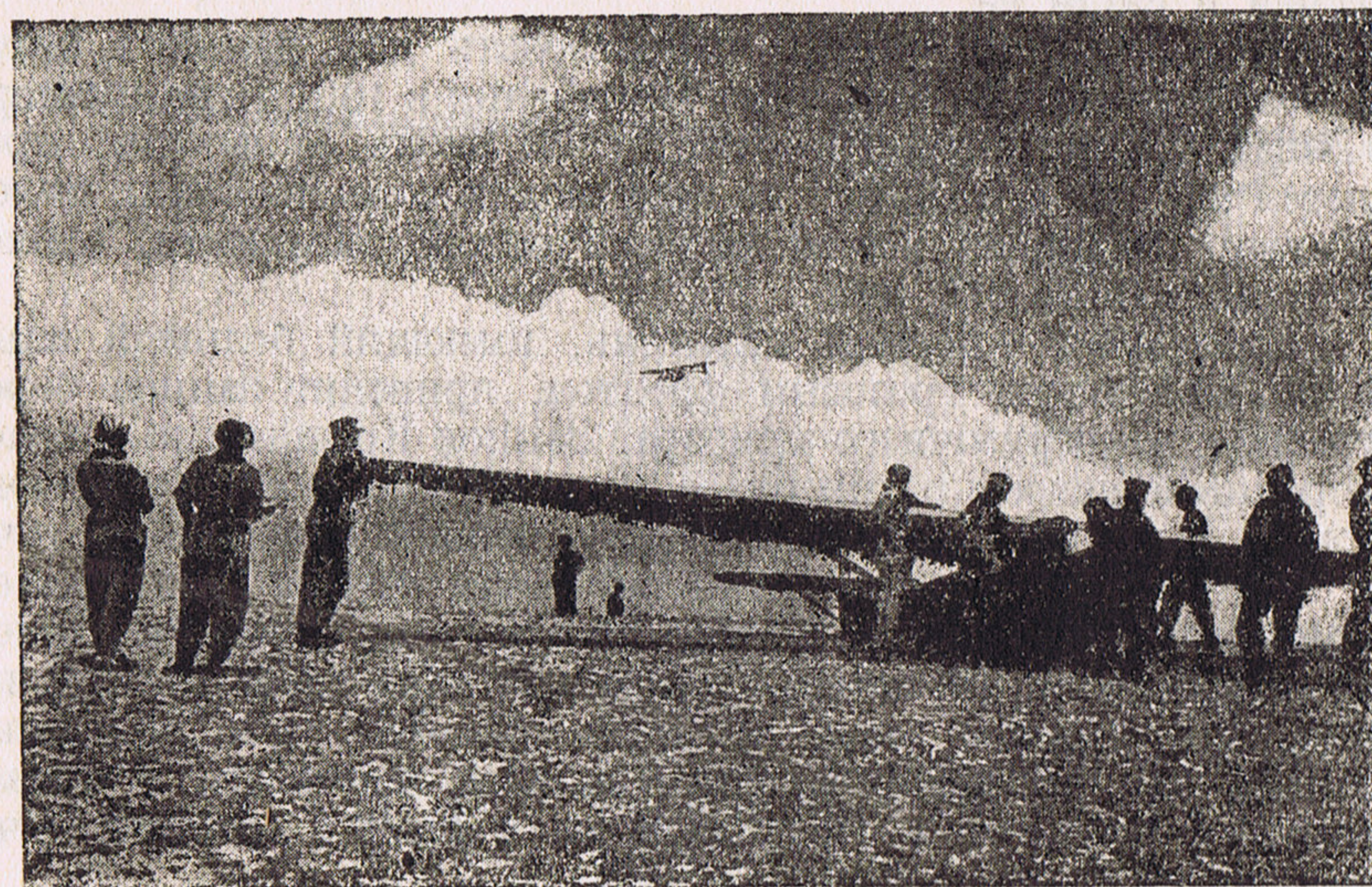


Рис. 23. Планер „Темп“ в полете перед облачным фронтом в Крыму.

однако, мелькнувшая земля подала ему надежду на спуск к земле в планере. Пинаев в появившемся под собой окне увидел Феодосию, а через несколько минут выскочил из облака над Старым Крымом — в 25 км от Феодосии.

Симонов был выброшен из облака в положении полета на спине. Очевидно планеры совершали помимо воли летчика самые разнообразные фигуры высшего пилотажа.

Опыт этих товарищей показывает, что полеты в кучевых облаках и в грозовой туче требуют серьезного отношения. Безусловно, нельзя подходить к туче на недостаточно прочном планере. Недопустимо также без парашюта совершать подобные полеты. Летчик обязан заранее овладеть техникой слепого полета и обеспечить свой планер всеми необходи-

мыми для такого полета приборами (указатель скорости, альтиметр, компас «Пионер»).

Парение перед фронтом грозовой тучи основано на том, что масса холодного воздуха под тучей движется вместе и вытесняет вверх впереди себя лежащий более нагретый воздух. Образовавшиеся при этом восходящие потоки имеют чрезвычайно большие вертикальные скорости — до 10 м/сек и более. Ширина восходящих потоков перед тучей доходит до нескольких километров. Эти потоки, поднявшись на высоту, охлаждаются и с большими скоростями снижаются над тучей и сзади ее.

Грозовые тучи можно использовать для дальних перелетов. Германский планерист Кронфельд в 1931 г. на планере «Вена», летая перед грозовой тучей вдоль ее фронта, пролетел 220 км, а в 1934 г. на германских соревнованиях пилот Дитмар установил новый мировой рекорд дальности, пролетев расстояние 375 км.

Кронфельд — первый паритель, имеющий большой опыт в полетах перед грозовым фронтом, приводит записи барографа и перегрузочного прибора. Записи Кронфельда с красноречивой ясностью говорят о мощных потоках перед фронтом и о завихрениях в непосредственной близости к туче и в самой туче; попадая в которую планер испытывает чрезмерно большие перегрузки, которые могут довести планер до разрушения. Из опыта Кронфельда надо сделать заключение, что парение перед фронтом грозовой тучи возможно только на планере с большим запасом прочности и обязательно с парашютом. Подходить же к фронту грозовой тучи не следует ближе 2-3 км.

Обучение парящему полету

К обучению парителей класса «А» могут быть допущены лишь планеристы, успешно закончившие программу первоначального обучения планирующим полетам.

Первоначальное обучение парящему полету можно производить либо на планере Ус-4, либо на Пс-2.

В технике пилотирования данные планеры не имеют существенной разницы. Планерист, закончивший полную программу планирующих полетов на Ус-3, потребует 3—4 полетов для полного освоения планера Пс-2. — Один полет по прямой, один полет с разворотом на 90° и два полета с разворотом на 180°. Перед выпуском ученика в первый полет на Пс-2 необходимо установить капот с планера Ус-3 (с плоским верхом).

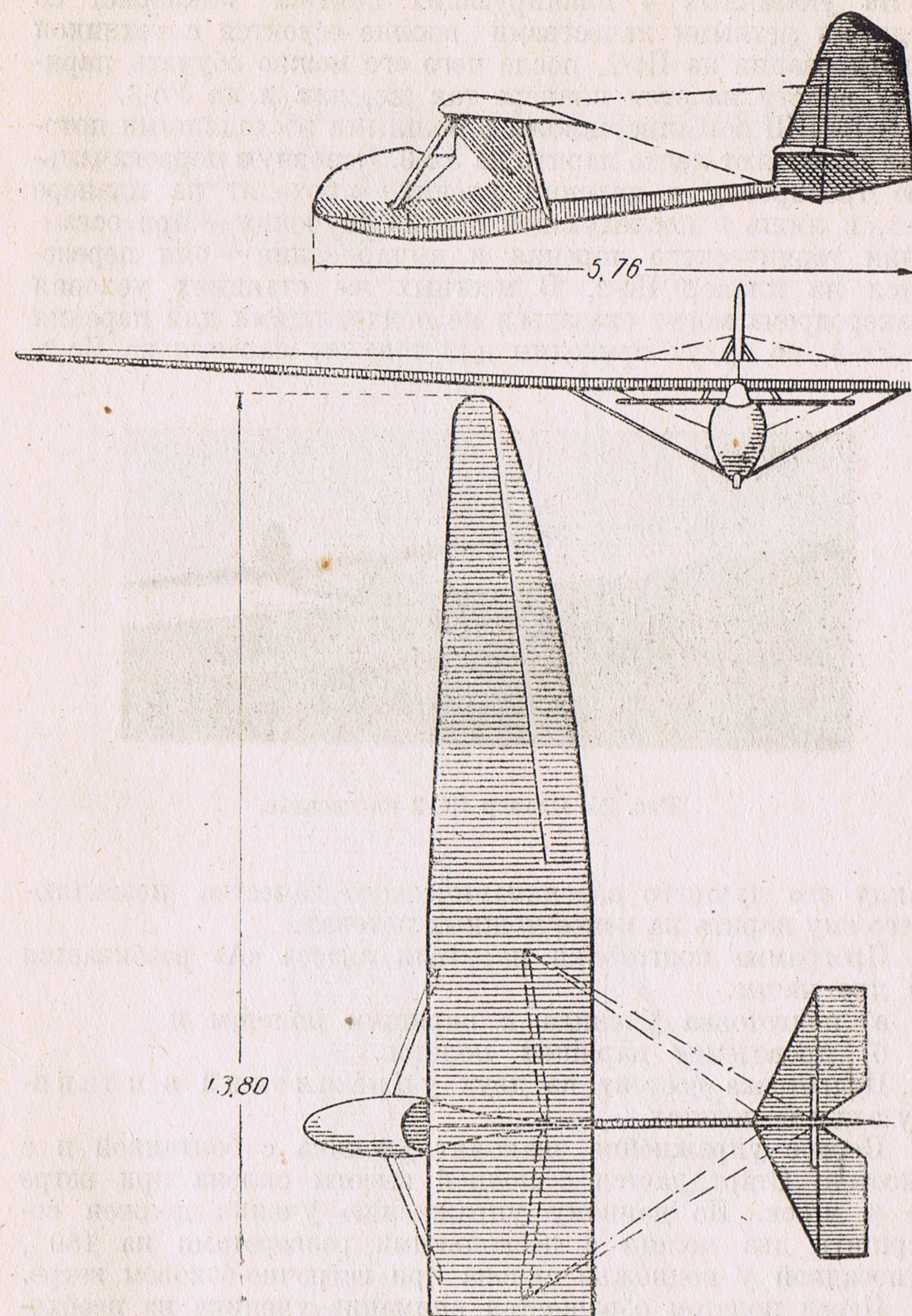


Рис. 24. Схема учебного планера-парителя Пс-2 конструкции инженера Антонова.

На указанных 4 планирующих полетах планерист со средними летными качествами вполне освоится с техникой пилотирования на Пс-2, после чего его можно обучать парящему полету на этом планере так же, как и на Ус-3.

В ВЛПШ большие склоны с мощными восходящими потоками позволяют легко парить на Ус-3. Основную первоначальную тренировку в парении ученики проходят на планере Ус-3, и лишь в последующей стадии обучения — при освоении термического парения и выпаривания — они переводятся на планер Пс-2. В местных же станциях условия планеродрома могут оказаться не подходящими для парения на Ус-3, но будут пригодны для того же парения на Пс-2,

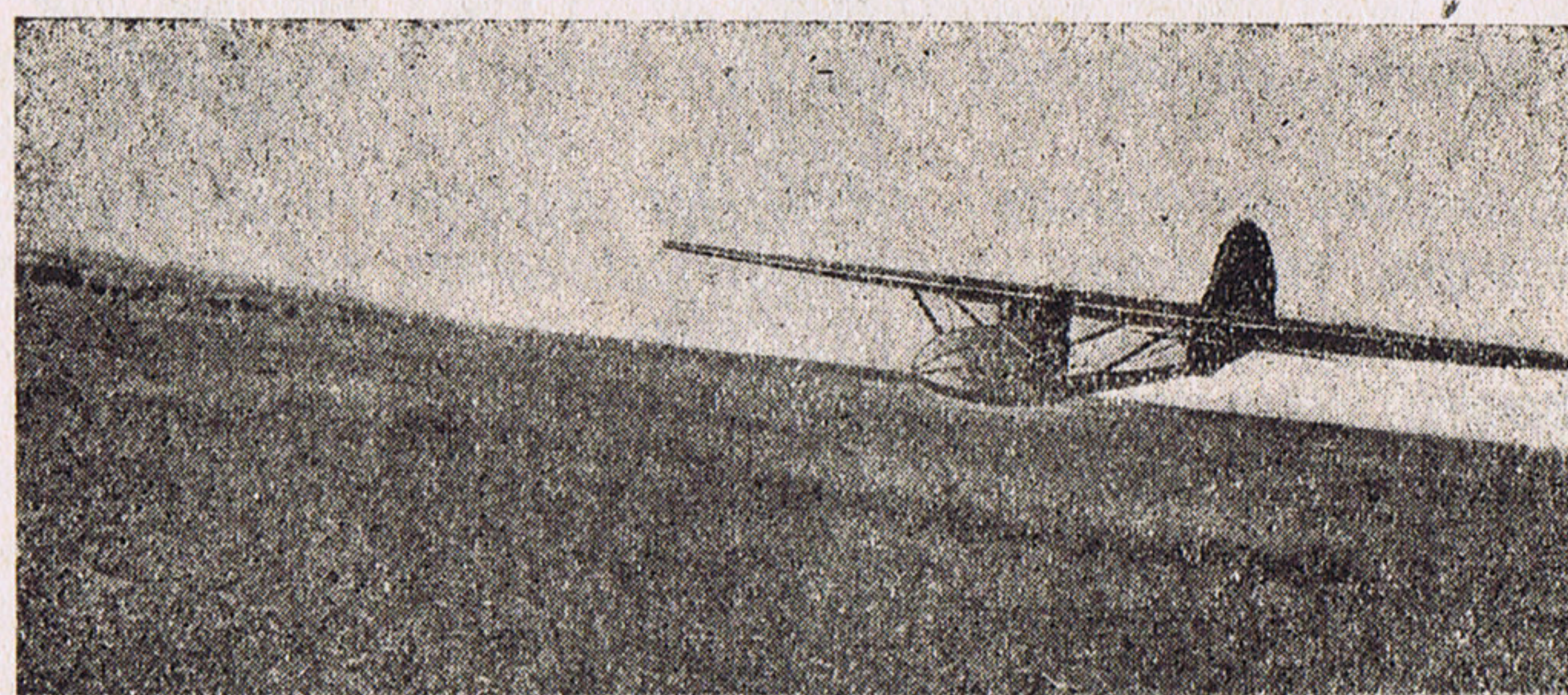


Рис. 25. Планер Пс-2 на посадке.

ввиду его лучшего аэродинамического качества, позволяющего ему парить на менее мощных потоках.

Программа подготовки парителя класса «А» разбивается на две части:

- а) подготовка ученика к парящим полетам и
- б) проведение парящих полетов.

Подготовка состоит из двух упражнений в планирующих полетах.

Первое упражнение знакомит ученика с болтанкой и с высотой. Старт дается с полной высоты склона при ветре до 8 м/сек. По данному упражнению ученик должен совершить два полета с несколькими разворотами на 180° , с посадкой у подножья склона при встречно-боковом ветре.

