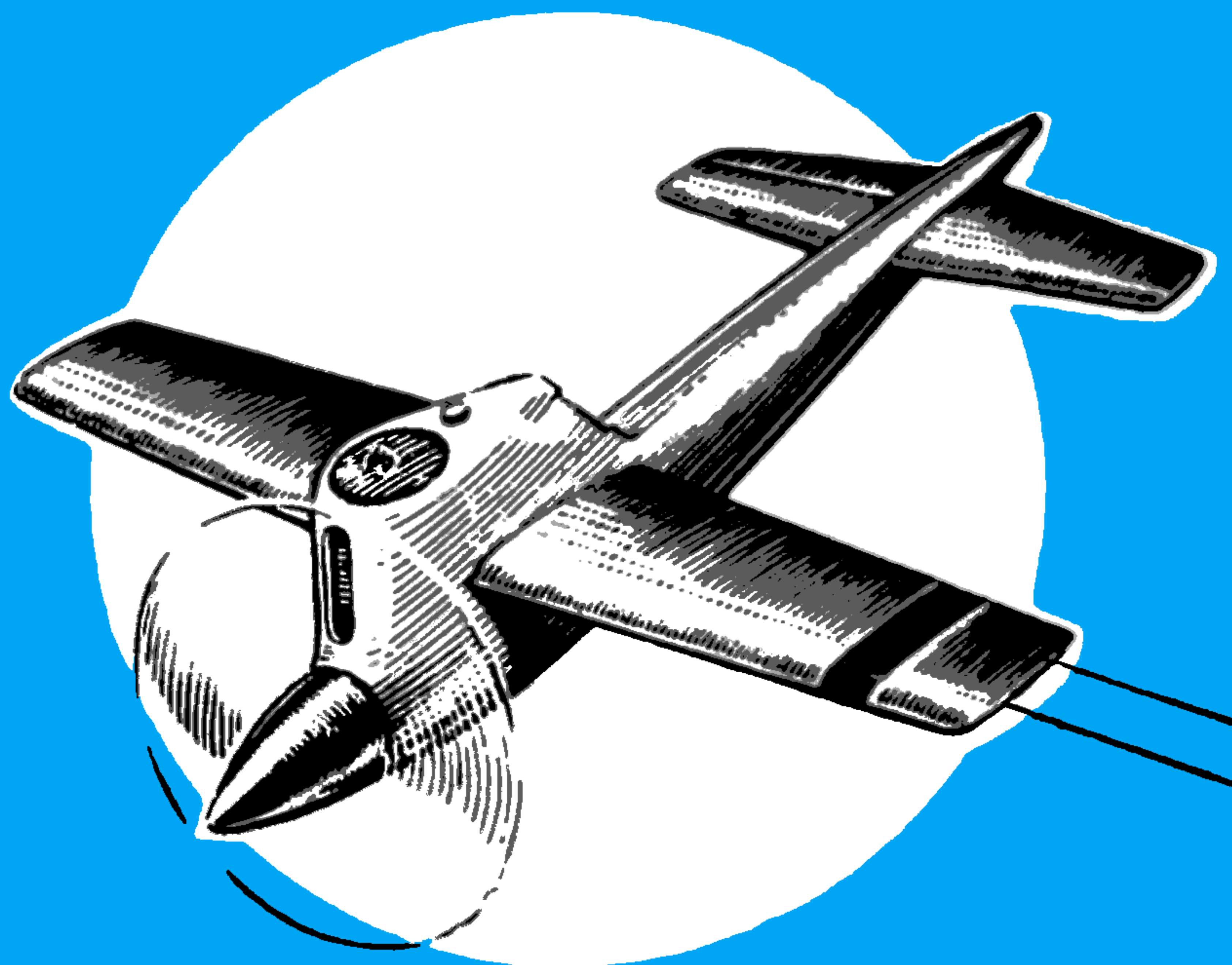


БИБЛИОТЕКА ЮНОГО КОНСТРУКТОРА



КОРДОВЫЕ ЛЕТАЮЩИЕ МОДЕЛИ

ИЗДАТЕЛЬСТВО ДОСААФ • МОСКВА - 1958

В. и М. ВАСИЛЬЧЕНКО

КОРДОВЫЕ ЛЕТАЮЩИЕ МОДЕЛИ

ИЗДАТЕЛЬСТВО ДОСААФ
Москва — 1958

ВВЕДЕНИЕ

Кордовой моделью самолета называется модель, совершающая управляемый с земли полет по кругу на корде.

Первые полеты кордовой модели проводились в 1945 г. сотрудником ЦАМЛ М. Степченко.

Сначала моделей этого класса было мало, и демонстрация их полета имела главным образом агитационную цель. Позже полеты на корде были включены в программу авиамоделльных соревнований, и кордовый авиамоделизм получил широкое развитие, приобретя большое спортивное значение.

В 1947 г. московские авиамоделисты впервые установили всесоюзный рекорд по этому классу моделей, показав скорость полета по кругу, равную 91,3 км/час. В 1949 г. скорость полета уже превысила 100 км/час. Спортсмен О. Гаевский со своей моделью три раза устанавливал мировые рекорды (103,8 км/час, 116 км/час и 145,4 км/час).

В период 1950—1955 гг. советские авиамоделисты добились значительных успехов в развитии кордовых моделей, скорость которых приблизилась к 200 км/час. В это время большинство мировых рекордов скорости, в том числе и все шесть рекордов по моделям гидросамолетов с поршневыми двигателями (модели трех категорий нормальной схемы и типа «Летающее крыло»), устанавливают наши спортсмены.

В настоящее время скорость кордовых моделей самолетов с поршневыми двигателями в СССР превышает 200 км/час (203 км/час, О. Гаевский), а скорость реактивных моделей приблизилась к 300 км/час. В 1955 г. спортсмен И. Иванников на международных соревнованиях авиамоделистов в Чехословакии установил абсолютный

мировой рекорд скорости полета кордовой модели самолета, равный 275 км/час.

Рост спортивных достижений по кордовым моделям в различных категориях показан на рис. 1—6.

Полеты моделей на корде представляют большой спортивный интерес. Запуская их, авиамodelисты могут управлять взлетом и посадкой модели, а также полетом модели в воздухе, соревноваться на лучший пилотаж.

Возможности кордового авиамodelизма этим не ограничиваются. Кроме участия в соревнованиях на скорость полета и маневренность, запускают несколько моделей одновременно для гонок с общего центрального круга на пусковой площадке — корте (это так называемый «воздушный бой», или гонки-преследования) и в полет с препятствиями или с ограниченным количеством топлива на более длинную дистанцию.

Демонстрационные полеты можно проводить со специального станка, управляя моделью извне круга, со

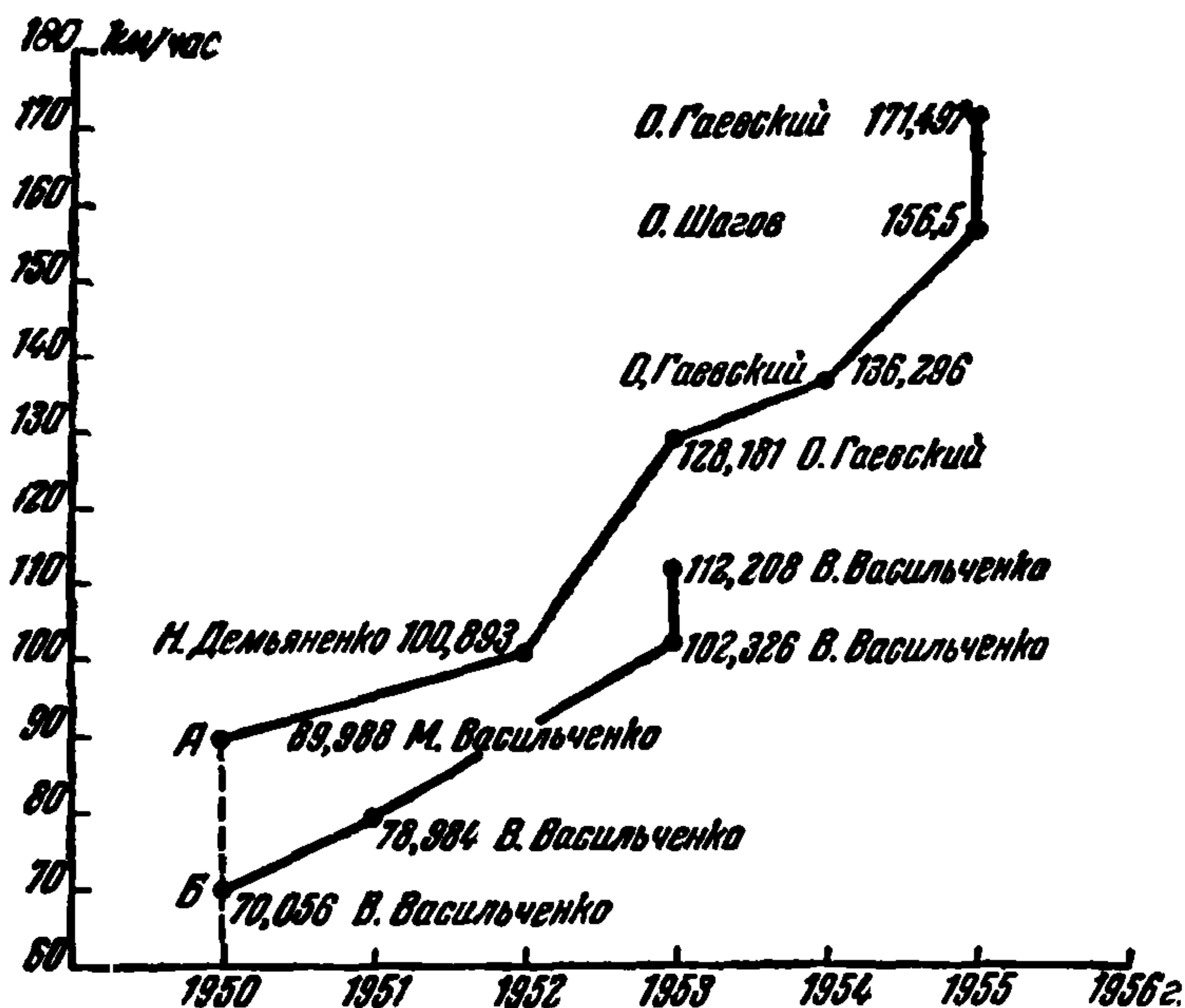


Рис. 1. График роста всесоюзных рекордов по кордовым моделям самолетов А и гидросамолетов Б I категории