Перед полетом обращается внимание ученика на необходимость во время разворотов в условиях болтанки тщательно следить за постоянством крена и плавностью самого разворота.

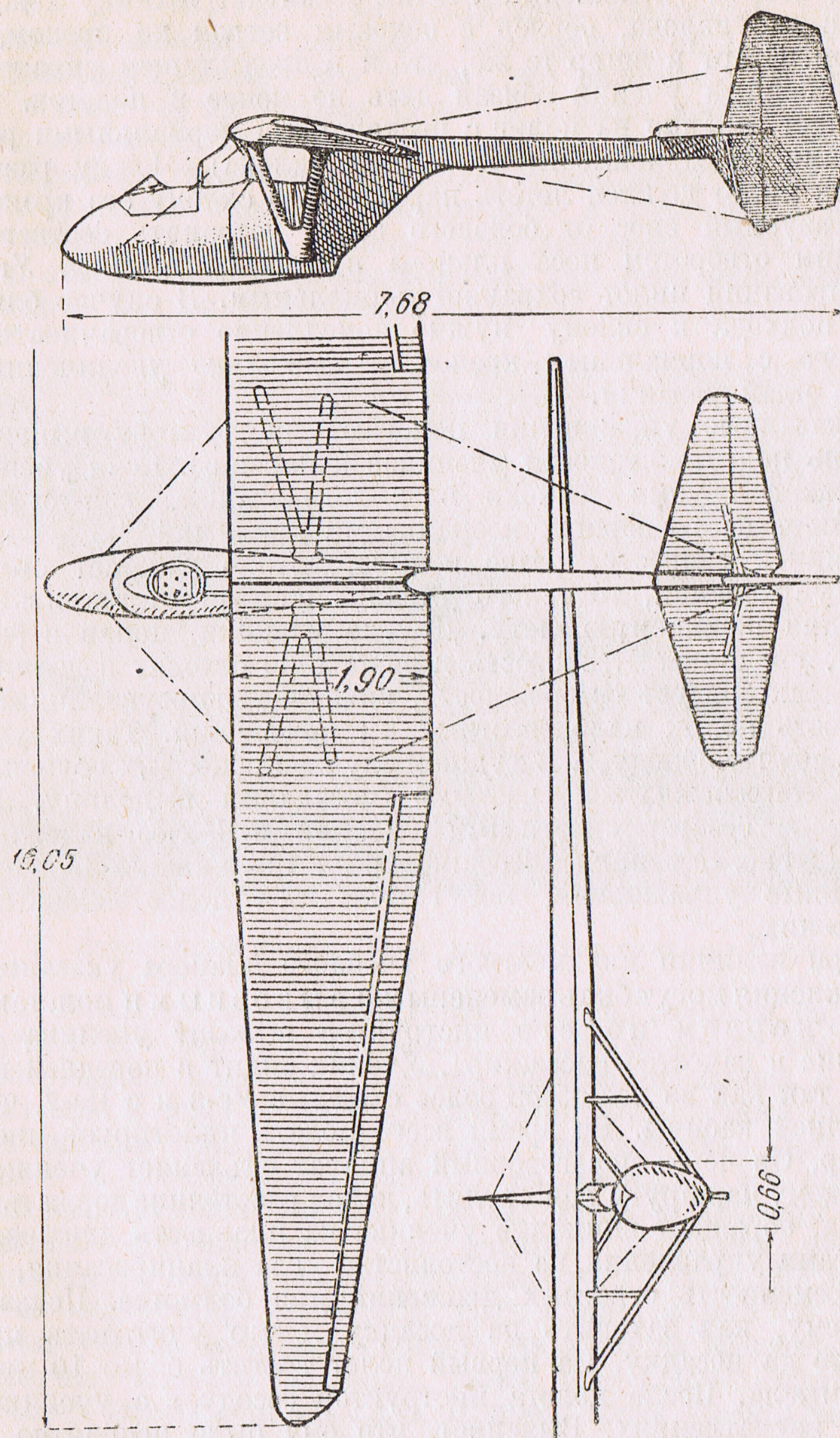


Рис. 26. Схема планера П-5 конструкции инженера Шереметьева.

Во втором упражнении ученик осваивает технику хождения вдоль склона, борясь с боковым ветром не креном, а курсом. Старт и ветер те же, что и в предыдущем упражнении. Каждый ученик обязан дать не менее 2 полетов. Он получает задание на полет с несколькими нормальными разворотами (в зависимости от высоты склона). Между разворотами пилот должен лететь параллельно склону без кренов, и образуемый снос от бокового ветра устранять соответствующим отворотом носа планера в сторону долины. Угол планирования пилот сохраняет нормальным. В случае близкого подхода к склону нужно немедленно отворачиваться от него с нормальным креном и несколько увеличенным углом планирования.

Указанные упражнения помогают инструктору выявить степень подготовленности учеников к парению. Если ученик допускает грубые ошибки в пилотировании, как-то: не сохраняет на разворотах координации движений, не держит постоянной скорости, резко и несоразмерно работает рычагами управления, то такого ученика следует отстранить от обучения парящему полету. Другие ученики, попав в болтанку, увеличивают скорость и энергично отходят в долину. Это характеризует осторожность, склонность преувеличивать опасность новых малоизвестных им положений. Таких учеников обучать следует. В худшем случае процесс их обучения будет сопровождаться частыми посадками в долину. Но в смысле безаварийности эти ученики наиболее надежны, чем другие. Ученики, безошибочно выполнившие подготовительные упражнения, могут считаться подготовленными к парению.

При наличии двухместного учебного планера указанные упражнения могут быть заменены 2-3 вывозными полетами.

В первом полете инструктор вывозит ученика на парение в качестве пассажира. Ученик сидит в передней кабине, так как из нее обзор более сходен с Ус-3 и с Пс-2, чем из задней кабины. Во время всего полета пилотирует инструктор. Он через переговорный аппарат объясняет ученику, по какому маршруту надо ходить, какое расстояние держать от склона, обращает внимание ученика на плавность движений рычагами управления, на постоянство угла планирования, на своевременность ответных движений при болтанке. Показывает ему, как заходить на посадку и что учитывать при расчете на посадку. На первый полет тратить более 10 мин. нет смысла. После полета инструктор беседует с учеником о его впечатлениях. Выясняет, что ему было непонятно, и дает соответствующие разъяснения.

Во втором полете инструктор предлагает ученику взять управление и повторить весь предыдущий полет. При этом предупреждает его о том, что зажимать управление ни в коем случае нельзя. Если со стороны инструктора последует соответствующее приказание, то ученик должен бросить рычаги управления. Во время полета инструктор поправляет ученика словесно, вмешиваясь в управление только в крайних случаях. Ученик будет допускать много ошибок и в технике пилотирования новой для него машиной и в технике хождения. На первые ошибки особое внимание уче-

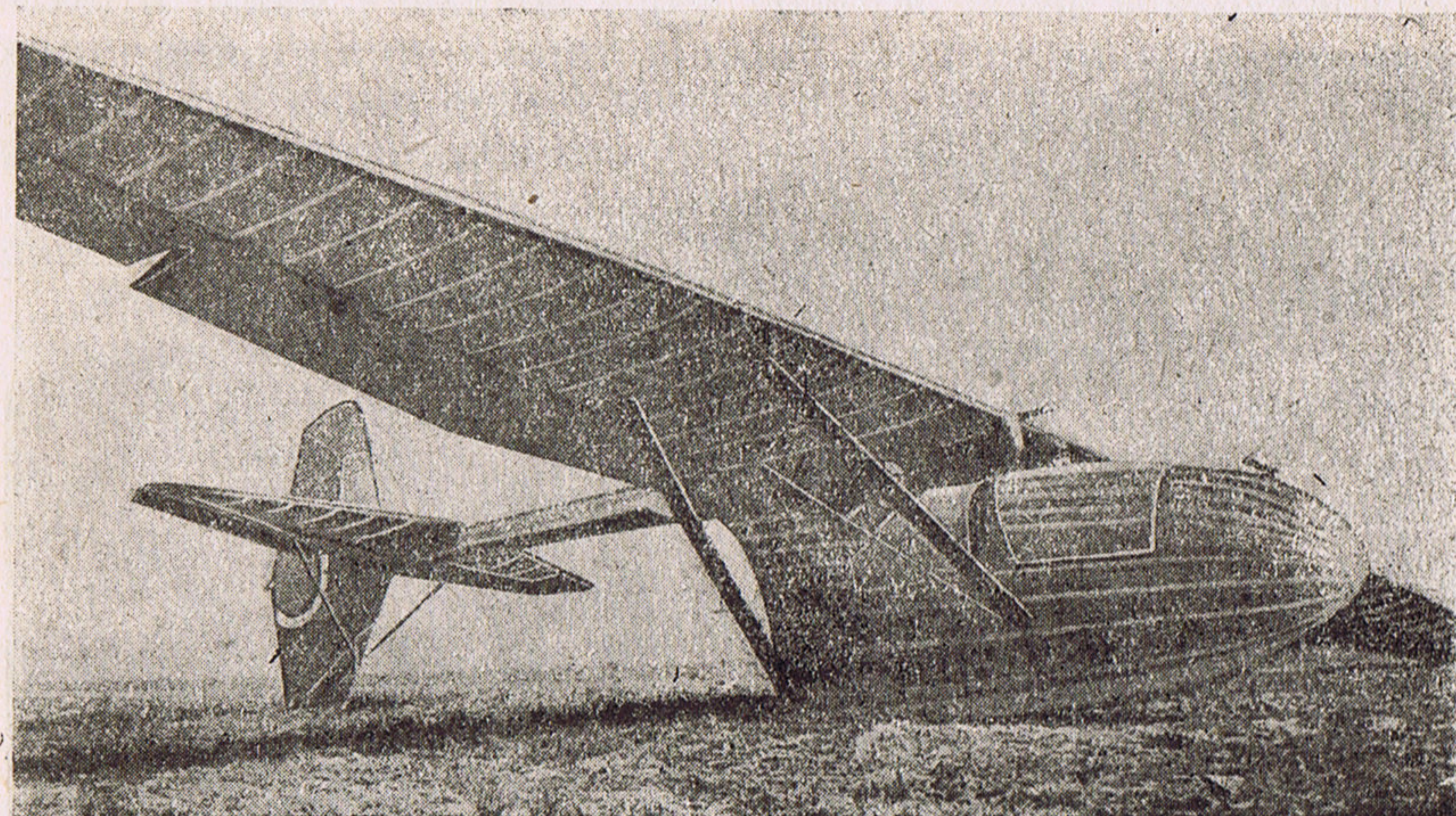


Рис. 27. Двухместный планер „Темп“ конструкции инженера Шереметьева.

ника обращать не рекомендуется. Нужно, главным образом, научить его бороться со сносом и натренировать его глаз своевременно замечать удаление планера от склона и приближение к нему. Ученик должен получить первые навыки в хождении параллельно склону, не допуская при этом кренов и своевременно реагируя на болтанку. На вывозке в первых полетах ученики обычно очень напряжены. Они зажимают управление, резко работают рычагами, смотрят прямо перед собой, «не рискуя» повернуть голову. На требование инструктора проверить угол планирования по хорде крыла ученик начинает смотреть на одно из крыльев, безразлично относясь к тому, какое это крыло: обращено ли оно к склону или к долине. При этом, когда ученик смотрит на крыло, он не замечает, отходит ли планер от склона или приближается к нему. Часто путает управление.

Обязанность инструктора — помочь ученику избавиться от этого напряжения и прийти в спокойное состояние. Инструктор ни в коем случае не должен нервничать из-за непонятливости ученика и не допускать оскорбительных замечаний. Он, наоборот, должен подбадривать ученика, если им будет допущена грубая ошибка и отметить все хорошие моменты в его пилотировании. Заход и расчет на посадку надо также предоставить делать ученику, конечно, помогая ему в этом словесными указаниями; посадку же производит сам инструктор. Ученик во время посадки бросает управление. Ука-

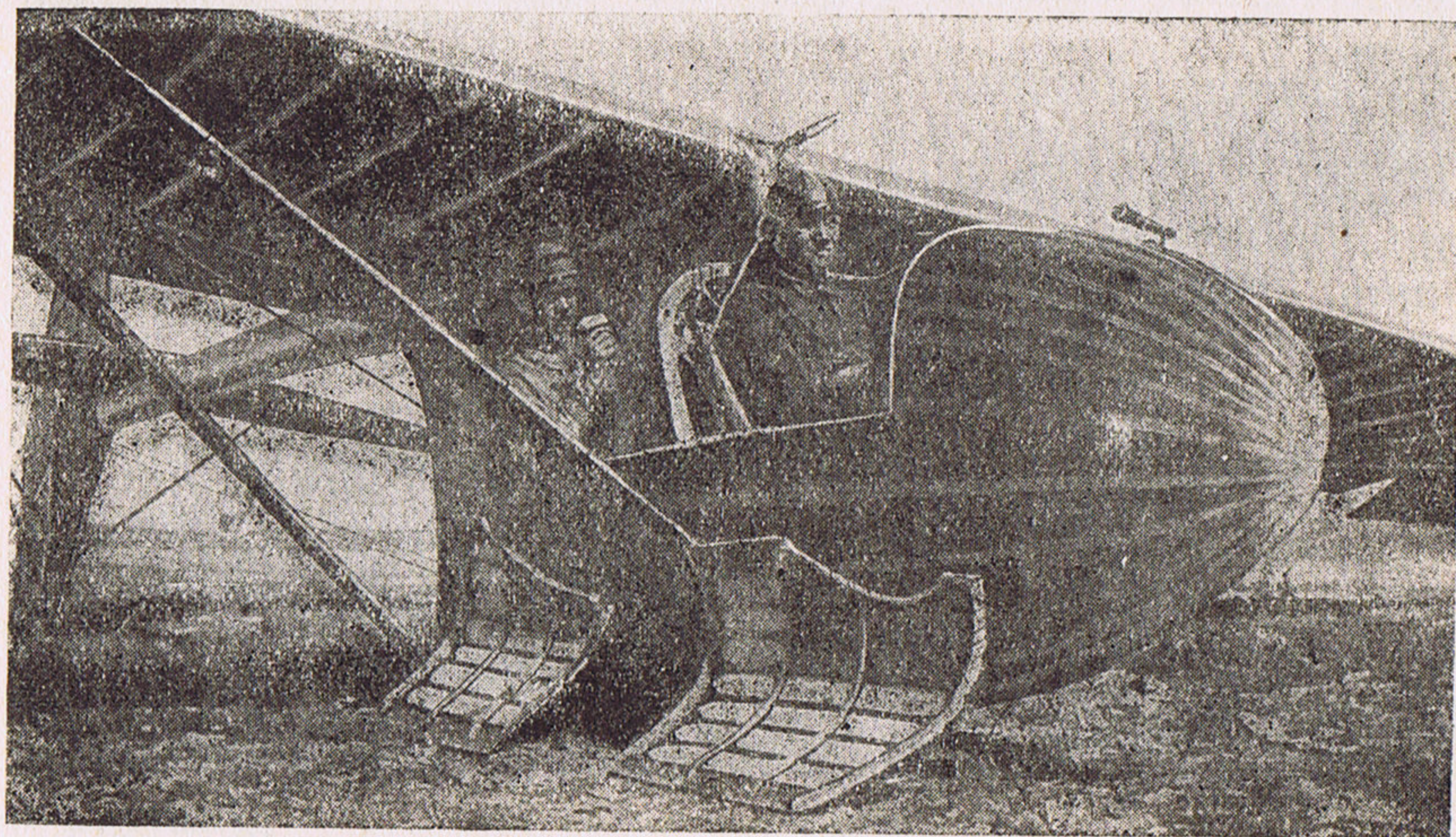


Рис. 28. Кабина двухместного планера „Темп“ с установленным переговорным аппаратом.

занных вывозных полетов с каждым учеником необходимо сделать не менее двух с общим временем полета 40—50 мин.

В практике ВЛПШ система вывозки учеников перед выпуском их на парение дала хорошие результаты. После полетов с инструктором ученики в самостоятельном парении более уверенно себя чувствуют и не допускают грубых ошибок. ВЛПШ ввела в программу обучения обязательную вывозку учеников перед их вылетом на парение. Для этой цели используются планеры Ш-3, Ш-4, Ш-5. Эти планеры не предназначались для учебных полетов и не удовлетворяли поэтому полностью всем тем требованиям, которые предъявляются к двухместным учебным планерам.

На X. Всесоюзном слете планеристов испытан двухмест-

ный планер Ш-7 конструкции Шереметьева, который по своим летным и эксплуатационным качествам отвечает требованиям методики обучения на двухместном планере.

Выпуск на парение и обучение парению

Успех обучения парящему полету немислим без убежденности ученика в надежности планера, в справедливости указаний инструктора и без веры в свою силу. Уверенность в надежности планера приобретается путем его тщательного осмотра самим учеником перед полетом. Даже обнаруженную грязь или густую смазку деталей следует расценивать как дефект, с которым нельзя выпускать планер в воздух. Только после тщательного осмотра планера и устранения имеющихся дефектов можно лететь на нем без всякого сомнения в его надежности.

Инструктору, впервые выпускающему на парение своих учеников, свойственно волнение. Если он не скроет его от учеников, то последние воспримут это как неуверенность инструктора в благополучном исходе их полета. В результате у учеников возникают сомнения, которые, естественно, могут отразиться на успешном выполнении полета.

На парение выпускаются только те ученики, которые в совершенстве овладели планирующим полетом и получили хорошую тренировку, развившую у них условный рефлекс в управлении планером, когда пилот управляет планером автоматически, не затрачивая на свои действия умственной энергии. Лишь при этом условии ученик в своем первом парящем полете овладеет техникой хождения, сумеет учитывать все особенности парящего полета и приобретет способность сосредотачивать свое внимание на всех новых для него объектах полета и одновременно с этим не нарушать правильной техники пилотирования.

Прежде чем вылететь, ученик обязан изучить теорию парения и ясно уяснить себе технику его выполнения. Для этого инструктор проводит с учениками соответствующие беседы и производит свои показательные полеты. Полеты ранее выпаривших учеников не должны оставаться без внимания новичков. Под руководством инструктора ведется общий разбор этих полетов. Изучаются допущенные ошибки, способы их предупреждения, влияние на полет порывов ветра, крутизны, профиля склона и т. п.

Для первых полетов ученика надо подобрать наилучшие метеорологические условия, отсутствие болтанки, прямой и ровный ветер. При слабом ветре от выпуска учеников на

парение следует воздержаться. В практике ВЛПШ наибольший процент аварийности падает на парение в малый ветер. Ученики, находясь в слабом потоке, ходят ниже склона, пытаются выпарить и «до бесчувствия» дерут планер, что в большинстве случаев приводит к аварии или поломкам. Или же находясь выше склона, на малой высоте, при заходе на посадку ученики не успевают развернуться против ветра, доворачиваются одной «ногой» и планер, приземляясь со сносом, получает повреждение лыжи. По причине же сильного ветра аварий не наблюдалось: случалось, что при парении учеников ветер усиливался до 12—13 м/сек, однако, ученики с полетом справлялись и не допускали грубых ошибок как в самом полете, так и на посадке. Единственная характерная для большинства ошибка, наблюдавшаяся при этом, — это чрезмерное увеличение угла планирования. Не рекомендуется выпускать учеников и при косом ветре. В этом случае одну прямую придется делать с попутно-боковым, а другую с встречно-боковым ветром, что представит для ученика известную трудность. При попутно-боковом ветре уменьшается сила восходящих потоков, наличие же балок создает завихрение, а кроме того, на одной прямой ногу надо держать на склон, на обратной же — в долину, что может ввести ученика в заблуждение и он растеряется.

Ученики должны выпаривать с первого полета. Иначе они потеряют веру в свои способности, преувеличат трудности парения и освоить его потом будет труднее. Имевших летный перерыв более 2—3 дней учеников нельзя выпускать на парение без предварительной проверки на планирующих полетах.

В парящих полетах ученики допускают обычно следующие ошибки:

- 1) Поздно делают первый разворот и далеко отходят от склона.
- 2) Боятся склона и, далеко отходя от него, выходят из потока.
- 3) Ходят с кренами, подкальзывают и теряют высоту.
- 4) Попадая в непривычную для себя болтанку, отходят в долину.
- 5) Не выдерживают прямолинейности полета — не могут найти нужный угол отворота планера от склона, компенсирующий снос.
- 6) Не выдерживают прямолинейности полета из-за слабого глазомера — не замечают изменения расстояния планера от склона.
- 7) Ходят на большой скорости.

8) Ходят на малой скорости.

9) Несвоевременно отвечают на болтанку.

10) Грубо нарушают координацию движений при разворотах.

11) Заходят на посадку на малой скорости.

12) Допускают резкие и лишние движения.

Ошибки, относящиеся к технике пилотирования, как-то: хождение с креном, невыдерживание нормального угла (скорости), неправильные развороты и т. п., характеризуют ученика как обладающего непостоянством и не имеющего хорошей закрепляемости, теряющегося в новой обстановке — уделяя внимание новым объектам, они забывают старые. Если эти ученики и на повторных полетах допустят подобные ошибки, от дальнейшего обучения их парению следует воздержаться.

Ошибки, относящиеся к технике хождения (полет по маршруту), следует рассматривать как естественное явление при освоении учеником нового упражнения и ученика, допускающего эти ошибки, считать безнадежным нельзя. Надо предоставить ему возможность в следующих полетах исправиться, дав предварительно необходимые указания.

Нельзя требовать от ученика, чтобы он выпарил во что бы то ни стало и совершил посадку на склон (на планеродромах, где это позволяют условия местности). Такое требование может привести к тому, что ученик, увлекшись выпариванием, будет ходить на малых скоростях и жаться к склону, рискуя тем самым потерпеть аварию или поломку. В таких случаях инструктор должен подать сигнал «отойти в долину».

В парении основное требование должно предъявляться к чистоте техники пилотирования. Если ученик сел в долину, не пропарив положенное время лишь потому, что стих ветер, а он, не желая нарушать задание инструктора, не стал уменьшать угла планирования и близко подходить к склону, то его действия следует считать правильными и наоборот нужно резко осудить того ученика, который хоть и пролетает требуемое время и на склоне сядет, но допустит грубые ошибки в пилотировании.

Сигнализация для передачи приказа инструктора летающему ученику должна быть твердо усвоена как учеником, так и инструктором. Передается она двумя белыми флажками (рис. 29, 30, 31, 32, 33 и 34).

Для передачи сигналов инструктору следует стать на командный пункт (рис. 5), чтобы он был хорошо виден с воздуха и чтобы летающему ученику не приходилось разыс-



Рис. 29. „Увеличить скорость“.



Рис. 30. „Уменьшить скорость“.



Рис. 31. „Отойти в долину“.



Рис. 32. „Подойти к склону“.

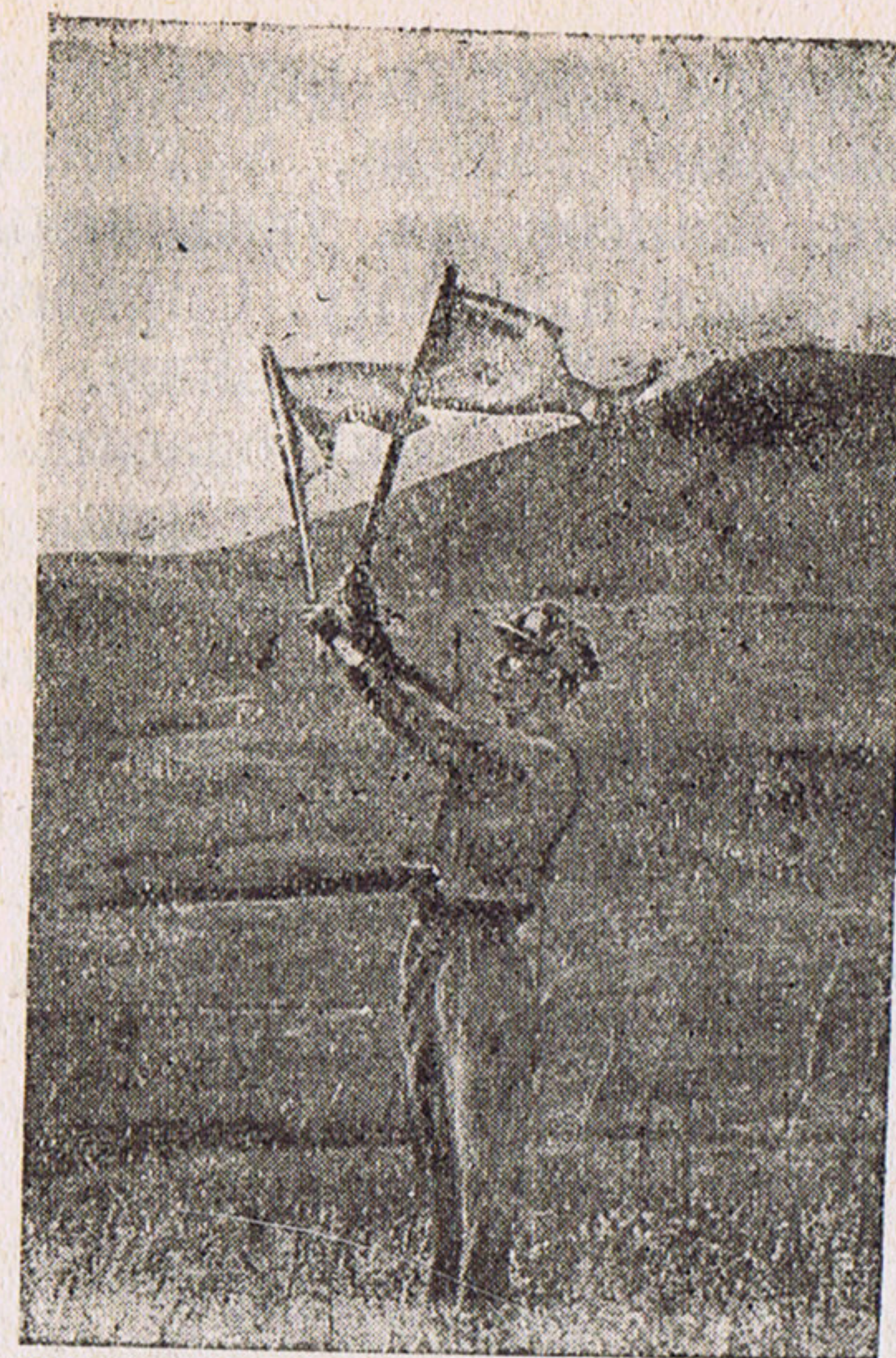


Рис. 33. „Посадка на склон“.



Рис. 34. „Посадка в долину“.

кивать его. Злоупотреблять сигнализацией не рекомендуется: частые сигналы волнуют ученика и убивают в нем инициативу. Сигналы подаются только в случае крайней необходимости, когда ученик ходит с явно неправильным углом или по неверному маршруту. Если ученик в полете допускает грубые ошибки, могущие повлечь аварию или поломку, а сигнал со стороны инструктора не помогает ему изжить их, то такого ученика надо немедленно сажать. Перед сигналом на посадку следует подать сигнал к тому, чтобы ученик поставил планер в положение, обеспечивающее безопасность как захода на посадку, так и самой посадки. Так, например, если надо прекратить полет ученика потому, что он ходит на предельно малой скорости, то флажком вниз инструктор приказывает ему увеличить скорость, лишь после этого дается сигнал на посадку; ни в коем случае нельзя сажать ученика, если угол планирования планера не будет доведен до нормального, так как при заходе на посадку с малой скоростью планер будет еще менее устойчивым, чем при полете со встречно-боковым ветром. Если ученик очень жмет к склону и рискует зацепиться крылом о землю, то сначала дается сигнал «отойти в долину», а уже после этого сигнал «садиться в долину».

В первых полетах сажать ученика на склон рекомендуется лишь тогда, когда высота его полета достаточна

для захода на посадку и для разворота против ветра, если же высота не обеспечивает нормального захода, а ученик пролетал положенное время и нет шансов на увеличение высоты, то полет прекращается посадкой в долину. Справедливость этого указания может подвергнуться сомнению. На первый взгляд как будто бы нет никаких оснований опасаться того, что ученик при заходе на посадку не успеет развернуться против ветра и ему придется садиться с боковым. Ведь на планирующих полетах он получил хорошую тренировку в технике посадки с боковым ветром. Однако, практика показала, что ученики после парения во многих случаях не справляются с посадкой при боковом ветре и иногда терпят при этом поломки. Объясняется это тем, что при напряженном состоянии в первом парящем полете ученик много уделяет внимания самому полету, получает много новых больших впечатлений и сильно от этого устает. Посадка же не представляет для него ничего нового и необычного; техникой выполнения ее он овладел в совершенстве. Вот почему ученик, находясь под впечатлением парения при заходе на посадку, не уделяет требуемого внимания посадке, в результате чего наблюдаются козлы, приземления со сносом и частая поломка лыжи.

При выполнении парящих полетов не исключена также возможность срыва в штопор планера при грубых ошибках ученика в технике пилотирования, как-то:

1) Хожение на больших углах атаки, из-за чего теряется скорость и устойчивость планера, в особенности при неспокойном состоянии потока (жаркий день, ветер и т. д.).

2) Выполнение эволюций (разворотов) с грубыми ошибками, вследствие недостаточной выдержки и внимательности пилота, при наличии резких и неточных движений органами управления. Особенно опасны грубые движения рулем направления; они приводят к тому, что на развороте планер резко заносит хвост и быстро теряет скорость, переходя на нос и на крыло. Если не отдавать себе ясного отчета в том, что причиной ускоренного вращения планера, опускания носа, сопровождаемого задуванием с внешней стороны крыла, явилась передача ноги, и если ученик будет сохранять неправильное положение рулем, то планер перейдет в штопор.

При этом пилот испытывает примерно такое впечатление: планер, опустив нос под углом около 75° относительно горизонта, более или менее быстро вращается, причем тело пилота наклоняется несколько в сторону, обратную вращению, земля быстро мелькает и нормального ощущения скорости нет.

При всяком положении планера с характерными признаками тенденции перейти в штопор необходимо прежде всего проверить: идет ли планер с нормальной скоростью и не передана ли нога.