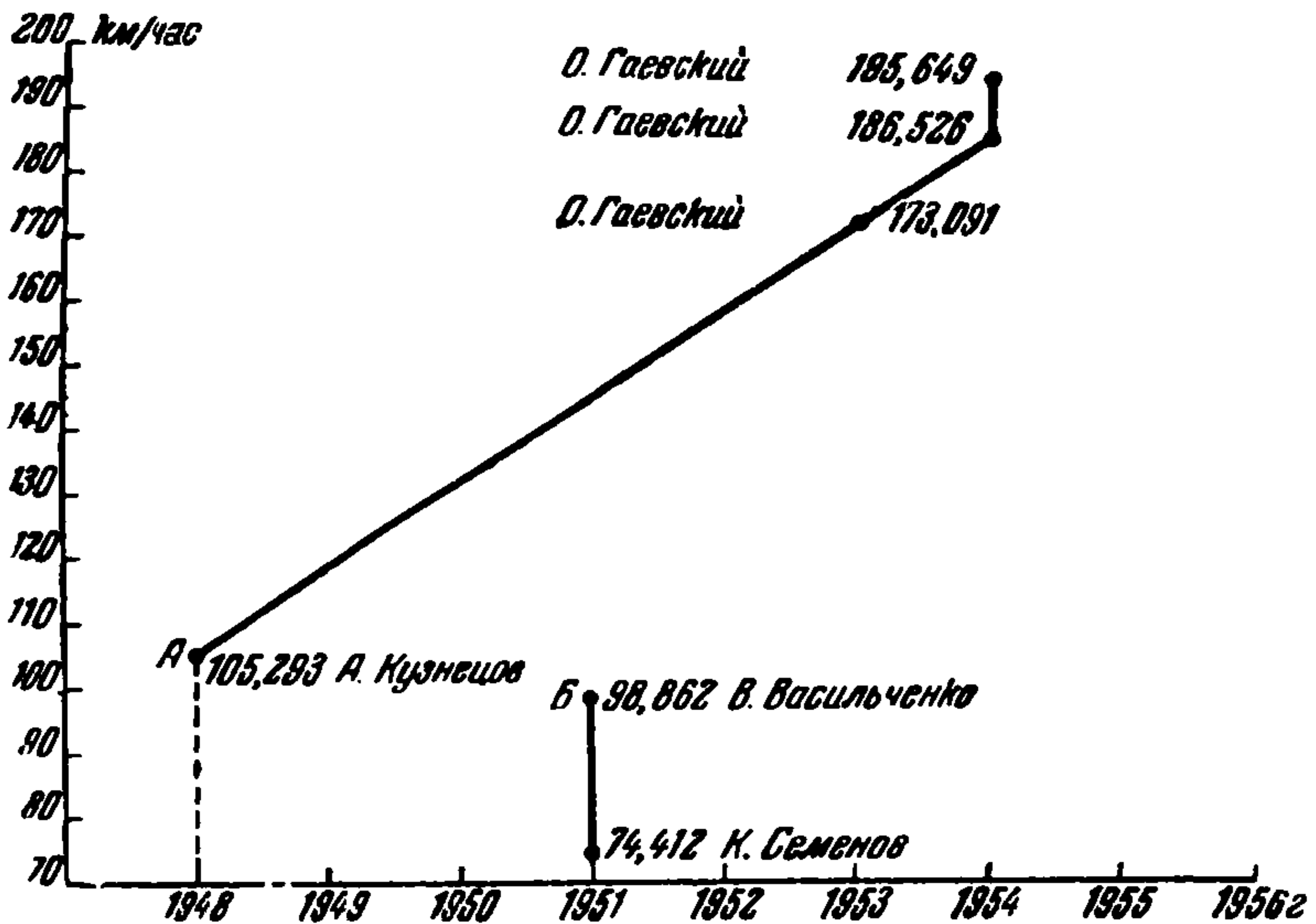


Рис. 2. График роста всесоюзных рекордов по кордовым моделям самолетов А и гидросамолетов Б II категории

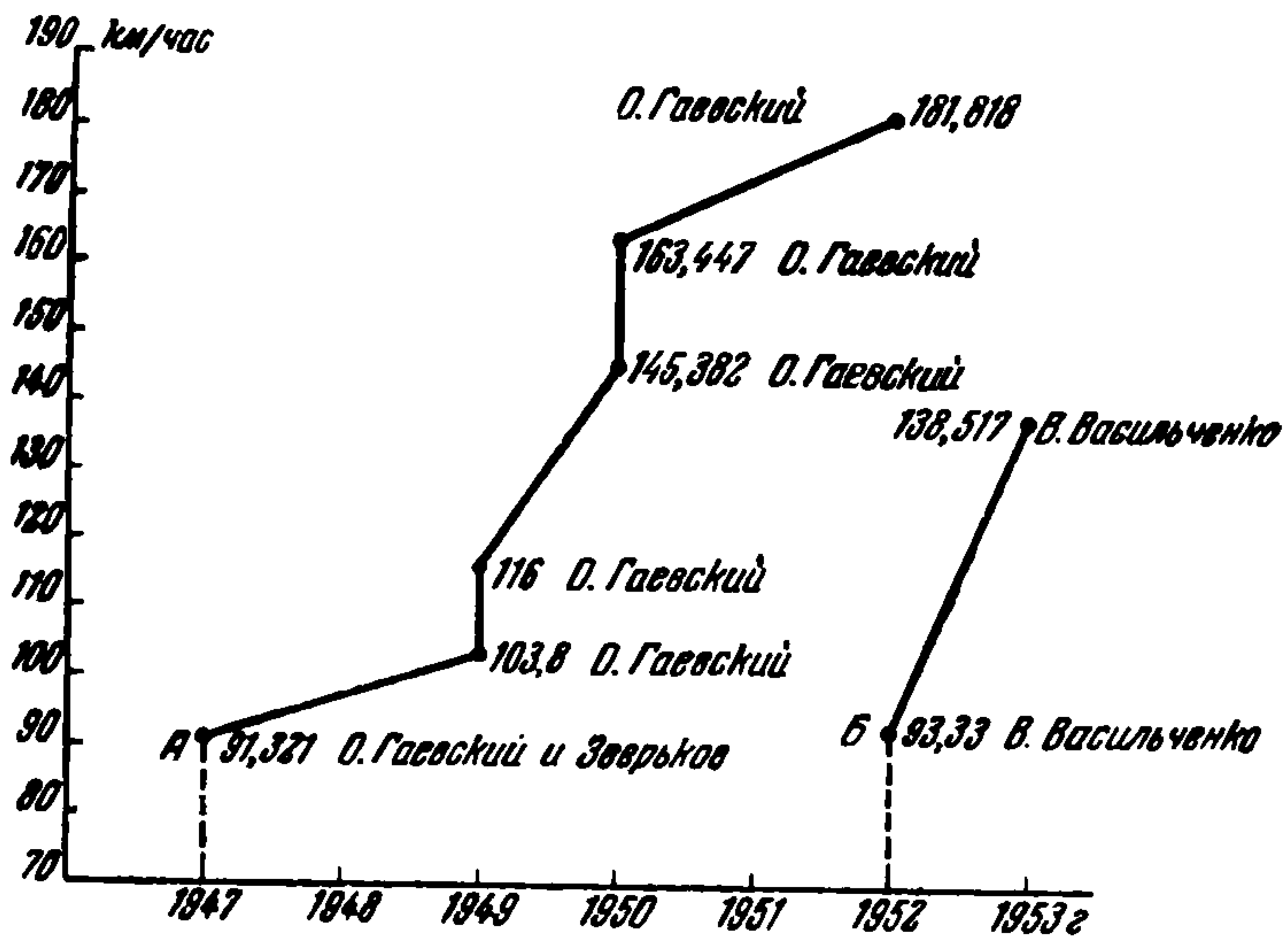


Рис. 3. График роста всесоюзных рекордов по кордовым моделям самолетов А и гидросамолетов Б III категории