Во всех этих случаях нужно прежде всего убрать ногу в нейтральное положение и ручку поставить также в нейтральное положение. Если планер не реагирует на это положение рулей, а наличие малой высоты требует быстрого вы-

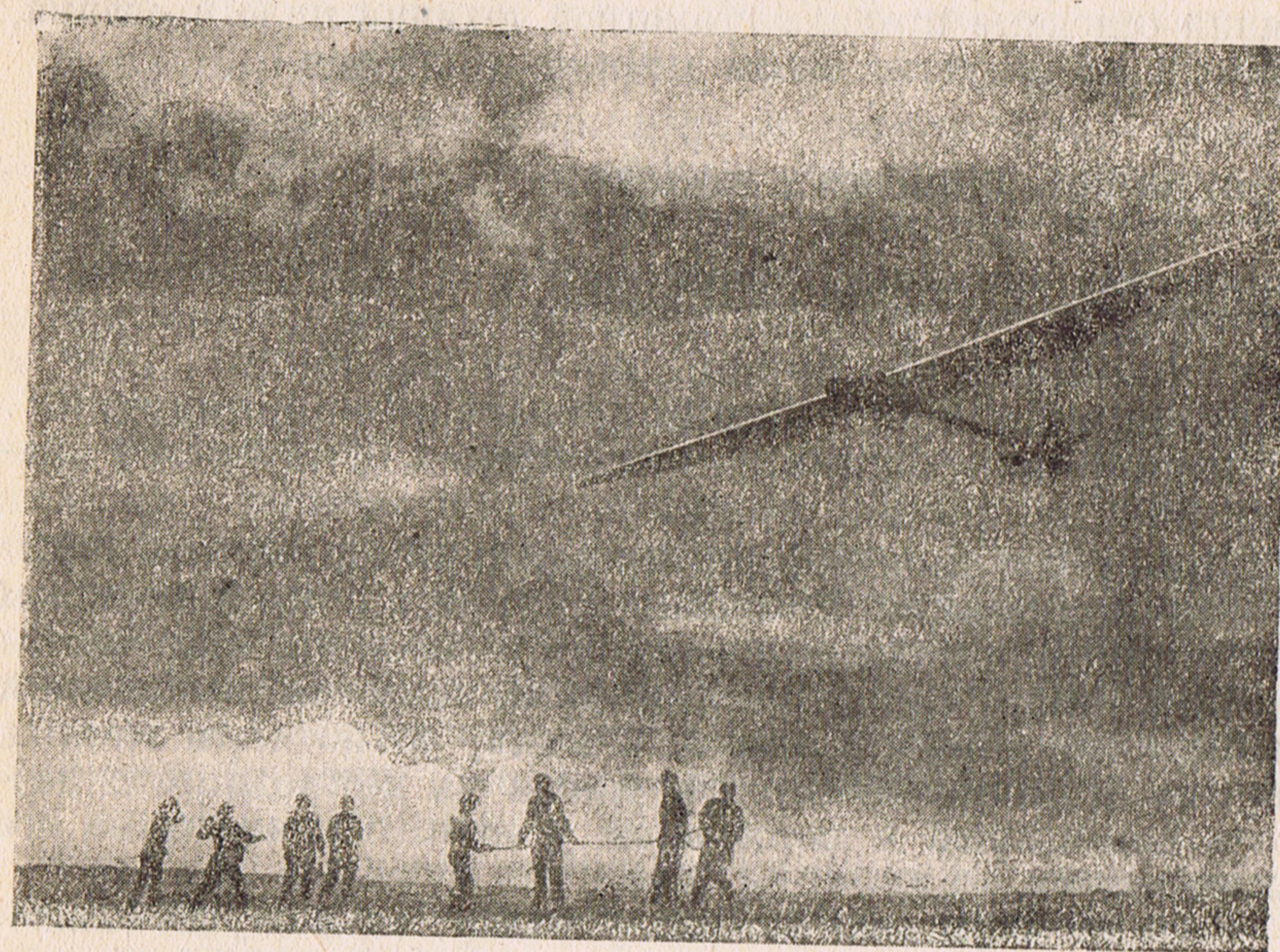


Рис. 35. Парящий старт на IX Всесоюзном слете планеристов.

вода, то рекомендуется подать ручку немного вперед от нейтрального положения и дать обратную ногу. В этом положении рули должны находиться до прекращения вращения и выхода из пике. Вывод из пике должен производиться плавным небольшим подтягиванием ручки, если она находилась впереди от нейтрального положения. Резкий вывод недопустим, так как возникают большие перегрузки, которых планер может не выдержать. На выводе требуется строгое выдерживание прямой без кренов с выходом на нормальный угол планирования. Только после этого можно переводить планер на другой режим и выполнять эволюции. Так как на парящих полетах не всегда может быть достигнута достаточно

большая высота, то внимание учеников должно быть заострено на недопустимости таких положений, при которых возможен срыв планера в штопор. Если планер только имел тенденцию войти в штопор и пилот во-время принял меры, то в этом случае возможна небольшая потеря высоты порядка 20—30 м. Нужно помнить, что на каждый виток штопора приходится около 40—50 м потери высоты, и стало быть срыв в штопор с высоты около 50 м и ниже может повлечь за собой катастрофу. Ученик, правильно воспринявший и усвоивший основные правила грамотной техники пилотирования, никогда не допустит срыва планера в штопор.

Программа парящих полетов

Подготовка парителя класса „А“

(7 полетов, 5 час. 50 мин., на Ус-3 или Пс-2).

Первый полет—20 мин., посадка с разворотом на 90°.

В этом полете ученик знакомится с техникой парения.

Инструктор дает задание на нормальный учебный полет в потоках обтекания. Указывает места разворотов и на каком расстоянии от склона нужно ходить. Развороты назначаются в таком месте, где имеется мощный широкий восходящий поток и отсутствует болтанка. Ученику объясняется техника парения и внимание его заостряется на необходимости держать нормальный и постоянный угол планирования во все время полета.

Надо категорически указать ученику, что в случае снижения планера ниже склона нельзя уменьшать скорость и подходить к склону ближе как на 1,5—2 размаха планера. Если в полете ученик почувствует себя плохо, ему рекомендуется немедленно садиться без сигнала инструктора. Причем на склон можно садиться лишь при полете на высоте не ниже 30 м, при меньшей высоте — посадка совершается в долину. Надо, наконец, проверить знание учеником сигнализации и потребовать от него внимательного наблюдения за инструктором и немедленного выполнения всех полученных от него сигналов.

При полетах над склоном других планеров, на планер новичка по концам крыльев вешают красные ленты. Они обязывают пилота уступать новичку дорогу и не мешать ему в его полетах. Не рекомендуется допускать одновременное парение двух и более новичков.

Посадочное Т выкладывается в 100 м от гребня. Это необходимо для гарантии от «промаза». Во избежание одновременного захода на посадку двух и более планеров надо сажать ученика только с разрешения старшего по полетам.

В расчете на посадку инструктор помогает ученику следующим образом. Когда ученик долетает до того места, с которого надо заходить на посадку, инструктор дает ему сигнал «на склон» и держит флажок до тех пор, пока ученик не подойдет к нужному моменту для разворота против ветра и для посадки, после чего дается сигнал на посадку (рис. 16).

Второй полет—30 минут

Заход тот же, что и в предыдущем полете. Цель — тренировка в нормальном парении. Указания те же.

Третий полет—30 минут

Цель — освоение восьмерок, шлифовка разворотов, освоение расчета на посадку с разворота на 180°.

Задание дается на нормальный взлет, на набор высоты не менее 50—70 м. С этой высоты в указанном месте ученик делает одну восьмерку, т. е. выполняет разворот на 180° и по выходе из него сейчас же начинает делать второй разворот тоже на 180°, но в противоположную сторону. При выполнении восьмерок следует сохранять нормальную и постоянную скорость, а также правильную координацию движений. Чтобы не оказаться снесенным боковым ветром на склон, необходимо в развороте по ветру уменьшать крен и ногу, а против ветра крен и ногу увеличивать.

Место для восьмерок назначается с таким расчетом, чтобы инструктору было удобно наблюдать за ним. При отсутствии в полете других планеров — лучше всего над стартом.

Заход на посадку производится следующим способом (рис. 17): не долетая несколько до линии Т, планер с малым креном и с немного увеличенной скоростью надо развернуть по ветру. Относительно земли планер будет лететь с большой скоростью и быстро очутится сзади Т. Отлечев за Т на определенное расстояние, ученик разворачивает планер на 180° против ветра. При этом развороты совершаются с большим креном. После разворота станут ясны неточности расчета. В случае явного «промазывания» излишек высоты следует потерять змейками — небольшими разворотами на 30—45°, в разные стороны.

При «недомазывании» — исправить расчет нельзя. На посадку надо идти по прямой с нормальным углом планирования.

Четвертый полет — 1 час

Этот полет имеет целью дать ученику тренировку в длительных полетах, а также навыки в переходе с потоков обтекания в термики.

В полете ученик должен набрать не менее 150 м высоты и попытаться найти термические потоки и перейти в них. Перед полетом инструктор указывает ученику примерное местонахождение потоков и каким маршрутом к ним подойти.

От склона разрешается отходить только вперед. Тут же намечаются границы, дальше которых ученик не имеет права заходить, даже при наличии большой высоты его полета. Иначе, увлекшись в поисках термиков, ученик далеко отлетит от старта, скроется из поля зрения инструктора и, потеряв ориентировку, допустит целый ряд грубых ошибок при посадке на незнакомой пересеченной местности.

В ВЛПШ были случаи, когда ученики во время полетов попадали в исключительно благоприятные для парения метеорологические условия и набирали до 1000 м высоты. На этой высоте многие, по их собственному признанию, теряли ориентировку и, летая над школой, не могли определить, где они находятся. И характернее всего то, что большинство из них засело в долинах — одни в Северной, другие в Южной, хотя у них имелись все условия, благоприятные для нормальной посадки на склоне у Т.

Следует потребовать, чтобы ученики удалялись от склона на такое расстояние, с которого они могли бы в любой момент спланировать к нему не ниже его вершины. Можно разрешить им летать на уменьшенной скорости, но только на высоте более 100 м, причем скорость позволяется уменьшать только при полете с встречным и встречно-боковым ветром и когда планер находится в зоне восходящих потоков.

Во всех других случаях категорически запрещается уменьшать нормальный угол планирования. Заход на посадку совершается с разворотом на 180° , как и в предыдущем полете, но только выходить надо на прямую с явным «промазыванием» и окончательный расчет делать змейкой с разворотом на 180° .

В случае «промазывания» ученик идет на второй круг. Ему следует указать, что если после «промазывания» планер пойдет ниже склона, то надо обязательно проверить скорость. Если она мала, то ее следует увеличить и лишь после этого можно разворачиваться вдоль склона.

Пятый полет — 1 час 30 минут

Спираль и выпаривание. Ученик набирает 150 м высоты, отходит от склона и делает спираль (разворот

на 360°). Отойти от склона надо на такое расстояние, чтобы планер был обеспечен от сноса ветром к склону во время выполнения спирали. После спирали ученик набирает над склоном высоту и отходит в долину настолько, чтобы вернуться к склону к трем четвертям или к половине его высоты. С этой высоты ученик должен выпарить выше склона с сохранением при этом всех правил техники выпаривания и при соблюдении необходимых мер предосторожности.

Указанное задание дается только при ветре силой 7—8 м/сек, что обеспечит выпаривание вследствие наличия мощных восходящих потоков.

Во время часового полета ученик должен сделать 2—3 спирали в разные стороны с отдельным заходом на посадку и 3—4 раза выпарить.

Расчет на посадку змейкой — как и в предыдущем упражнении.

Шестой полет — 40 минут

Этот полет имеет целью научить ученика взлетать с рук и дать ему тренировку в расчете на посадку.

Ученика стартует команда в четыре человека при скорости ветра 6—7 м/сек. Перед стартом надо проинструктировать команду и самого пилота. Инструктор сам производит 2—3 показательных полета, во время которых он и тренирует команду. При старте ученика инструктор заходит вперед и сбоку планера. Первым взмахом белого флажка он передает пилоту приказание стартовать. Пилот голосом передает это приказание команде.

Во время разбега инструктор наблюдает за планером и, как только им будет набрана достаточная скорость, делает вторичный взмах флажком, после которого пилот командует «бросай».

Если планер при разбеге принимает ненормальное положение, как-то: накренение, продольная ось планера не в плоскости ветра, большой угол атаки, то инструктор поднимает красный флажок, обозначающий «старт отставить». Это приказание пилот передает команде, которая, не выпуская из рук планера, замедляет разбег и плавно опускает планер на землю.

Расчет на посадку производится змейкой.

Седьмой полет — 40 минут

Условия выполнения и указания те же, что и в предыдущем упражнении.

На этом упражнении заканчивается подготовка пилота парителя класса «А». Соответственно этому званию ему да-

ется право совершать парящие полеты на планерах учебного типа в условиях школьного планеродрома и право инструкторования планирующим полетам по полной программе обучения.

Подготовка парителя класса „Б“

Следующей высшей квалификацией планериста является паритель класса «Б». Парителю класса «Б» дается право: а) совершать как планирующие, так и парящие полеты на всех типах планеров, б) производить ночные и пассажирские полеты, в) обучаться буксировочным и фигурным полетам, г) работать инструктором по подготовке парителя класса «А».

Паритель класса «Б» должен иметь высокую летную квалификацию, которая зависит в основном от количества налетанных часов и от числа облетанных машин. Практическим путем установлено, что паритель класса «Б» должен иметь налет не менее 15 час. и овладеть техникой полета не менее чем на четырех типах планера.

Поэтому учитывая, что по программе класса «А» требуется налетать 5 час. 30 мин. на двух планерах — Ус-3 и Пс-2, ученик должен налетать еще на двух планерах новых для него типов — 10 час.

Вся программа класса «Б» должна слагаться: из тренировки на переходном планере с последующей тренировкой на тренировочном планере и из ночных полетов.

По трудности своего пилотирования переходный планер — это нечто среднее между учебным и рекордным планером. Он должен быть фюзеляжным, иметь большую инертность, чем Ус-3 или Пс-2 и наибольшую горизонтальную скорость, нормальную скорость 50—60 км/час, посадочную 35—40 км/час.

Тренировочный планер по технике своего управления должен приравняться к рекордным планерам.

Требованиям тренировочного планера соответствует планер Г-9, который серийно производится на Планерном заводе в Москве.

Переходный же планер пока еще не создан. Наиболее удобным планером для этой цели является «Беспризорник». Он обладает хорошими летно-методическими данными, удобен в эксплуатации и прост в производстве.

Первый полет — 15 минут

Вылет и тренировка на переходном планере.