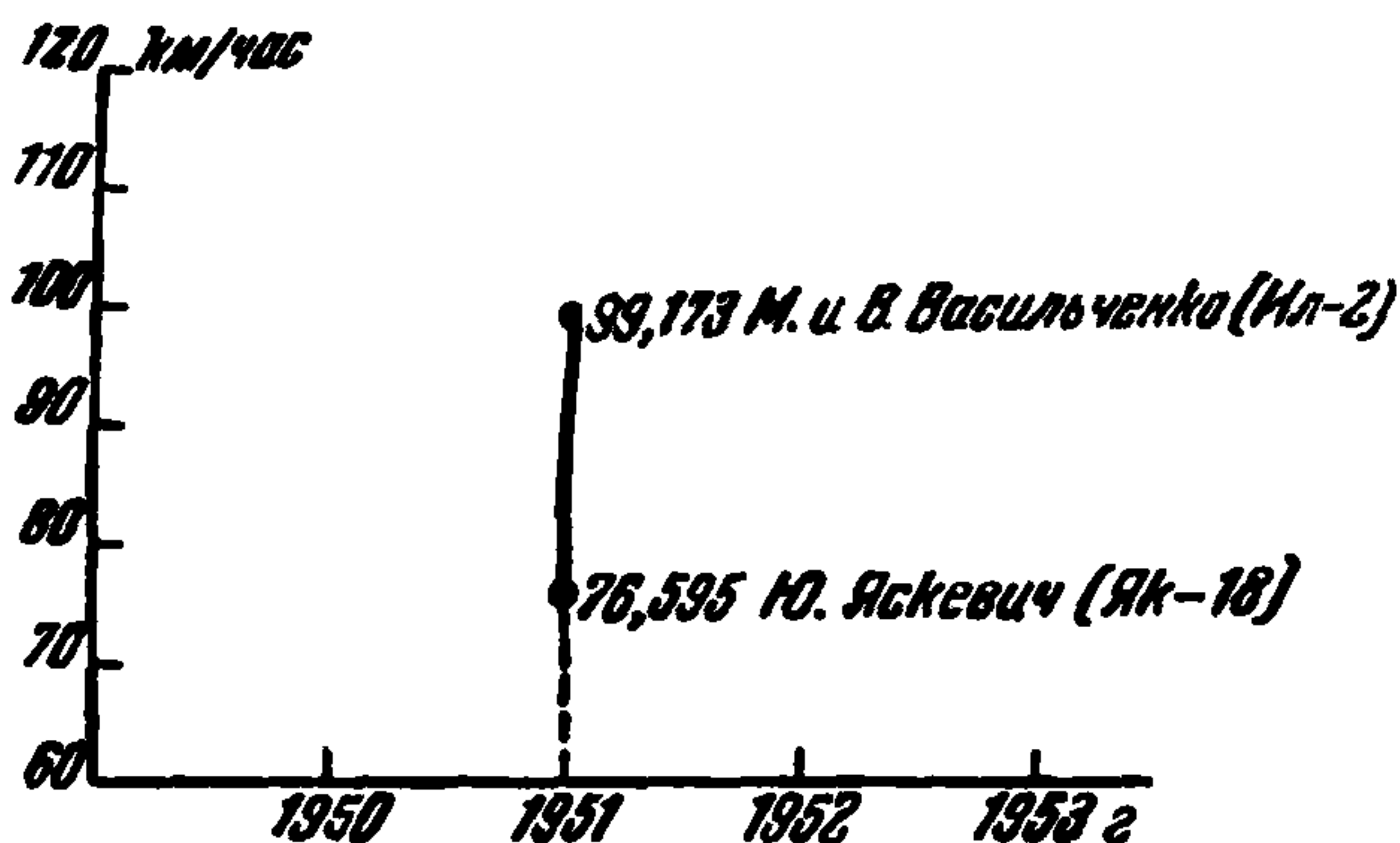


Рис. 4. График роста всесоюзных рекордов по кордовым моделям-копиям самолетов с поршневыми двигателями

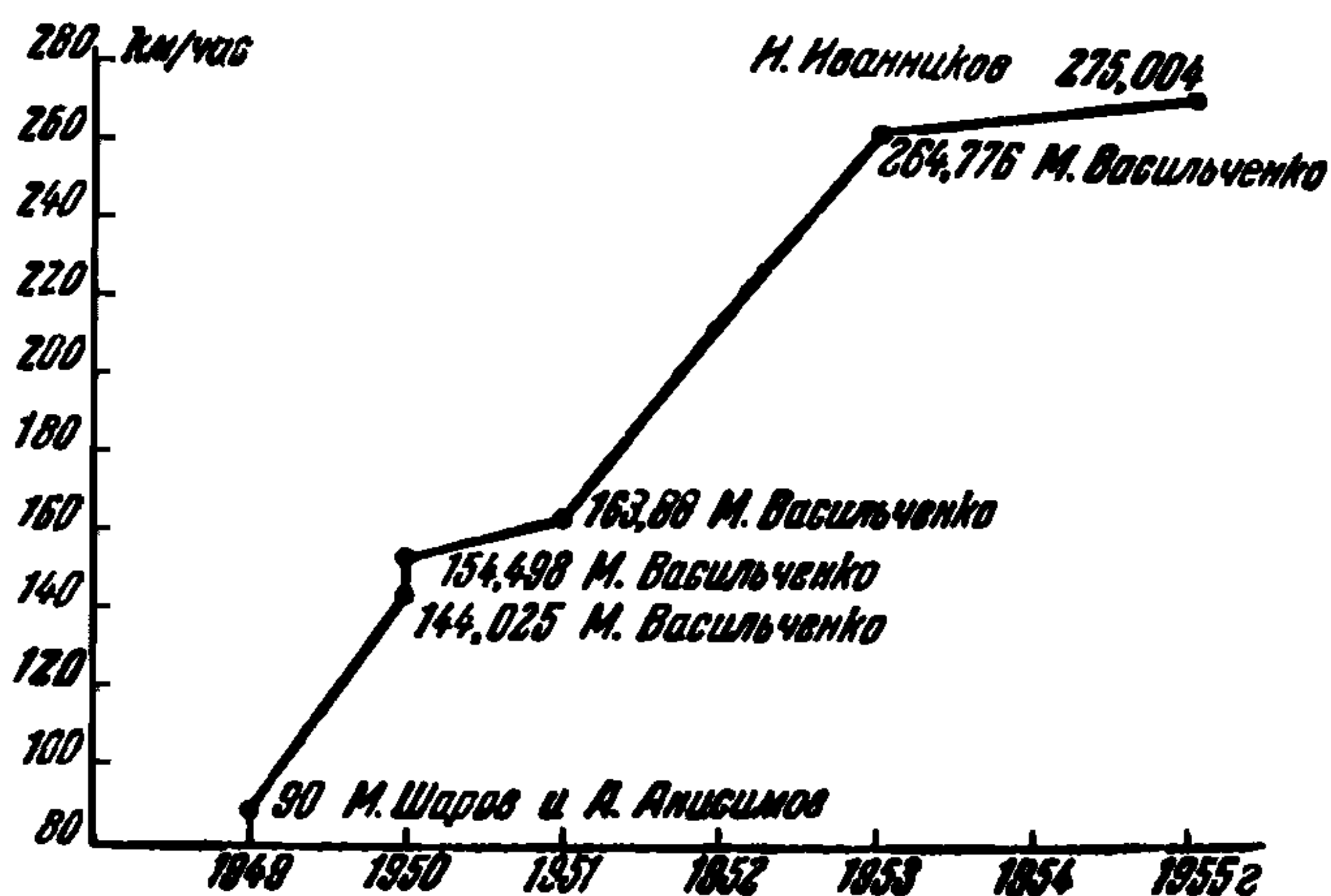


Рис. 5. График роста всесоюзных рекордов по кордовым моделям самолетов с реактивными двигателями

сбрасыванием парашютиков, буксировкой модели планера или с вымпелом на фюзеляже (модель-знаменосец) и другими не менее интересными мероприятиями.

Велико учебное значение кордовых моделей, а также и как средства пропаганды авиамodelьного спорта среди широких масс молодежи.

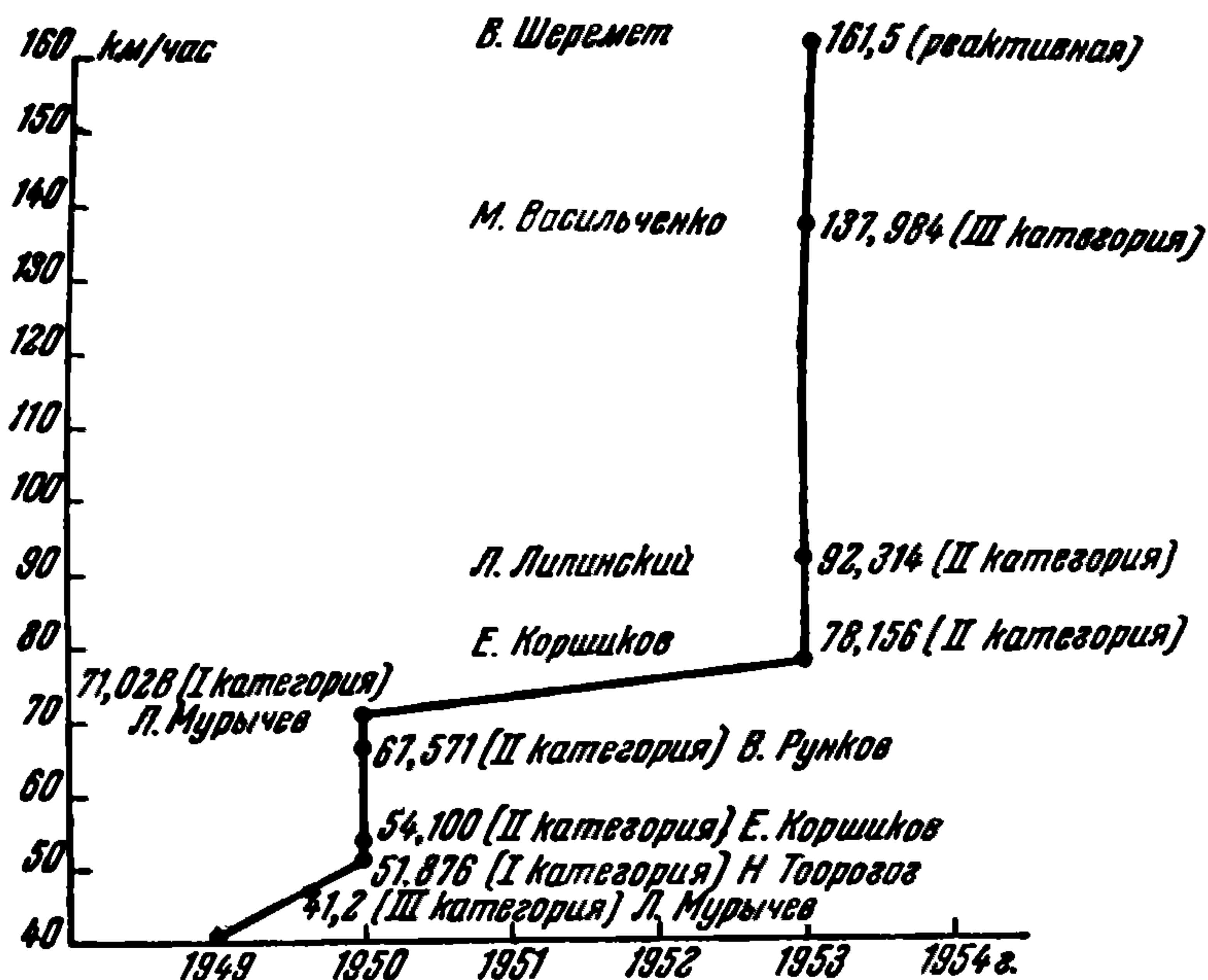


Рис. 6. График роста всесоюзных рекордов по кордовым моделям автожиров с поршневыми и реактивными двигателями