Выпуская впервые ученика на переходном планере, инструктор объясняет особенности управления, летные каче-

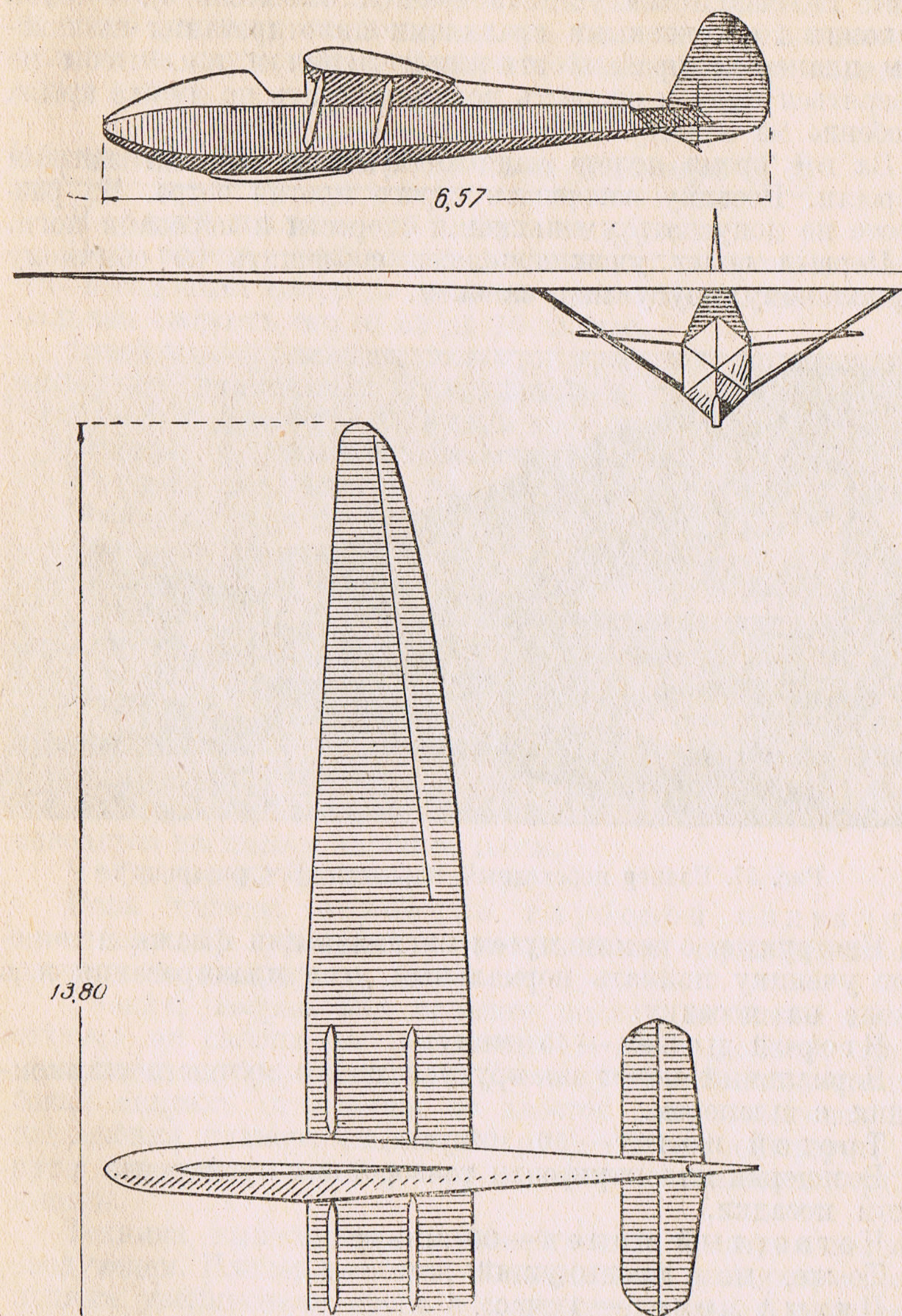


Рис. 36. Схема планера „Беспризорник“.

ства этого планера, его посадочные и горизонтальные скорости по сафу (саф устанавливается обязательно). Ученик знакомится с основными правилами пилотирования незнакомым планером; правила эти заключаются в том, чтобы не доверяться сафу и скорость контролировать по дужке крыла (особенно на взлете).

За все время полета надо ходить с небольшим запасом скорости. Посадку совершать строго против ветра. На развороте не допускать уменьшения скорости и передачи ноги.

Первый полет ученик должен совершить по обычному нормальному кругу над склоном.

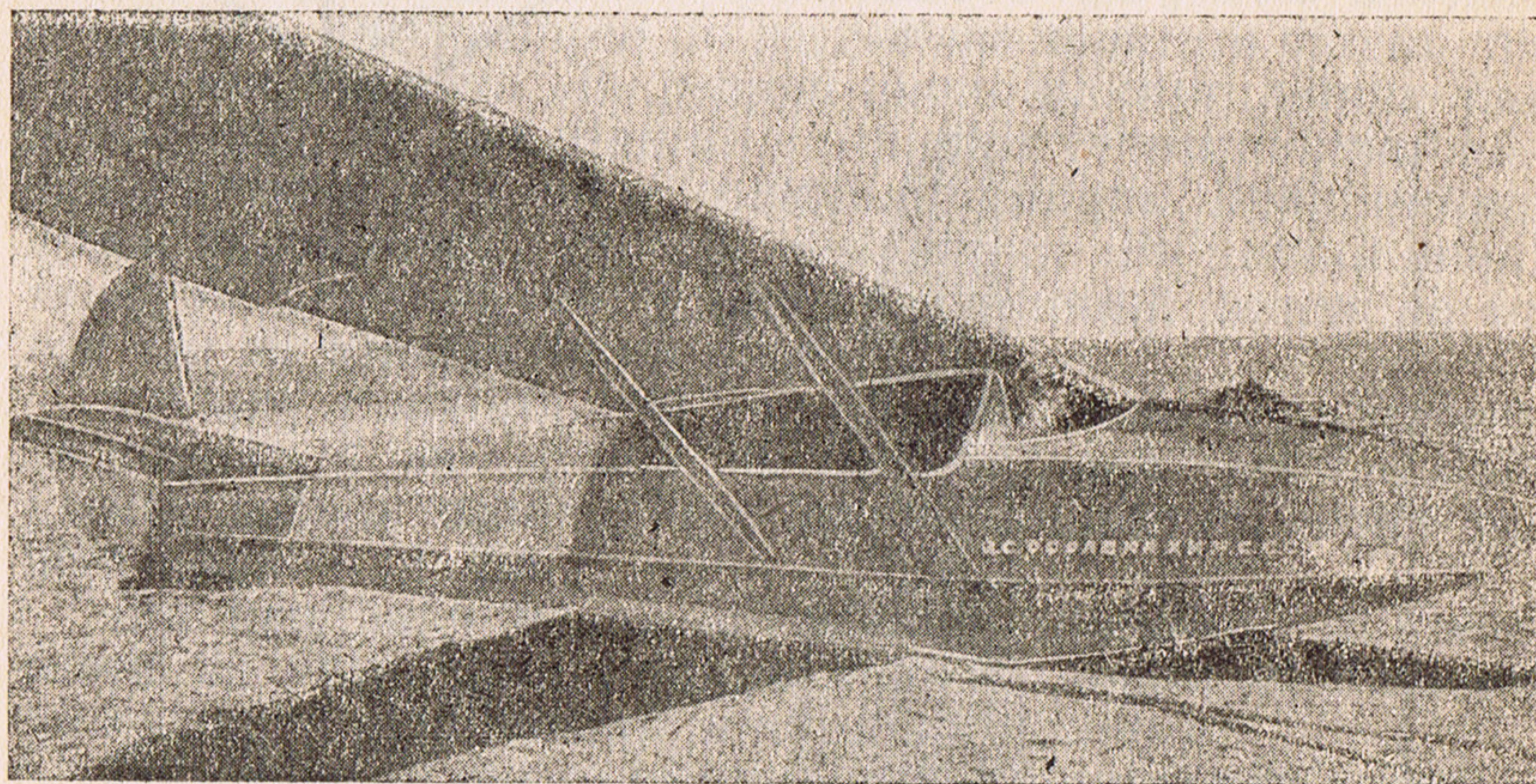


Рис. 37. Планер переходный, паритель „Беспризорник“.

Инструктор с земли путем сигнализации флажком помогает ученику поймать нормальный угол планирования и в заходе на посадку.

Второй полет—45 минут

Нормальный полет по кругу с целью лучшего ознакомления с планером.

Третий полет—30 минут

Восьмерки для шлифовки разворотов и тренировка в точности посадки.

Четвертый полет—30 минут

То же, что и предыдущий.

Пятый полет—1 час

Выход на термики и спираль.

Шестой полет—1 час

Тренировка в выходе на термики.

В случае необходимости тренировку на переходном планере можно заменить двухместным учебным планером, только до этого ученику необходимо дать не менее трех вывозных полетов на двухместном планере с общим временем налета не менее 1 часа.

Обучение на тренировочном планере Г-9

Первый полет—15 минут по кругу.

Цель полета—ознакомить ученика с планером, показать, что посадочная скорость планера равна 55—60 км/час, нормальная скорость его от 65 до 70 км/час.

Такой малый диапазон скоростей требует от пилота исключительного внимания к углу планирования.

Второй полет—45 минут по кругу

Освоение и детальное знакомство с планером.

Третий полет—1 час

Восьмерки и скольжение.

Цель полета—отшлифовать развороты и обучить технике скольжения.

Для выполнения скольжения необходимо поставить планер против ветра и, сохраняя нормальный угол, дать крен в ту или иную сторону. Тенденция планера развернуться в сторону крена устраняется дачей ноги в сторону, обратную крену. После этого планер начнет скользить на крыло, быстро теряя при этом высоту. Для вывода из скольжения рули ставятся в нейтральное положение. Указанные эволюции производятся на высоте не менее 100 м.

Четвертый полет—1 час

Цель полета: освоение глубокой спирали и тренировка ученика в использовании скольжения при расчете на посадку.

Ученик, набрав над склоном высоту не менее 150 м, отходит от склона на расстояние 1 км в долину, где и выполняет глубокую спираль. Ученику объясняется, что глубокая спираль отличается от простой тем, что вследствие накренения планера свыше 45° руль высоты действует, как руль поворота, и наоборот руль поворота становится рулем высоты.

Техника выполнения глубокой спирали заключается в следующем. Планер вводится в нормальный разворот, с постепенным увеличением крена и соответствующим к нему координированием ноги. При увеличении крена свыше 45° планер приобретает тенденцию к подкальзыванию, медленно начинает вращаться и опускать нос. Во избежание этого тут же следует

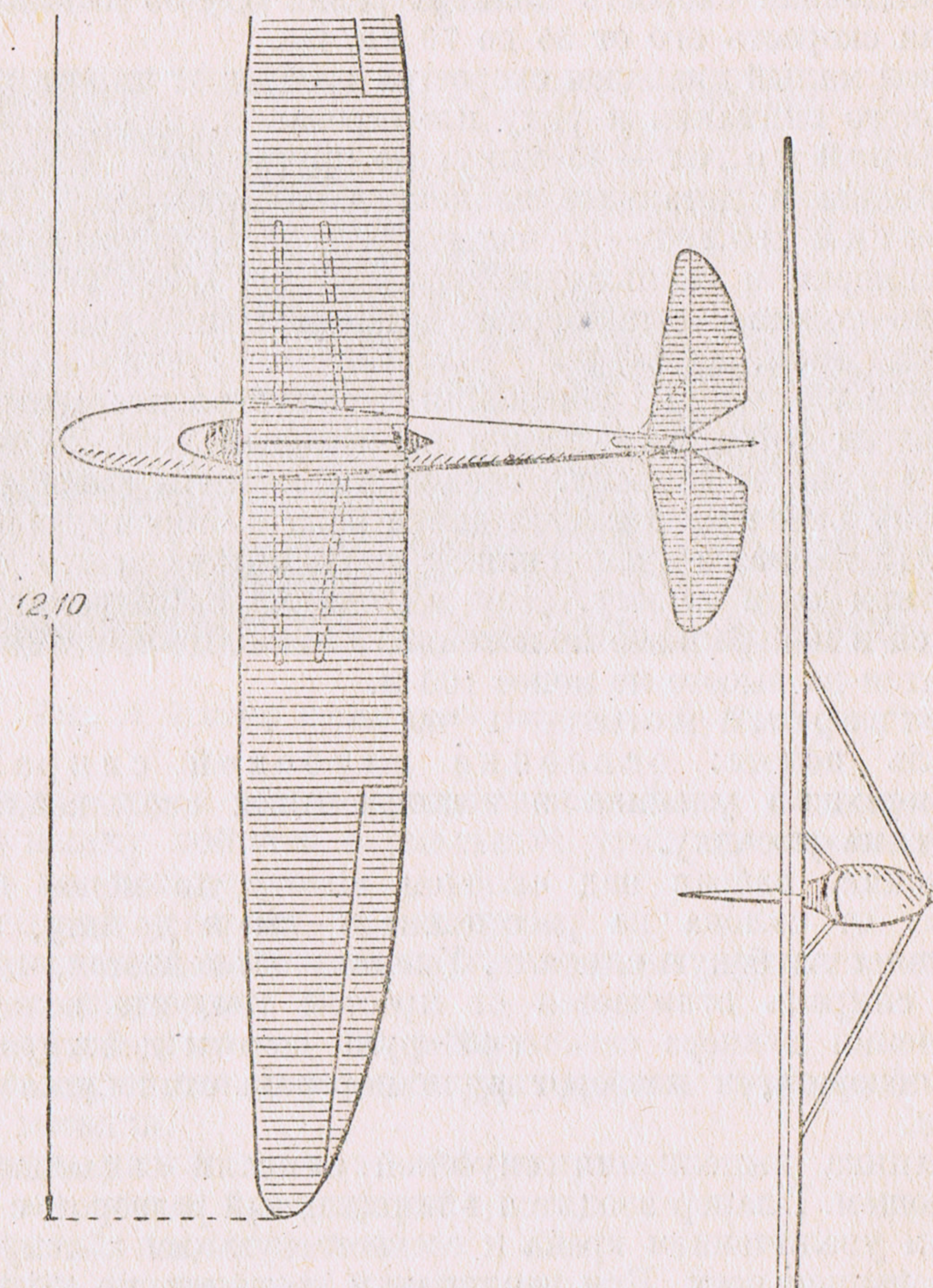
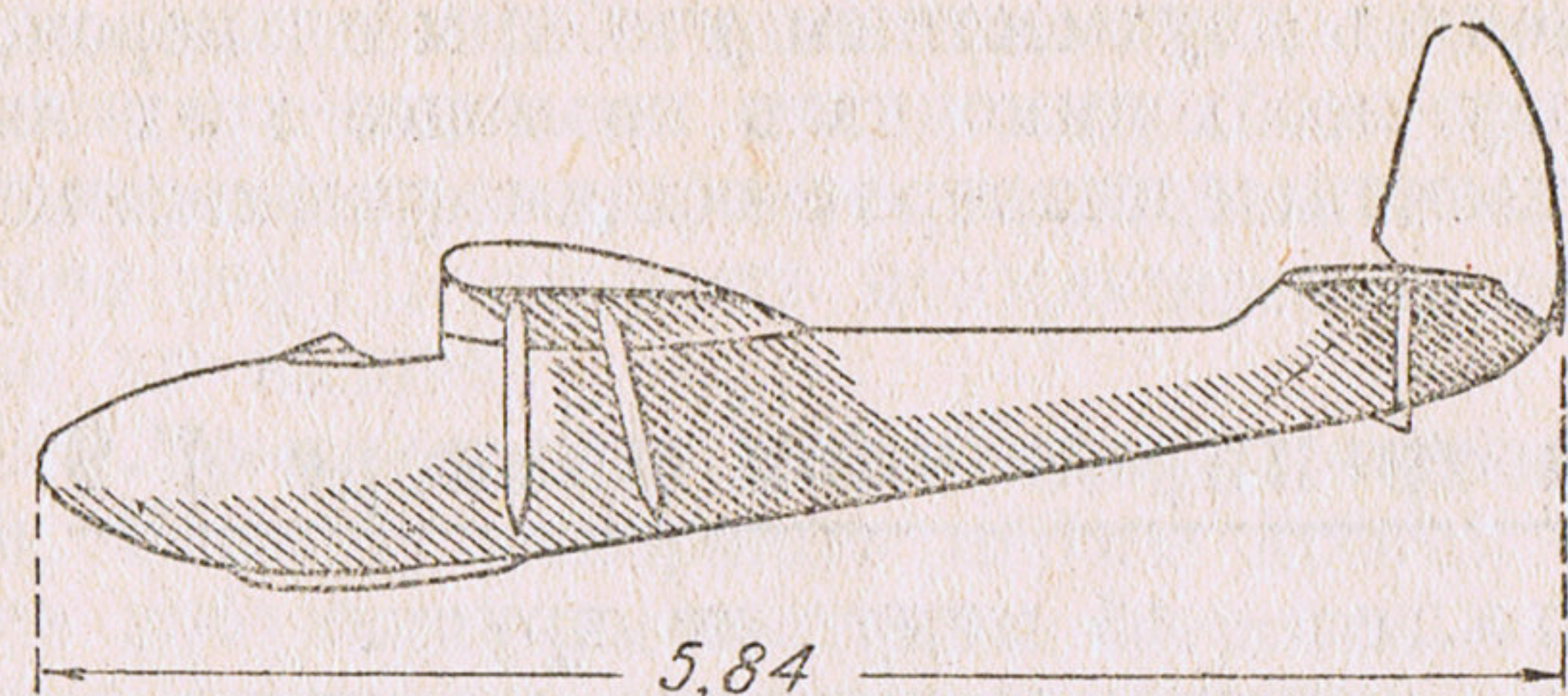


Рис. 38. Схема планера Г-9.