При запуске кордовых моделей авиамodelисты учатся правильно эксплуатировать поршневые и реактивные двигатели, приобретают необходимые навыки в управлении скоростными моделями и выполнении фигур высшего пилотажа.

Лучшей формой агитации за развитие авиамodelизма является демонстрация полета кордовой модели, сопровождающаяся кратким объяснением ее устройства и принципа действия.

Для запуска кордовых моделей не обязательно выезжать в поле, на аэродром. Полеты моделей на корде можно демонстрировать в городе, на небольшой площадке, например в парке, на стадионе и т. д.

По своему назначению кордовые модели можно разделить на пять видов:

1. Учебно-тренировочные (рис. 7) строятся авиамodelистами для тренировочных запусков на корде. Они служат для приобретения навыков в работе с двигателями в стартовых условиях и в управлении полетом.

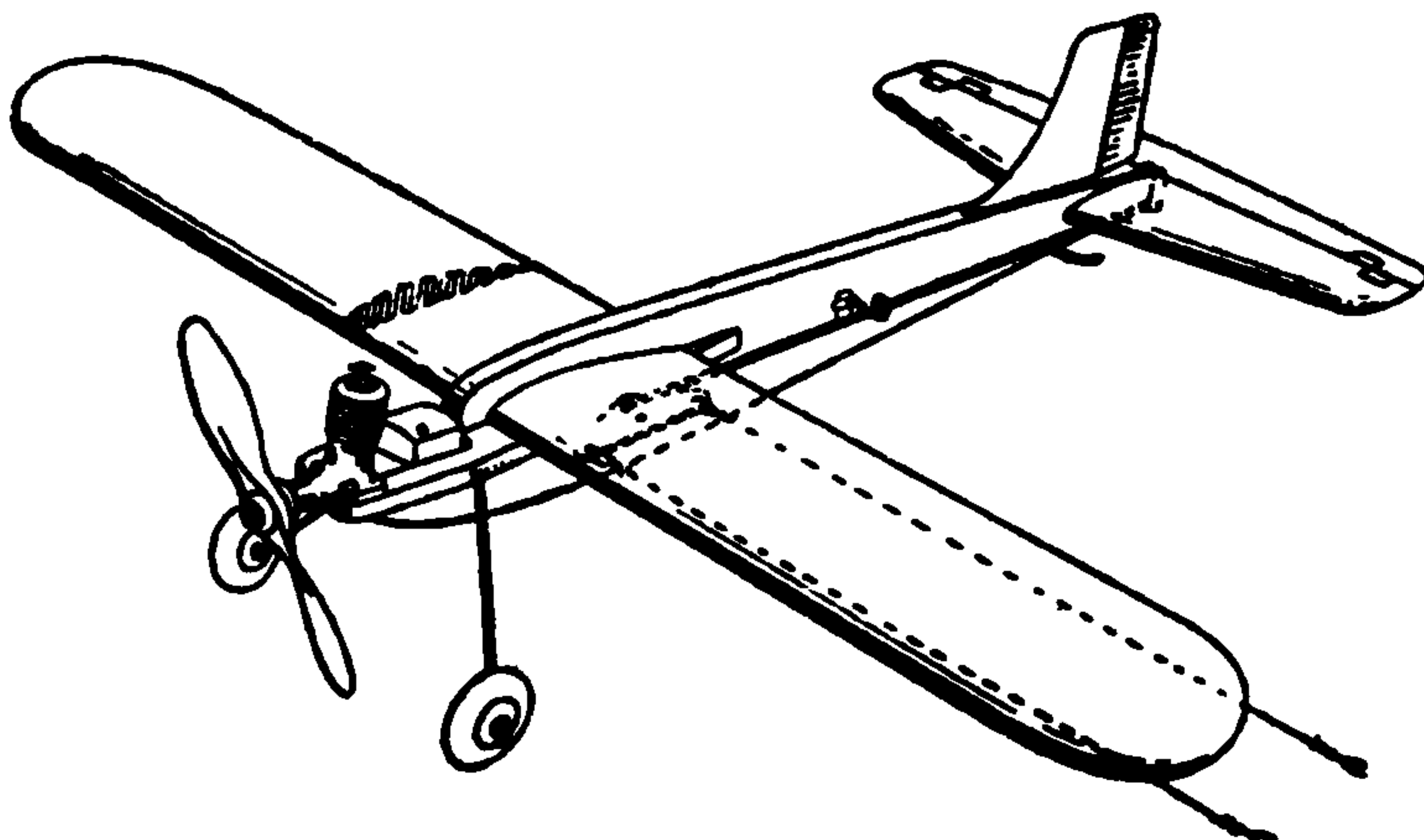


Рис. 7. Учебно-тренировочная кордовая модель самолета

Тренировочные модели имеют простую конструкцию, удобны в эксплуатации, снабжены закрепленным шасси и чаще всего оборудованы поршневыми двигателями. Но бывают и с резиновыми или электромоторами.

2. Скоростные (рис. 8) предназначены для достижения максимальной скорости полета по кругу на дистанции 1000 м в розыгрыше чемпионата, именных кубков, а также для установления скоростных рекордов. Модели этого вида строятся нормальной схемы и типа «Летающее крыло». Снабжаются они мощными поршневыми двигателями или пульсирующими воздушно-реактивными.

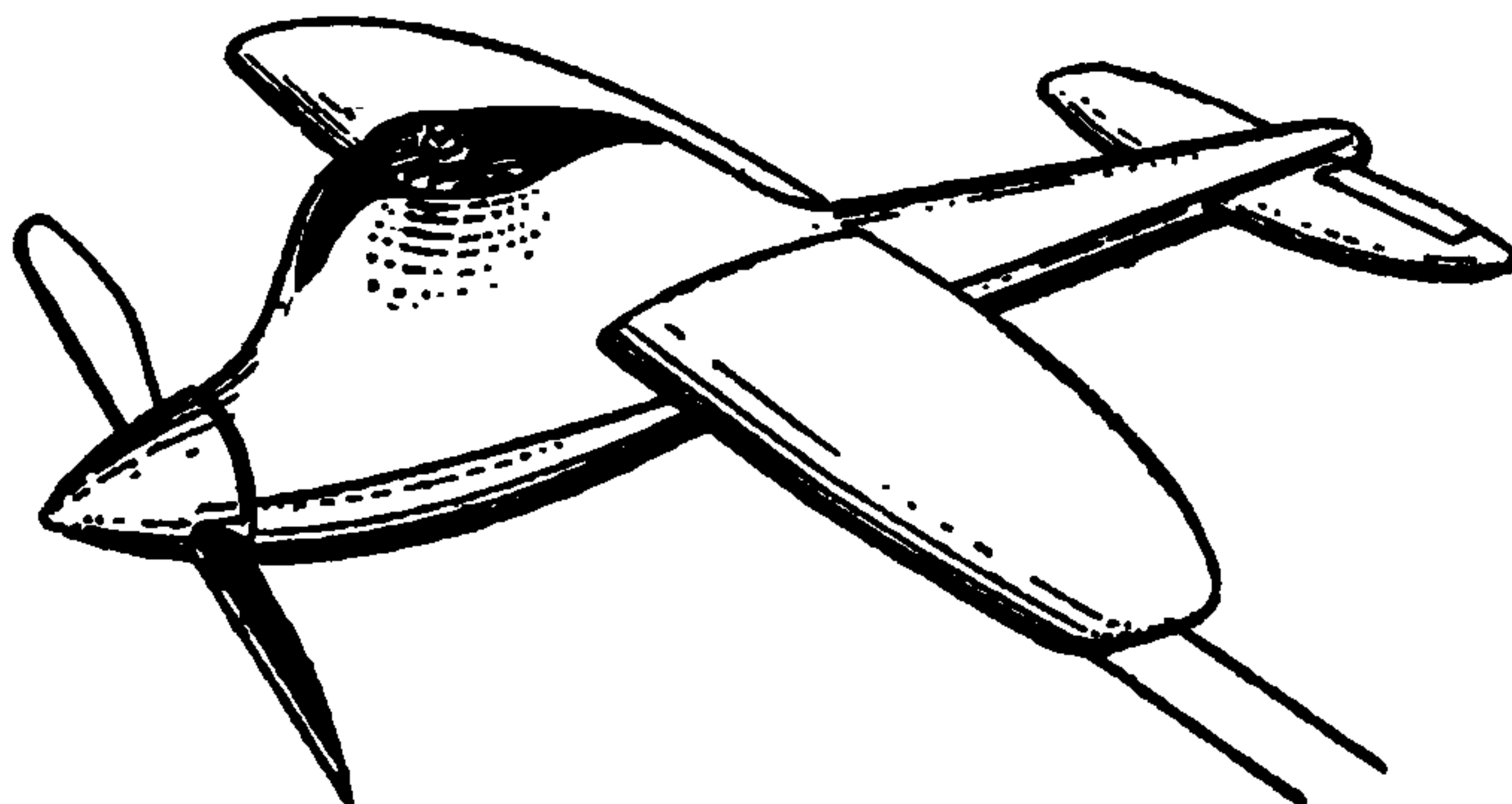


Рис 8. Скоростная кордовая модель самолета

Скоростные модели отличаются по внешнему виду от других видов моделей небольшими размерами, закапотированным двигателем, удобно обтекаемыми формами и сбрасываемым после взлета шасси. Скоростные кордовые модели получили у нас большое распространение. Они входят в состав командных типов моделей.