плавно потянуть ручку на себя (планер ответит на это ускорением вращения) и дать верхнюю ногу (при крене влево — правую и наоборот), под действием чего нос планера станет подниматься. Указанные признаки означают перемену рулей.

В случае, если ученик не будет справляться с управлением и планер начнет переходить в ненормальный полет, рычаги управления надо немедленно поставить в нейтральное

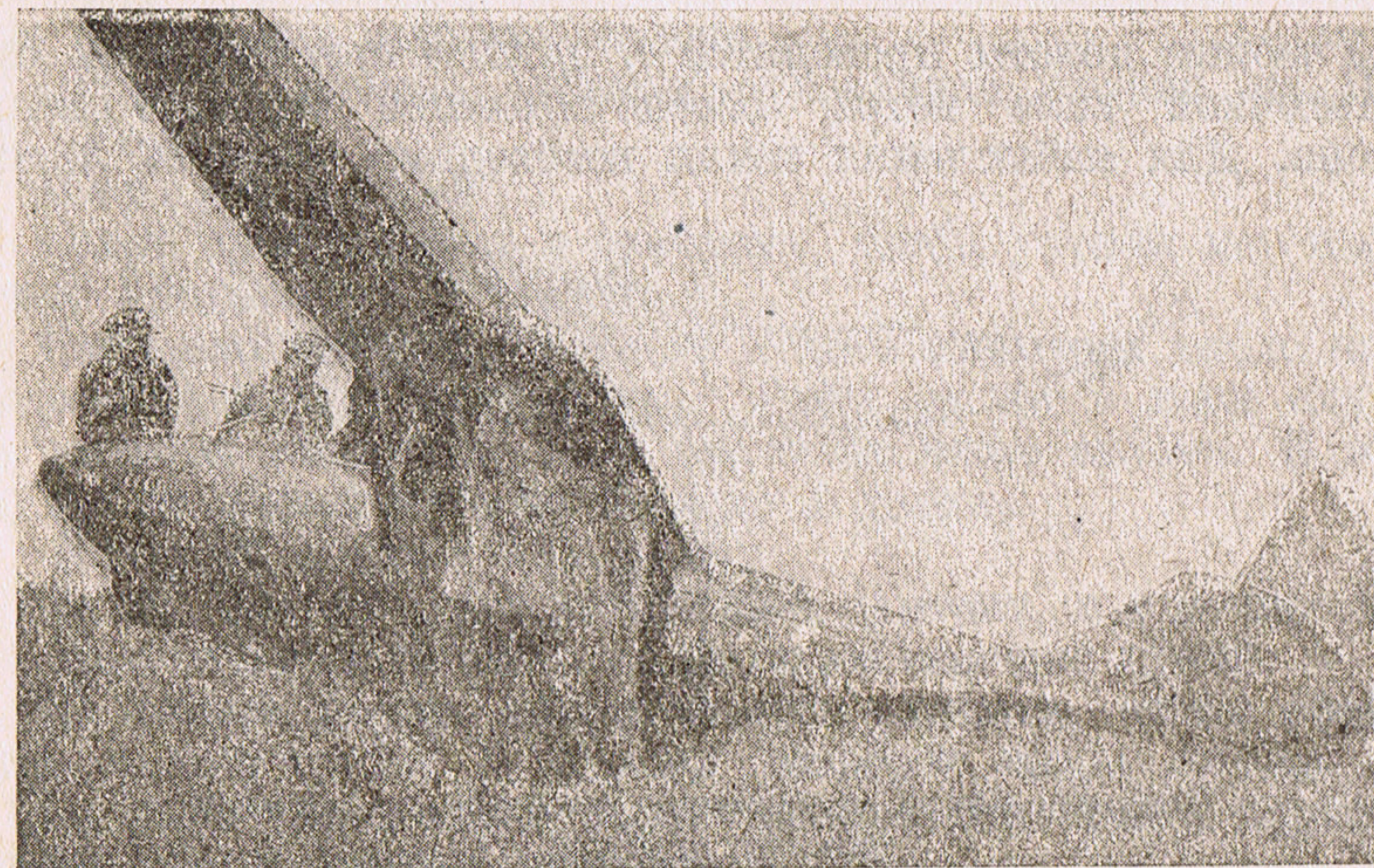


Рис. 39. Планер рекордный тренировщик Г-9 конструкции инженера Грибовского.

положение, после чего планер возвратится в нормальный полет.

Пояснить ученику, чтобы он не злоупотреблял вытягиванием ручки и дачей верхней ноги, так как указанное положение рычагов при нарушении координации может повлечь срыв в штопор. Объяснить ему признаки штопора и способы выхода из него. После спирали проверить нормальную скорость и предложить идти по ветру к склону.

Здесь необходимо учесть большую скорость планера Г-9, а следовательно, и его немалую инерцию. Поэтому отворачиваться от склона при подходе к нему надо несколько быстрее, чем на планерах учебного типа, т. е. раньше.

Спираль ученик проделывает 2—3 раза с отдельными заходами. На посадку он заходит с разворота на 180° с

излишком высоты, которую и следует погасить скольжением во время последней перед посадкой прямой.

На этом заканчивается программа-минимум обучения парителей класса «Б».

Ниже помещается программа-максимум, состоящая из обучения ночным полетам, пилотажу и буксировке, прохождение которой парителями класса «Б» крайне желательно.

Обучение ночным полетам

Учебные полеты проводятся в лунные светлые ночи при достаточной силе ветра, обеспечивающей парение выше склона. Для наблюдения земли необходимо осветить летаю-

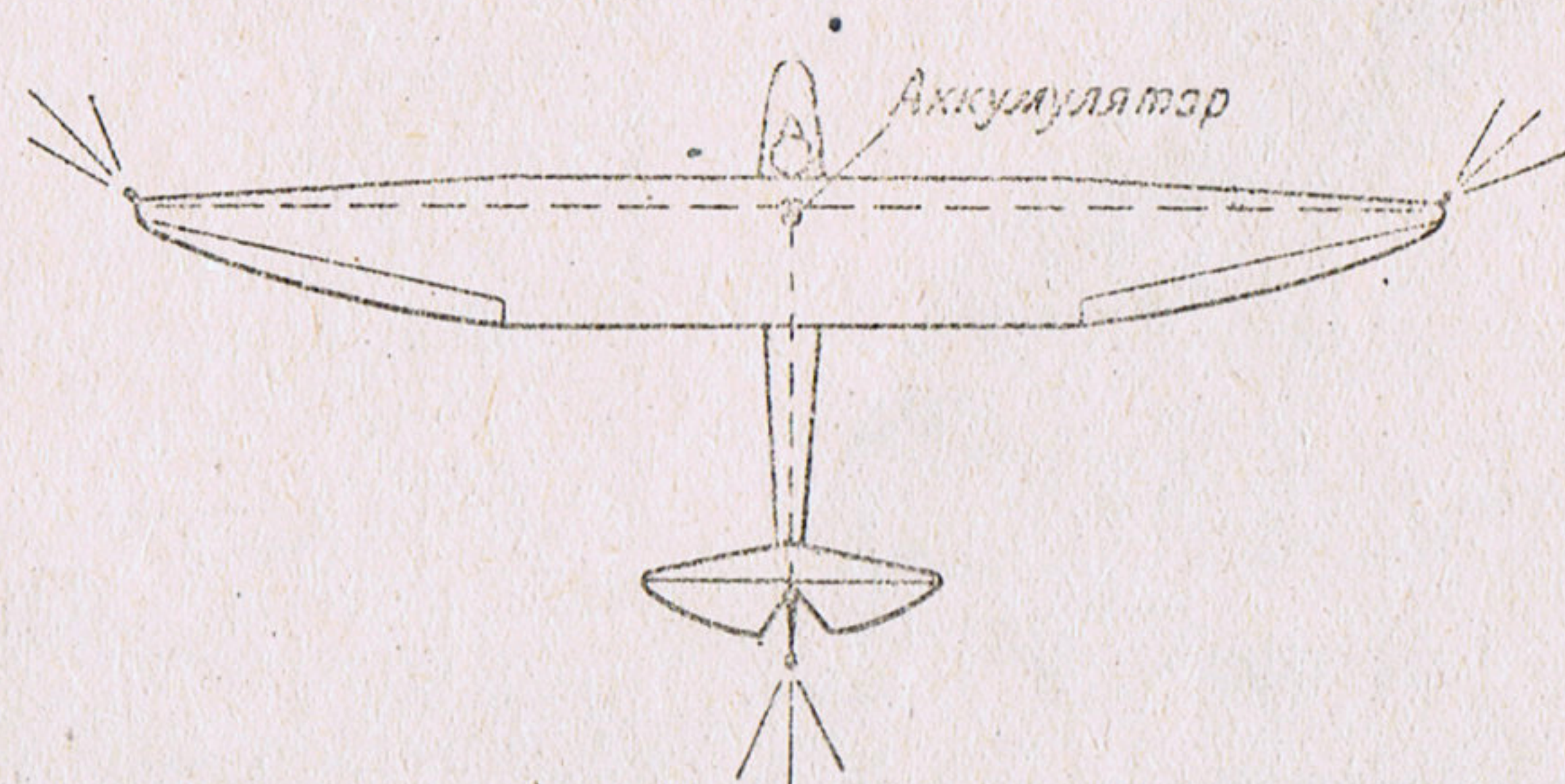


Рис. 40. Схема освещения планера для ночных парящих полетов.

щий планер тремя световыми точками: две по концам крыльев и третья — в задней кромке руля поворота (рис. 40). В лунную ночь хорошо видны плоскость земли, небо и горизонт, которые являются достаточными ориентирами для пилотирования планером.

Но кромка склона из видимости скрывается. Вершина сливается со скатом, что несколько затрудняет сохранение нужного маршрута. Поэтому необходимо обозначить кромку склона световыми точками. Для этой цели можно либо разложить костры, либо установить фонари «летучая мышь». Световые точки при ровной кромке склона ставят на расстоянии около 100 м одну от другой и, кроме того, обозначают выступы склона и места его перегибов.

Посадочное Т выкладывается из пяти фонарей «летучая мышь». В долине у подножья двумя фонарями обозначается посадочная площадка, на случай, если пилоту придется садиться в долину, причем эти фонари должны быть до-

ставлены вдоль склона и обозначать границы площадки. Пилот садится вдоль фонарей, в непосредственной близости от них.

При усилении ветра, создающем опасность посадки на склон, из посадочного Т выкладывается крест, обозначающий запрещение посадки на склон. Приказание «итти на посадку» передается помахиванием фонаря впереди Т или креста.

Пилот в целях экономии электричества может лететь на неосвещенном планере, но с обязательным его освещением при полете над концами склона.

Обучение ночным полетам проводится только на Пс-2 или Ус-3.

Первый полет

Старт производится в сумерках, чтобы ученик мог постепенно привыкнуть к темноте.

Продолжительность первого полета примерно около часа. Надо потребовать от ученика, чтобы он ни в коем случае не пытался выпарить, если очутится ниже склона. В этом случае он обязан итти на посадку в долину.

Второй полет — 45 минут

То же, только старт дается не в сумерки, а в ночное время, желательно в те часы, когда склон освещен луной.

На взлете дается максимальная натяжка, чтобы обеспечить пилоту взлет и первый разворот выше склона.

На этом упражнении заканчивается подготовка парителя класса «Б» в ночных полетах.

Обучение фигурным полетам

В настоящее время полностью освоена техника выполнения на планере штопора, петли и одинарного переворота.

Первые опыты обучения фигурным полетам на планере, проведенные в ВЛПШ, показали хорошие результаты и дают полную возможность массового обучения высшему пилотажу парителей класса «Б».

Однако, фигурный полет требует от пилота образцового освоения авиационной техники как теоретически, так и практически.

Только при этом условии, при условии грамотности пилота и при его вдумчивом подходе к полету возможна полная гарантия в безопасности фигурных полетов.

Здесь мы дадим краткое описание практики выполнения на планере петли, штопора и одинарного переворота, а ниже программу и методику обучения парителей класса «Б».

Петля

Петлей называется полет планера по замкнутой кривой в вертикальной плоскости (рис. 41). Для выполнения этой фигуры планер должен иметь какой-то избыток мощности, достаточный для его вертикального подъема и для полета на спине.

Если скорость планера будет увеличена в 2,5 раза против его минимальной (посадочной), а затем увеличить угол атаки, то в его крыльях возникнет большая подъемная сила, которую и можно использовать для выполнения петли.

Пилот, чтобы совершить петлю, набирает не менее 100 м высоты и, установив планер против ветра, начинает плавно увеличивать угол планирования, доводя его до 30—35°.