3. Модели-копии самолетов (рис. 9) представляют собой точное геометрическое и внешнеконструктивное подобие настоящих самолетов. Допускаются некоторые отклонения, например в профиле крыла, угле поперечного V, диаметре воздушного винта. Взлетную тележку разрешается сбрасывать после взлета модели.

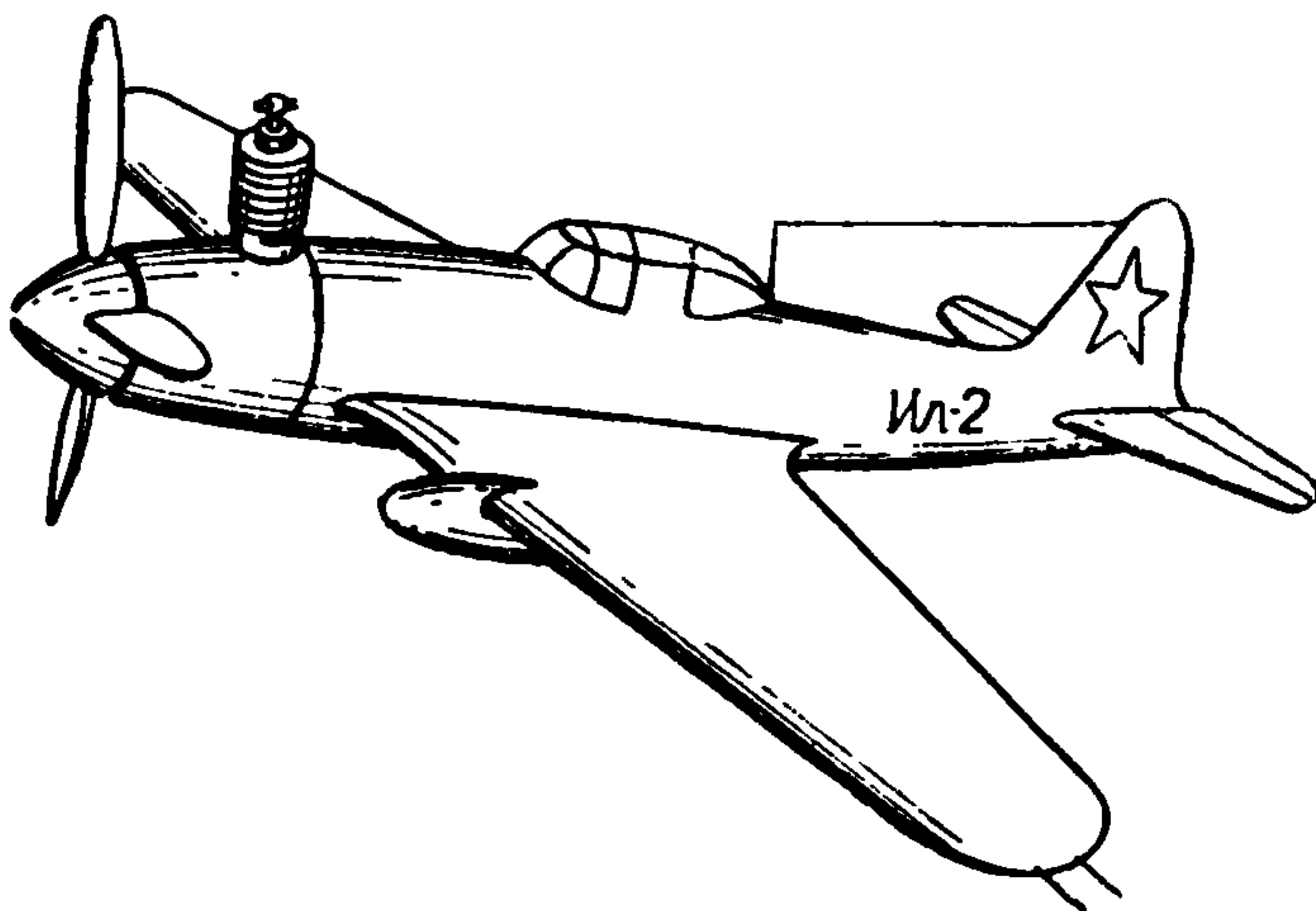


Рис. 9. Кордовая модель-копия самолета «Ил-2»

Для скоростных полетов у нас авиамоделисты строят копии советских самолетов «Ил-2», «Ла-2», «И-16», «Як-18» и другие.

Строить и запускать кордовые модели-копии сложнее, чем модели произвольных конструкций. Модели-копии строятся для ознакомления авиамоделистов с устройством настоящих самолетов и создания хорошо летающих скоростных моделей, повторяющих в миниатюре какой-либо настоящий самолет.

Модели-копии участвуют в соревнованиях на скорость, а также в установлении скоростных рекордов отдельно по типу двигателей — поршневых и реактивных.

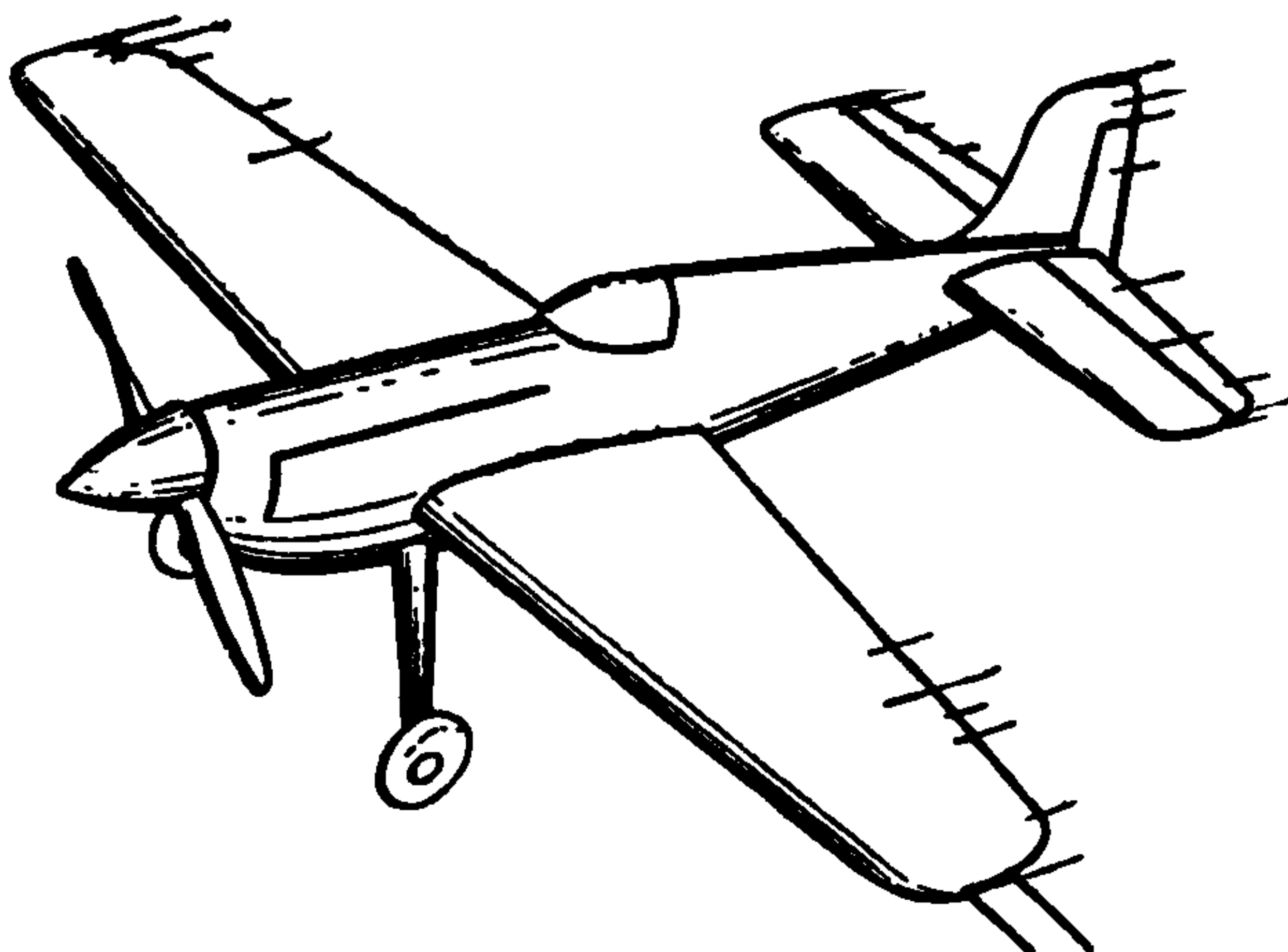


Рис. 10. Кордовая гоночная модель самолета

4. **Гоночные** (рис. 10) являются полукопиями настоящих самолетов и строятся обязательно с кабиной для летчика, постоянно закрепленным шасси и закапотированным двигателем.