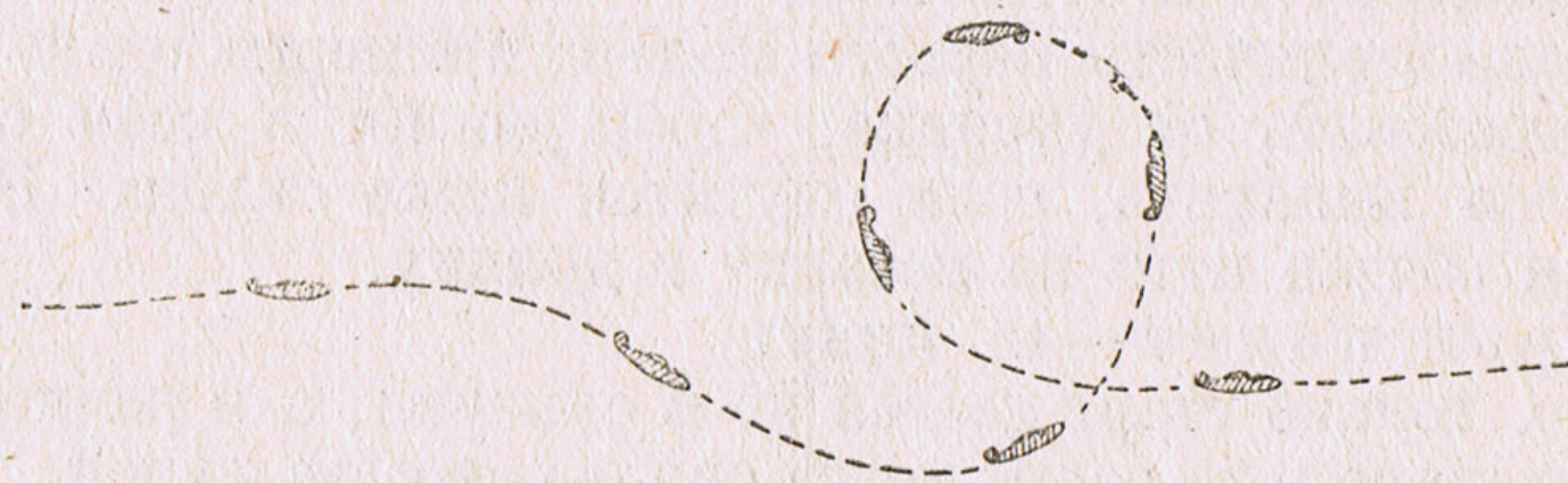


Рис. 41. Петля на планере.

Планер за счет крутого снижения увеличит требуемую для петли скорость (2,5 посадочной). Набрав нужную скорость, пилот, плавно подтягивая ручку на себя, увеличивает угол атаки, и планер начинает круто и резко взмывать вверх. Когда нос планера станет в вертикальное положение, то ручка энергично дотягивается на себя; планер перевернется на спину и войдет в пике. При пикировании планер снижается с вертикально опущенным носом.

С увеличением скорости возрастает и подъемная сила, и планер при ручке, взятой на себя, начнет выходить из пике. Когда планер подойдет к нормальному углу планирования, то пилот стабилизирует положение соответствующим отжатием ручки от себя.

При петле планер и пилот испытывают действие центробежной силы, направленной от центра окружности, описываемой планером.

Центростремительной силой является подъемная сила, действие которой направлено в сторону противоположной центробежной силы.

Перегрузки на петле доходят до 4, наибольшая величина перегрузки бывает при вводе планера в петлю и при выходе из нее.

Перегрузками называется отношение подъемной силы к весу планера. Они находятся в прямой зависимости от скорости. Самые большие перегрузки возникают при резком увеличении угла атаки. Так, например, если планер летит со скоростью в два раза больше посадочной и пилот резко увеличит угол атаки, то перегрузки возрастут в квадрате от увеличения скорости до 4.

При полете со скоростью в три раза больше посадочной резко взятая ручка на себя вызовет 9-кратные перегрузки. Такую перегрузку не выдержит организм летчика и планер. Как планеры, так и самолеты строятся с расчетом выдерживать максимальную перегрузку не свыше 7. Аппараты с большим запасом прочности строить нецелесообразно, так как человек выдерживает максимум 7—8-кратные нагрузки.

Из всего сказанного ясна необходимость избегать в полете длительного пикирования и резкого из него выхода.

Существующие пилотажные планеры Ш-5 и Г-9 имеют соответствующий запас прочности и в этом отношении, при грамотном пилотировании, никаким сомнениям не подвергаются.

Оборудование планеров должно состоять из приборов: «указатель высоты» (альтиметр) и «указатель скорости». Приборы располагаются впереди пилота, чтобы ему было обеспечено удобное наблюдение за ними. Привязываться следует поясом с плечевыми ремнями. Необходимо плотно прикрывать крышки, а у Ш-5 — дверки кабинок и надежно их застегивать.

Перед полетом на Ш-5 без пассажира в свободной кабине обязательно завязать привязной пояс, чтобы он не мог зацепить рычаги управления.

Петлю можно делать при наличии высоты не менее 100 м. Оба планера на разгоне теряют высоту примерно 70—80 м. Выходят из нее на 50—60 м ниже точки ввода.

Угол планирования не должен превышать 45°. Разгонять на петлю нужно Г-9 до 130 км/час по сафу, Ш-5 до 110 км/час без пассажира и до 120 км/час с пассажиром.

Совершая петлю, пилот смотрит прямо перед собой, при этом у него возникают такие ощущения.

На разгоне. Ручка плавно отдается от себя. Планер опускает нос. Впереди видна земля, увеличивается шум и обдувание. Ручка давит назад. Чувствуется напряжение планера в виде мелкого, едва ощущаемого дрожания его пло-

скостей и кабинки. Показания сафа возрастают. Земля быстро приближается. Стрелка сафа подходит к 130 км (на Г-9). Наступил момент ввода в петлю.

Ввод в петлю. Ручка плавно и медленно берется на себя. Планер энергично поднимает нос и лезет вверх. Сильно жмет пилота к сидению, чувствуется давление на брюшную полость. Еще больше нарастает шум и напряжение планера. Промелькнул горизонт. Саф показывает больше 130 км/час.

Первая половина петли. Впереди видно только небо. Утихает шум. Меньше жмет пилота к сидению. Дыхание становится нормальным. Нос планера как будто бы валится на пилота. Ручка тянется энергичнее.

Планер перевернулся на спину; пилот быстро дотягивает ручку, скорость по сафу — 50—60 км, промелькнул горизонт, и планер с вертикально опущенным носом стал двигаться вниз. Впереди видна земля, быстро набегающая на планер. Саф показывает увеличение скорости, нарастает шум и планер быстро выходит из пике, пилот плавно ставит ручку в нейтральное положение. Планер планирует с нормальным углом, петля выполнена.

Во все время петли пилот следит за сохранением направления и за тем, чтобы не допускать кренов. Ориентиром для этого служит плоскость земли и неба. Управление работает нормально.

При неправильном пилотировании планер может потерять скорость и зависнуть на верхней точке петли, в результате этого возможно скольжение на хвост, а затем резкий переход на нос. Получится так называемый «колокол», во время которого планер испытывает резкий и сильный удар воздуха о крылья. У летчика при этом наблюдается неприятное самочувствие. Если планер завис, то во избежание «колокола» рекомендуется дать в какую-либо сторону крен и ногу, чтобы свалить планер на крыло.

Штопор

Штопором называется отвесное падение планера с сильно опущенным носом и его вращение при этом через крыло (рис. 42).

По величине наклона фюзеляжа штопор разделяется на крутой и плоский.

На планерах плоский штопор не делают и мы останавливаться на нем не станем.

Крутой или просто штопор является результатом потери скорости и нарушения координации движений рулями управления. Часто планер входит в штопор сам, помимо воли летчика, если с его стороны будут допущены ошибки в пилотировании.

Не все планеры входят в штопор с одинаковой легкостью и не все одинаково из него выходят.

Планеры с тонким изогнутым профилем крыла охотнее входят в штопор, энергичнее вращаются и медленнее из него выходят, чем планеры с тонким, но плоским или толстым профилем крыла. Планеры же с разрезными крыльями и с предкрылками совсем штопорить не могут.

Помимо крыльев на штопор влияет центровка планера. Планеры с передней центровкой (центр тяжести находится впереди центра давления или парусности крыльев) штопорят не так охотно, как с задней центровкой (центр тяжести сзади центра парусности).

Перегрузки при штопоре возрастают не более 3 крат.

Скорость на штопоре не превышает полутора посадочных. Для выполнения штопора пилот берет ручку на себя и дает ногу в сторону желаемого штопора. Планер при таком положении рычагов управления максимально увеличит угол атаки, потеряет скорость, свалится на крыло и на нос и начнет штопорить.

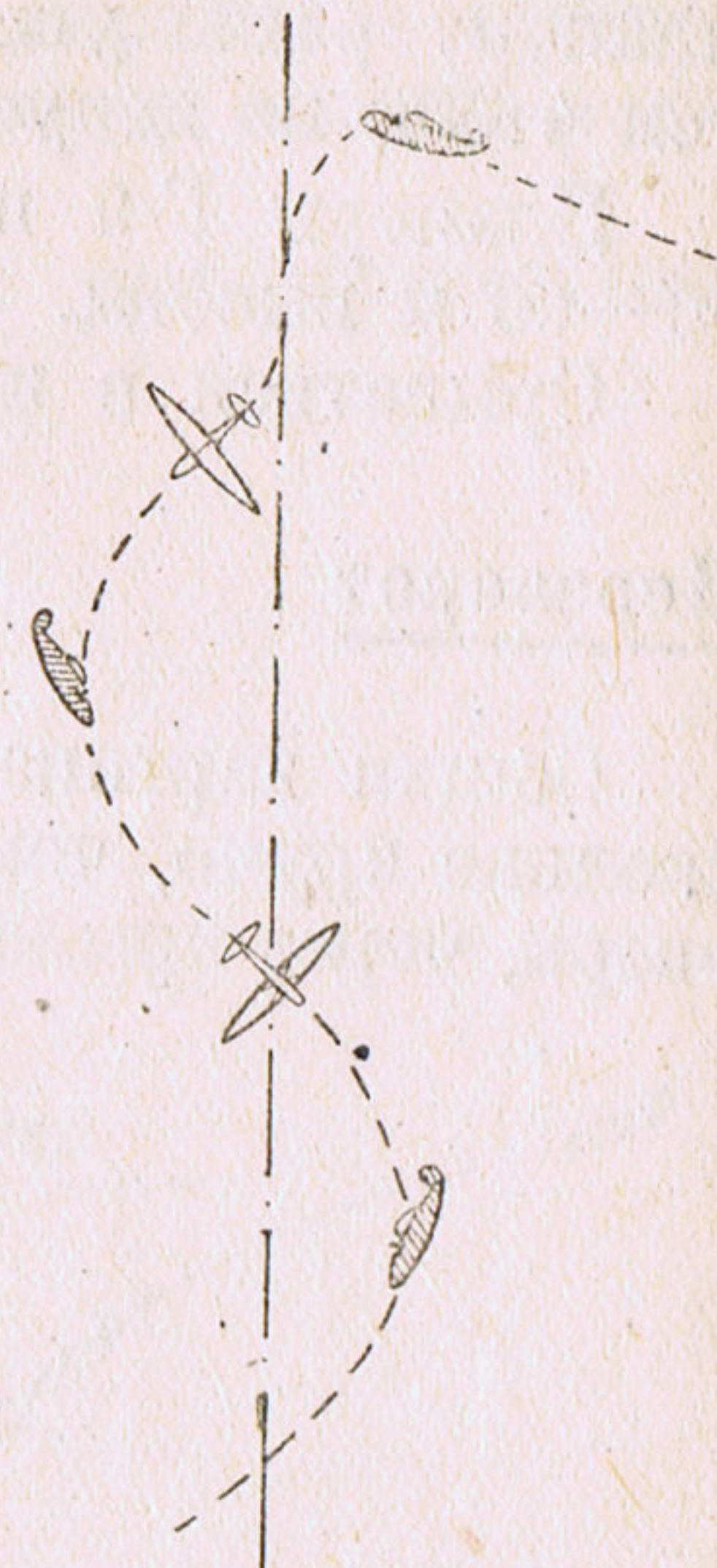


Рис. 42. Штопор.



Рис. 43. Центровка планера.

При штопоре планер опускается по крутой спирали и одновременно с этим вращается вокруг своей продольной оси. Пилот под действием центробежной силы прижимается к сидению и несколько отклоняется в сторону, обратную

вращению. Ощущение скорости отсутствует. Перед глазами быстро мелькают земля и горизонт.

Для того чтобы выйти из штопора, надо рули поставить в нейтральное положение. Планер прекратит вращение, несколько пропикирует, наберет скорость и войдет в нормальный планирующий полет. При выходе из пике надо не давать планеру резко увеличивать угол атаки, а также следить за тем чтобы не допускать кренов.

Планеры Г-9 и Ш-5 на каждом витке теряют примерно 50—60 м высоты.

Срываться в штопор ниже 100 м небезопасно.

Переворот

Общая картина переворота такова: планер планирует несколько круче, чем обычно, затем быстро накрывается и летит вверх, через крыло переворачивается на спину, падает на нос, пикирует и выходит из пике, принимая режим нормального планирующего полета по прямой (рис. 44).

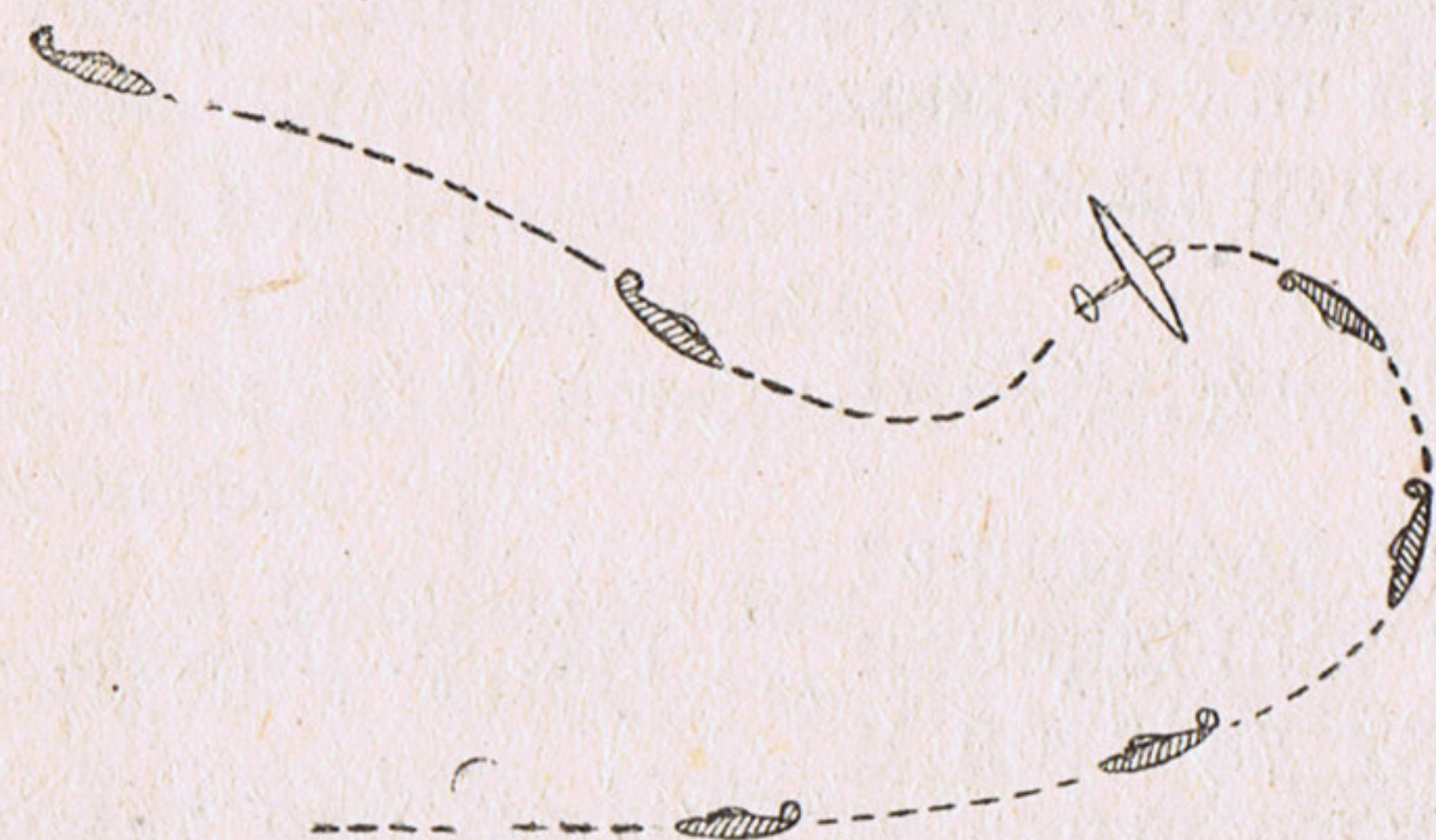


Рис. 44. Переворот через крыло.