Условия соревнований с гоночными моделями ограничивают площадь крыла и объем топливного бачка (до 10 см³).

У многих спортсменов-авиамodelистов США, Англии и других стран большой популярностью пользуются командные гонки гоночных моделей и гонки-преследования при одновременном запуске нескольких моделей с общего круга.

Модели этого вида должны отличаться мгновенной реакцией на управление, иметь небольшую нагрузку, вес, но значительную скорость полета.

5. **Пилотажные модели** (рис. 11) предназначены для выполнения различных фигур высшего пилотажа, как например, петли Нестерова, восьмерки в вертикальной и горизонтальной плоскостях, перевернутого полета и т. д.

Они отличаются от других кордовых моделей большими размерами крыла, его профилем, относительно коротким фюзеляжем с большим хвостовым оперением. Шасси у пилотажных моделей закрепляется наглухо. В качестве двигателя авиамodelисты чаще всего применяют компрессионный двигатель МК-12. Фигурные полеты могут вы-

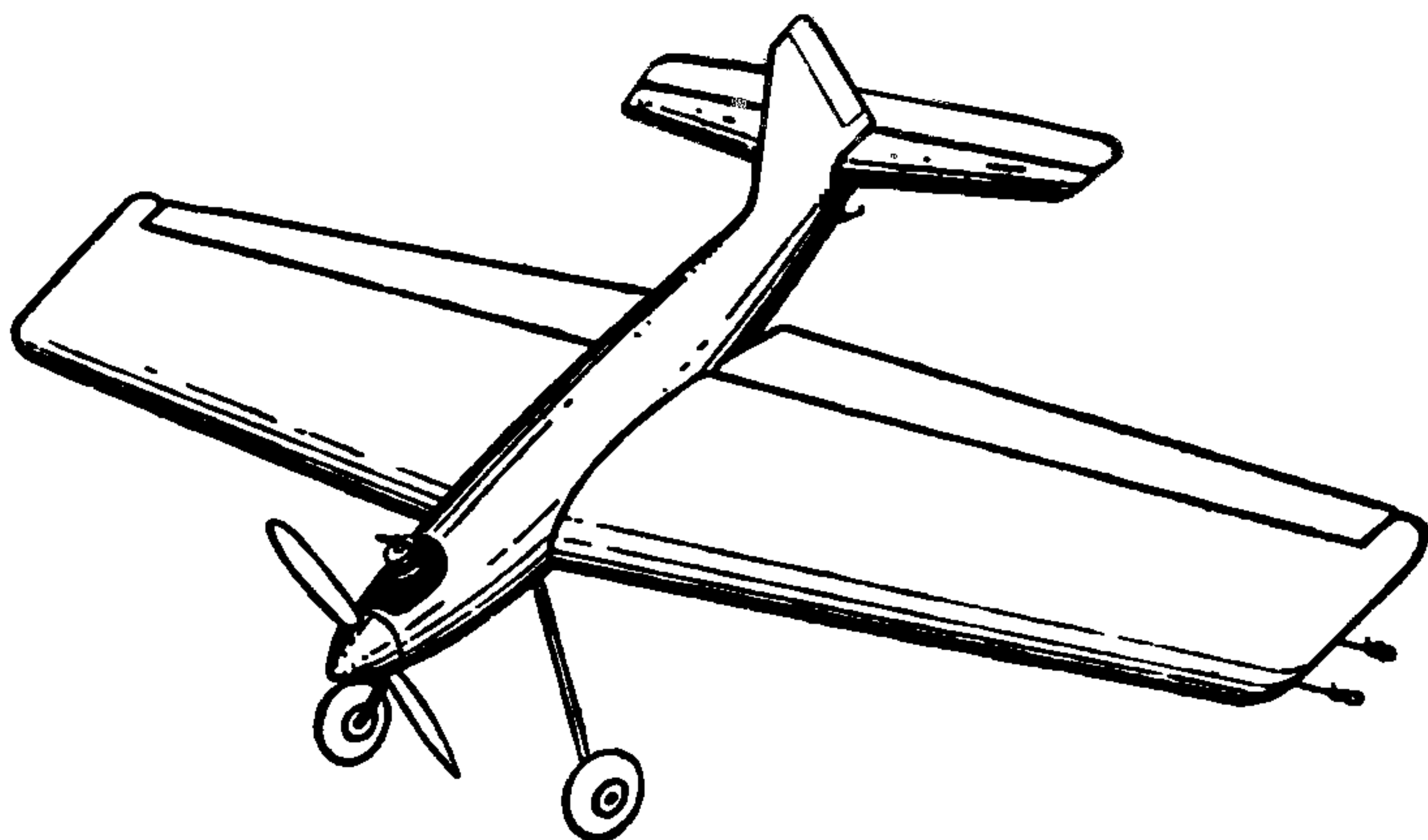


Рис. 11. Кордовая пилотажная модель самолета

полнять и модели с реактивными двигателями. Такие полеты модели с двигателем РАМ-1 проводились в Саратовской центральной объединенной летно-технической школе инструкторами-авиамоделистами.

Пилотажные модели участвуют в розыгрыше кубков имени Нестерова, ЦК ДОСААФ на лучший фигурный полет. В зачет входит отдельная оценка качества взлета, выполнения всех элементов полета и фигур, а также качества посадки.

Эти модели включены в состав командных типов моделей для участия в международных соревнованиях авиамоделистов-спортсменов.

ТЕХНИКА УПРАВЛЕНИЯ КОРДОВЫМИ МОДЕЛЯМИ

Общие сведения

Все модели свободного полета, кроме радиоуправляемых, после предварительной регулировки на земле запускаются в самостоятельный полет, и в воздухе уже нельзя по желанию изменить их положение по отношению к горизонту.

Моделями, летающими на корде, можно управлять с земли от момента старта и до посадки с помощью корды (прочная тонкая стальная проволока — струна или тросик).

Кордовая модель летает виражами — движется по окружности, в центре которой находится запускающий авиамodelист. Он вращается на месте вслед за моделью и управляет ее полетом, удерживая в руке рукоятку с нитями корды (рис. 12).

Другие концы корды с помощью крючков или специальных карабинчиков присоединяются к тягам, которые проходят внутри крыла модели к подвижной качал-

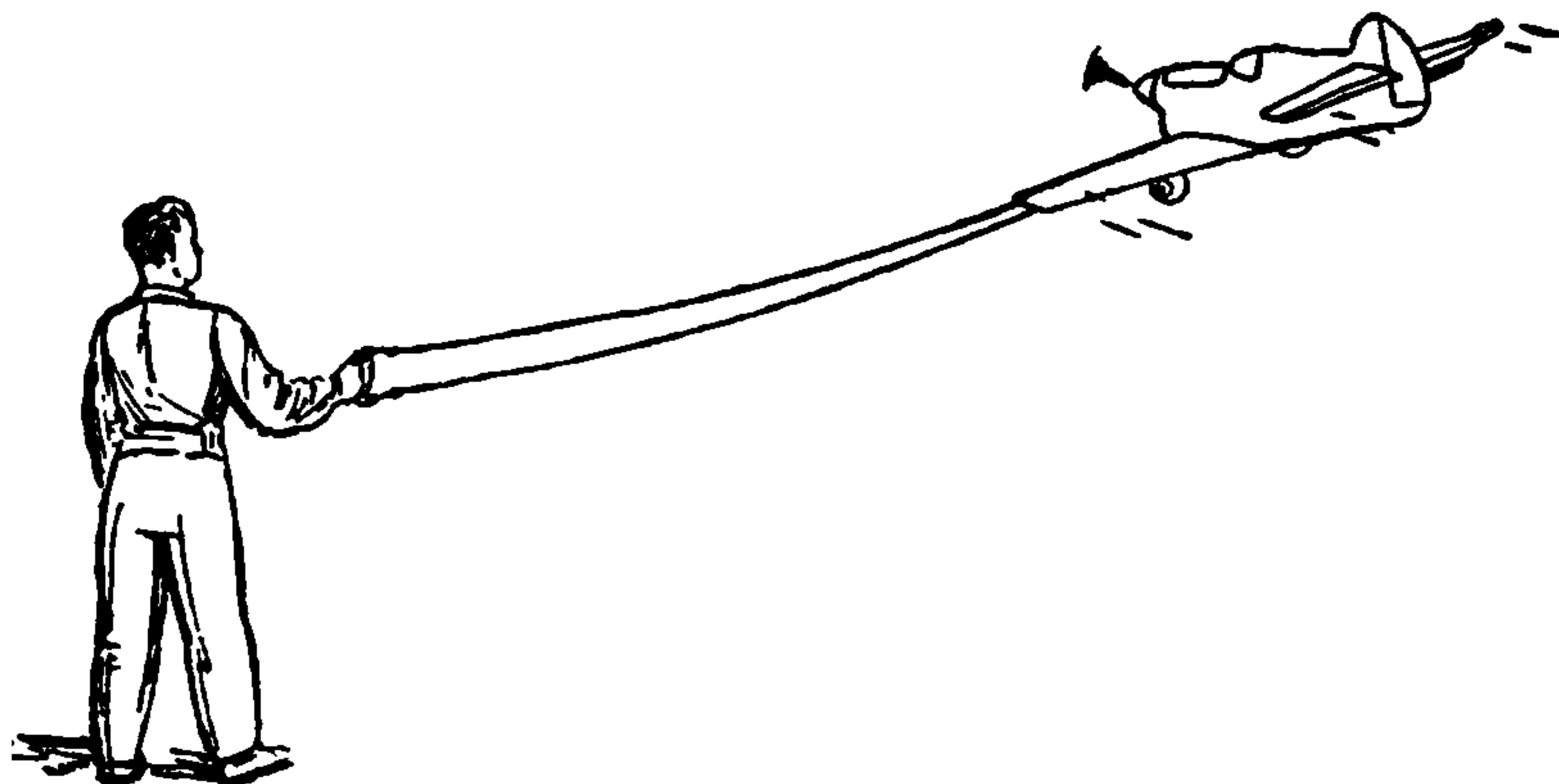


Рис. 12. Управление полетом кордовой модели

ке. Эта качалка шарнирно связана жесткой тягой с качалкой руля высоты на хвостовом оперении.

Движениями рукоятки авиамоделист может изменять положение руля высоты, т. е. управлять моделью в горизонтальной плоскости, снижая ее к земле или поднимая выше.

Если рукоятку управления держать ровно (вертикально), то руль высоты модели будет занимать среднее положение (горизонтальное) и модель летает по кругу на уровне горизонта. Если же рукоятку (верхний ее конец) наклонить к себе, руль высоты отклонится вверх, увеличивая этим угол атаки крыла модели, которая начнет набирать высоту. Для снижения модели рукоятку нужно наклонить от себя и руль высоты, отклонившись вниз, уменьшит подъемную силу крыла, благодаря чему модель снизится (рис. 13).

Изменяя таким образом положение рукоятки, можно управлять взлетом модели, полетом по горизонту, посадкой, а также различными маневрами в воздухе.

Для запуска кордовых моделей применяют корду, сделанную из стальной проволоки диаметром 0,25 мм и длиной от 11,37 до 20 м.

Благодаря небольшому трению между обеими нитями корды «заедания» управления рулем высоты модели не

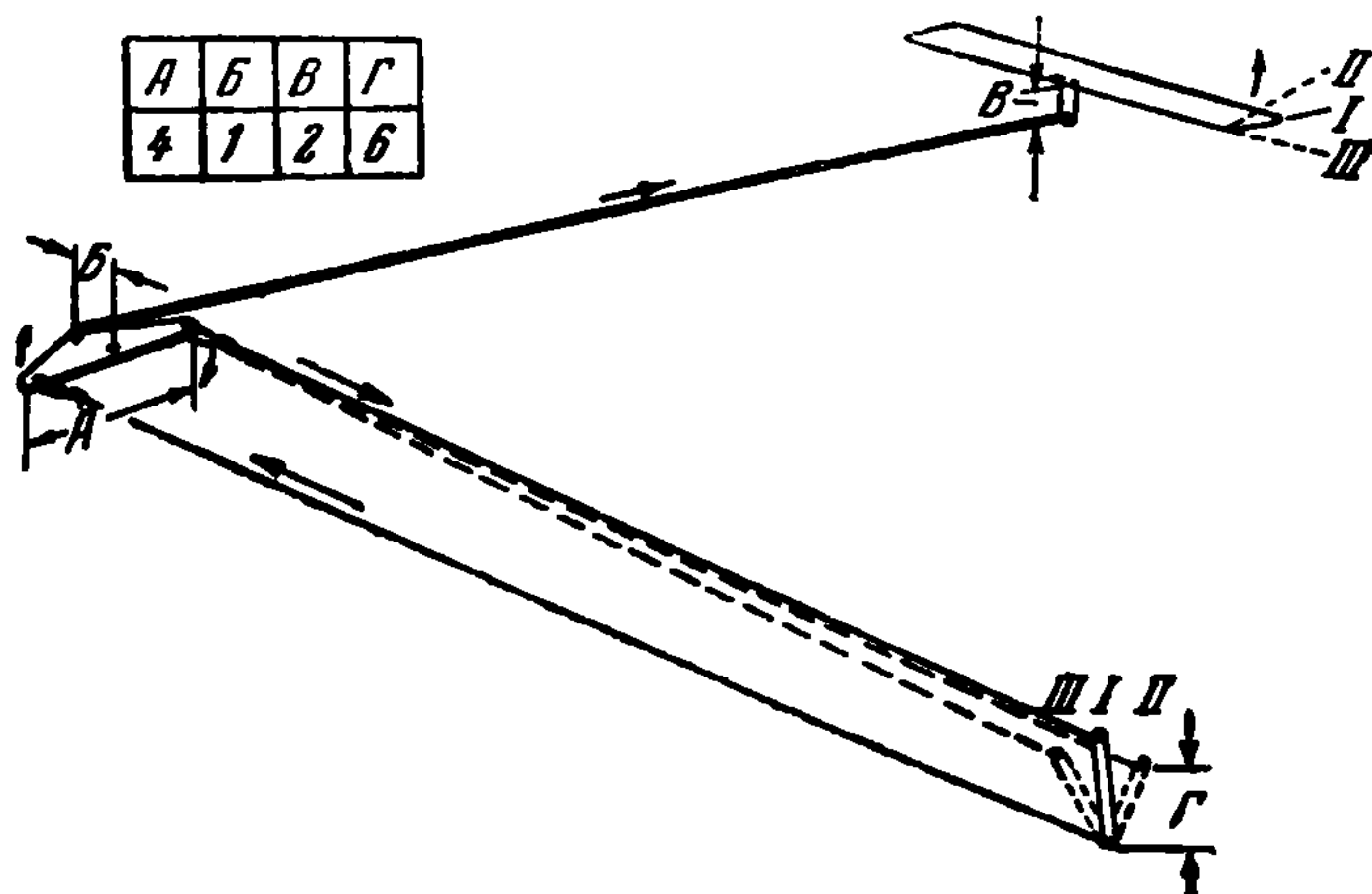


Рис. 13. Схема управления рулем высоты модели:
I — положение руля высоты нейтрально; II — наклон рукоятки на себя — руль высоты в положении «вверх»; III — наклон рукоятки от себя — руль высоты в положении «вниз»

будет, если корда даже несколько раз перекрутится при выполнении моделью петель Нестерова.

За состоянием корды необходимо тщательно следить. Нити ее не должны иметь извилин, петель или ржавчины, иначе они могут разорваться или скрутиться в полете, что затруднит управление рулем высоты и может привести к потере управления. В таких случаях полет почти всегда заканчивается аварией.

Корду нужно хранить аккуратно намотанной на катушке диаметром примерно 200 мм.

Согласно закону механики при движении модели, как и всякого тела, по окружности развивается центробежная сила, благодаря которой корда все время находится в

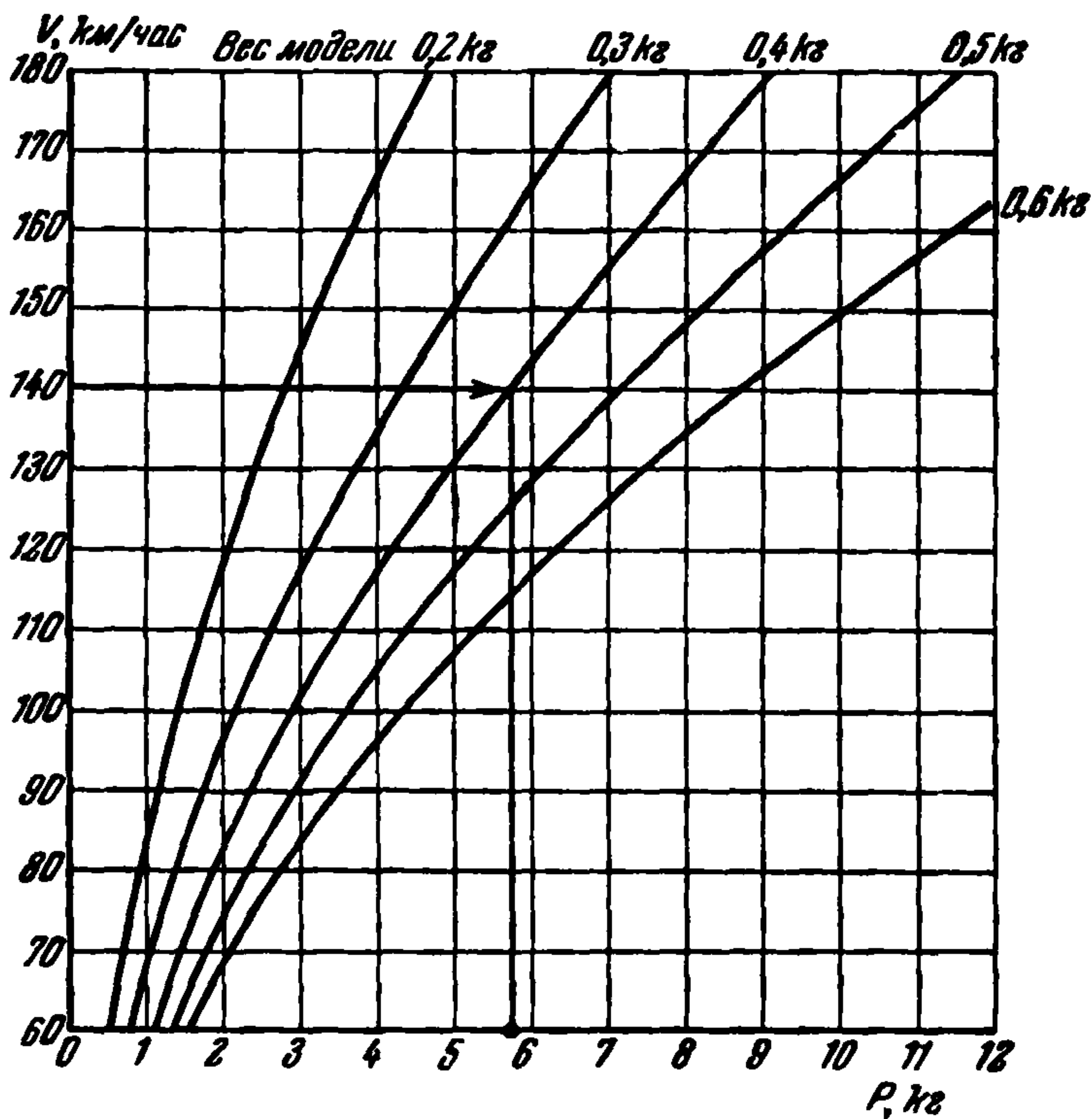


Рис. 14. График определения центробежной силы для моделей I категории на корде длиной 11,37 м