Для переворота требуется 1,5 посадочных скоростей, перегрузки получаются в 2—2,5 раза. Техника его выполнения заключается в следующем. Вначале пилот набирает скорость в 1,5 раза более посадочной. Затем энергично увеличивает угол атаки, одновременно давая крен и ногу в сторону желательного переворота. Планер, взмывая, перевернется через крыло, ляжет на спину. В это время все рули быстро ставятся нейтрально. Со спины планер перейдет в пике. Выход из пике указан в описании штопора и мертвой петли.

Фигурным полетам на планере имеют право обучаться только пилоты-парители класса «Б».

Программа вывозных полетов

Программа обучения фигурным полетам складывается из вывозки на пилотаж на планере Ш-5 и самостоятельных полетов на планере Г-9.

Первый полет — 45 минут на штопор

Ученик — в передней кабине, инструктор — в задней. Пилотирует инструктор. В начале инструктор проходит с учеником предельно большие углы атаки и со срывом в штопор.

Для этого инструктор набирает высоту 100 м, отходит от склона и выбирает планер из угла, а затем дает ногу. Планер начнет валиться на крыло и стремиться перейти в штопор. Инструктор, не давая войти в штопор, выводит планер в нормальный полет.

После инструктора такой маневр 2—3 раза проделывает ученик.

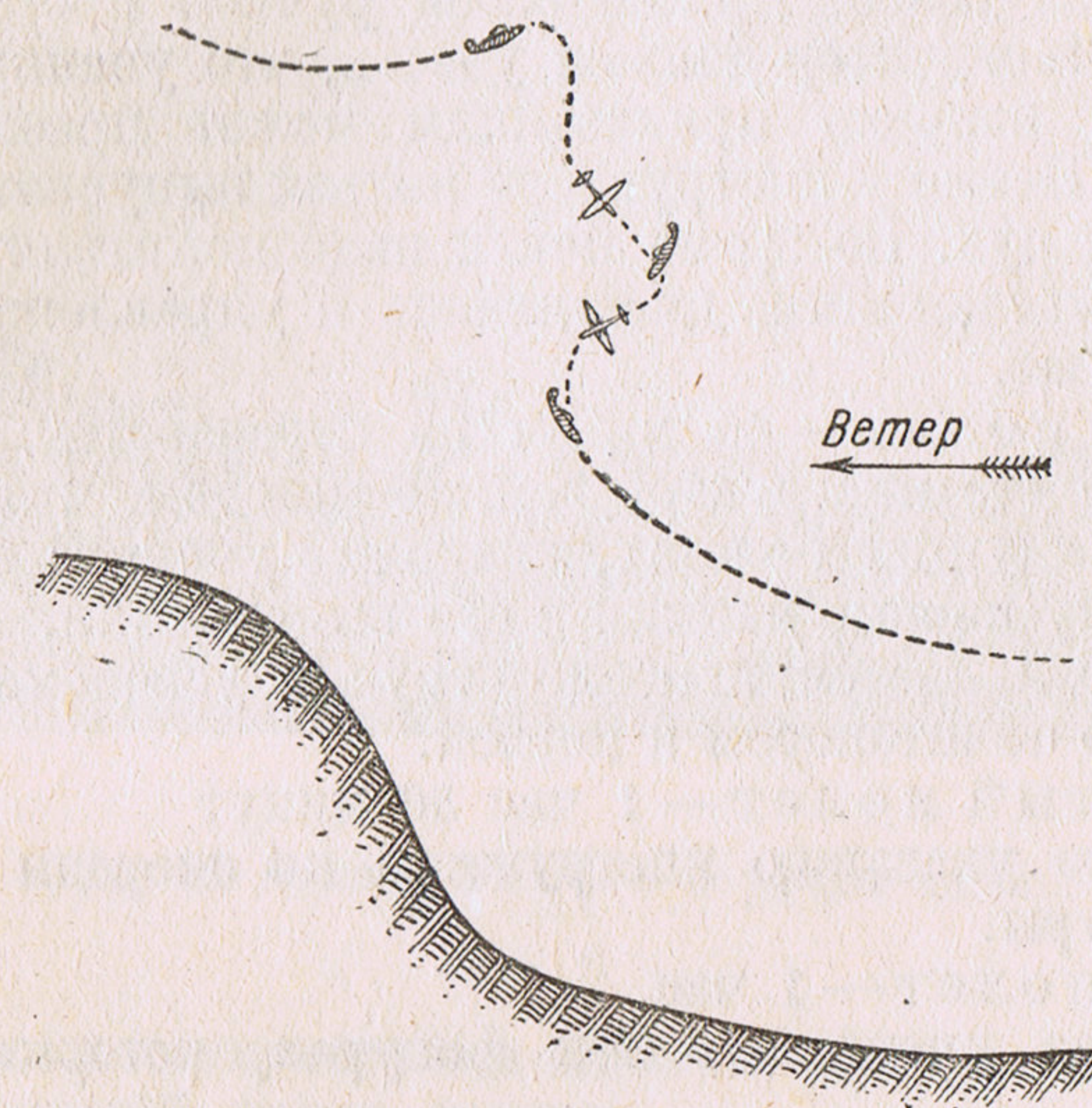


Рис. 45. Выполнение штопора при пилотаже в парящем полете.

В этом же полете инструктор показывает ученику и самый штопор и выход из него. В каждый заход инструктор делает не более одного витка с высоты 150 м и двух витков с высоты 200 м. Ученик получает задание сделать не менее четырех витков в отдельности друг от друга — два вправо и два влево. Выходить из штопора следует или против ветра в долину или вдоль склона. Выходить на склон категорически запрещается, так как это грозит большой опасностью (рис. 45).

В этом полете инструктор должен выяснить, правильно ли во время фигуры ориентируется ученик, не проявляется ли в нем чувство растерянности и каково его физическое

состояние. Надо проследить за тем, чтобы ученик смотрел прямо перед собой и не глядел на крыло, во избежание головокружения. Штопор желательно производить при малом ветре 4—5 м/сек.

Второй полет — 45 минут на петли

Инструктор знакомит ученика с техникой петли и с ощущениями в полете. Делает 2—3 отдельных петли, а затем предлагает то же самое проделать ученику. На первых петлях инструктор через телефон помогает ученику ориентироваться в отдельных моментах выполнения петли (начало разгона, время ввода в петлю, выборание и вывод).

При вводе он следит за тем, чтобы ученик не потянул ручку на себя резко. Нужно своей ручкой противодействовать этому. Инструктор должен учесть, что ученик, испугавшись земли, вопреки приказанию может преждевременно начать ввод. Поэтому инструктору нельзя выпускать управления из своих рук. Во время петли надо поправлять ученика словесными указаниями, вмешиваясь в управление только в крайнем случае.

Третий полет — 45 минут на перевороты

В этом полете инструктор тем же методом, что и при вывозке в предыдущих полетах, знакомит ученика с переворотом и дает ему первые навыки в его выполнении.

Переворот является наиболее трудно усвояемой фигурой по сравнению со штопором и петлей.

Четвертый полет — 1 час 30 минут

Ученик по указанию инструктора по очереди выполняет все три фигуры.

Пятый полет — 1 час

Тренировка ученика в тех фигурах, которые он слабо усвоил.

Ученику со средними нормальными летными качествами указанной тренировки будет вполне достаточно для овладения высшим пилотажем.

Тот ученик, который не освоит пилотажа, от обучения пилотажу отстраняется и в самостоятельный полет его выпускать нельзя. Увеличивать число вывозных полетов нецелесообразно.

Программа самостоятельных полетов

Первый полет — 15 минут на восьмерки

Инструктор проверяет технику пилотирования ученика на планере Г-9.

Второй полет — 45 минут — штопор

Два срыва в штопор в левую и правую стороны. 3—4 отдельных витка в штопоре. После каждого витка ученик обязан подойти к склону для набора потерянной высоты и пройти над командным пунктом, чтобы получить разрешение от инструктора на дальнейшее задание, которое инструктор передает ему, показывая белым флажком в долину. Если показан сигнал на посадку, то ученик обязан немедленно прекратить полет и выполнить приказание инструктора. Инструктор же обязан прекратить полет ученика, если со стороны послед-

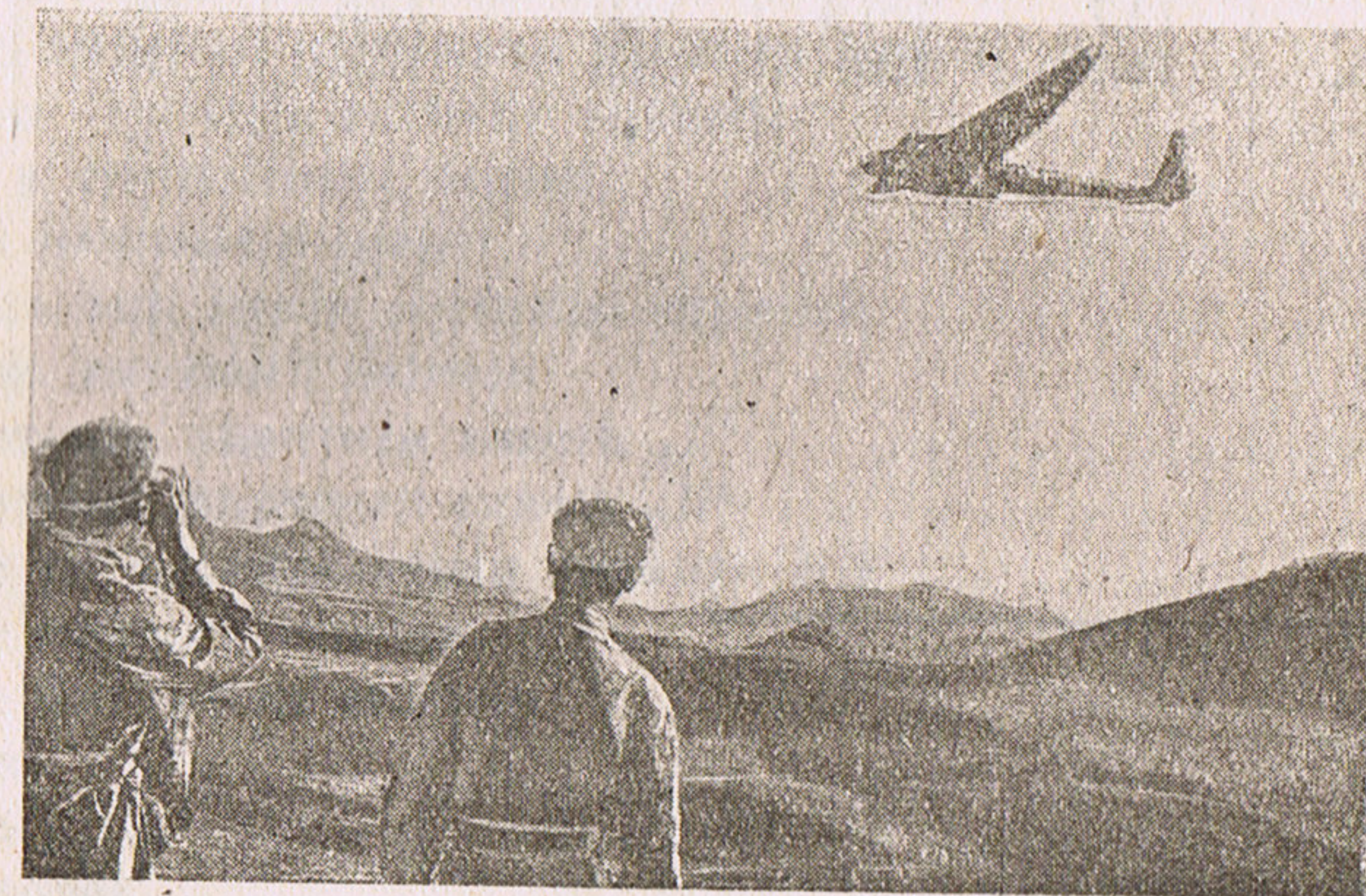


Рис. 46. Планер МКБ-2 в парящем полете.

него в пилотаже допускаются ошибки, вызывающие опасения за благополучный исход полета.

Третий полет — 30 минут на петли

Задание дается на 3—4 петли с отдельным заходом на каждую.

Для получения разрешения на выполнение каждой петли ученик пролетает между петлями над командным пунктом.

Четвертый полет — 30 минут — перевороты

2—4 переворота по ветру и против ветра. Так же, как и в предыдущих полетах, на каждый переворот должно последовать разрешение инструктора.

Пятый полет — 1 час — комбинированный полет

Задание дается на две непрерывных петли с высоты 150 м и на выполнение других фигур по усмотрению инструктора.

Таблица. Основные данные планеров

Обозначение	L	C ₀	S	C/S	V	K
Название планера	Размах крыла в м	Вес конструкции в кг	Площадь крыльев в м ²	Нагрузка в кг/м ²	Скорость в м/сек	Качество
Пс-2	13,8	103,0	17,05	10,7	45	15,4
„Беспризорник“	13,8	117,4	17,04	11,6	45	14,4
Г-9	12,7	151,4	13,0	17,8	60	18,2
Ш-5	16,05	220	22,3	17,1	60	18

НАУЧНАЯ
БИБЛИОТЕКА
АВИАЦИОННО-СБОРНИКОВОГО ЦЕНТРА

Оглавление

	Стр.
Планеродромы для парящих полетов	3
Принципы парящего полета	8
Практика парения и техника пилотирования	15
Отдельные случаи в технике парения	20
Парение в термических потоках	23
Обучение парящему полету	28
Выпуск на парение и обучение парению	35
Программа парящих полетов	
Подготовка парителя класса „А“	42
Подготовка парителя класса „Б“	46
Обучение на тренировочном планере Г-9	49
Обучение ночным полетам	52
Обучение фигурным полетам	53
Петля	54
Штопор	56
Переворот	58
Программа вывозных полетов	—
Программа самостоятельных полетов	60