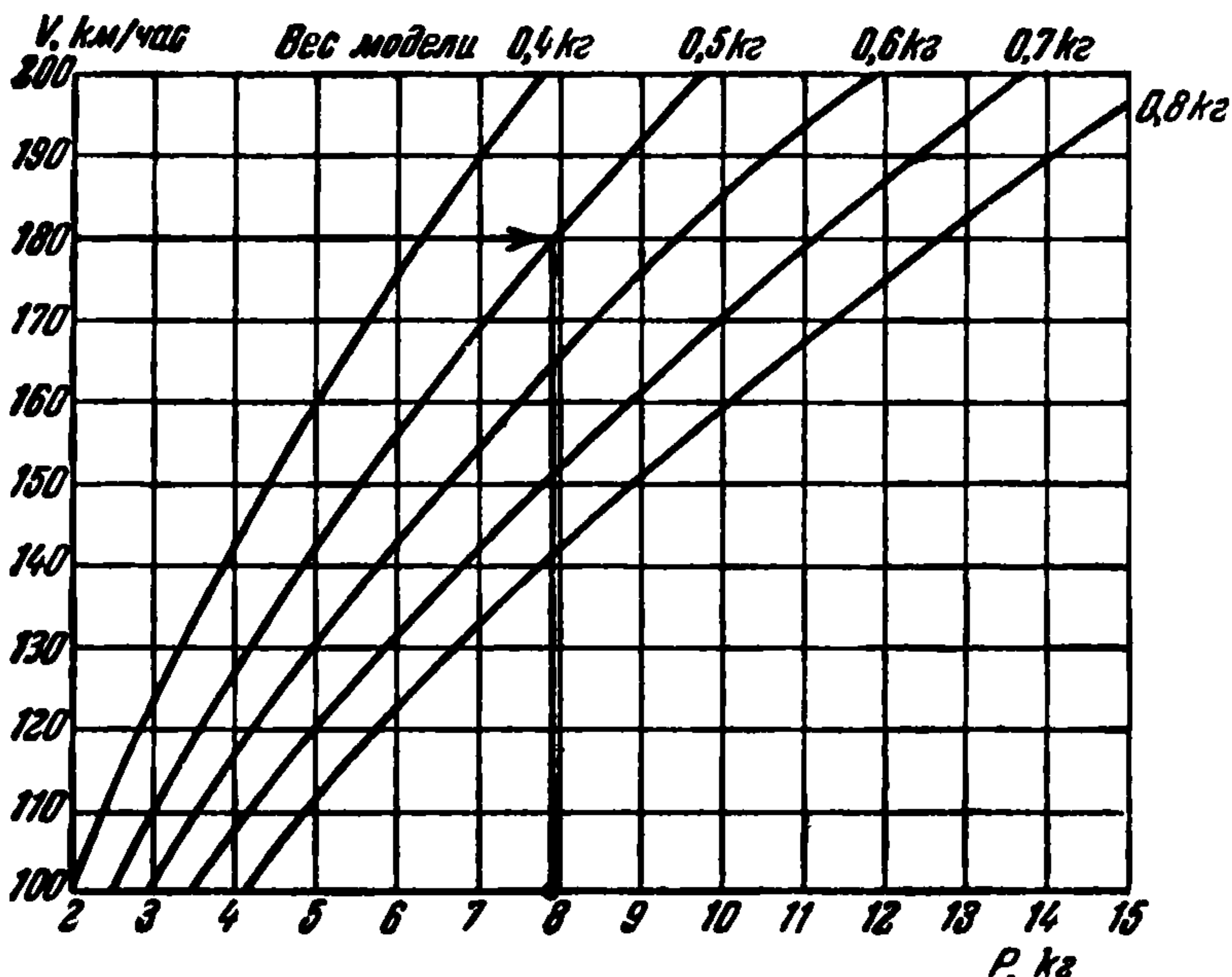


Рис. 15. График определения центробежной силы для моделей II категории на корде длиной 15,92 м

натянута состоянии, а модель стремится оторваться от нее. Так, например, при скорости 90 км/час центробежная сила модели весом 500 г при полете по кругу радиусом 10 м будет превышать 3 кг, а при скорости 180 км/час, весе 1 кг и радиусе 20 м будет равна 12,5 кг.

С увеличением скорости полета или веса модели центробежная сила возрастает (при той же длине корды), а с увеличением длины корды уменьшается.

Величину центробежной силы можно подсчитать по формуле

$$P = \frac{G \cdot V^2}{g \cdot r} \text{ кг},$$

где G — вес модели в кг;

V — скорость полета в м/сек;

g — ускорение, равное 9,81;

r — радиус круга (длина корды) в м.

Чтобы определить центробежную силу, развиваемую моделями разного веса на различных скоростях полета

при определенной длине корды, приводятся три графика (рис. 14, 15, 16).

Ввиду значительных перегрузок в полете перед запуском модели необходимо испытывать на прочность корды и проверять систему управления рулем высоты.

На скоростных моделях корда должна выдерживать

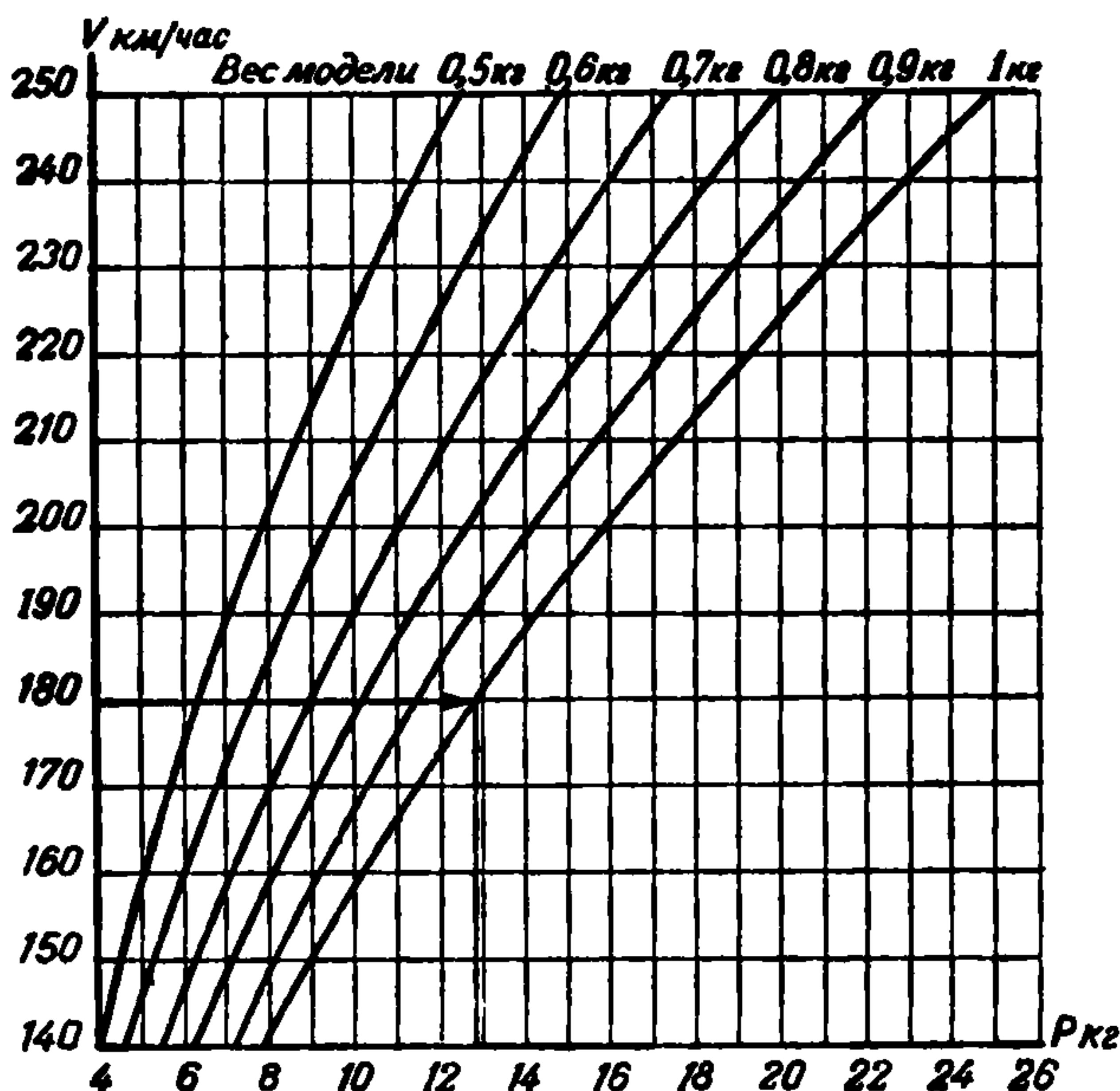


Рис 16 График определения центробежной силы для моделей III категории на корде длиной 19,91 м

двадцатикратную перегрузку относительно веса модели, а на демонстрационных и пилотажных — пятнадцатикратную.

Для проверки натяжения корды применяется несложное приспособление — динамометр (рис. 17). Он изготовляется из ручного пружинного силомера, к которому прикрепляются деревянная рукоятка для удержания в руках и металлическая планка с двумя крючками для зацепления корды. При натяжении корды пружинный корпус динамометра сжимается и передвигает зубчатый рычаг-

жок, связанный с подвижной стрелкой—указателем силы в килограммах.

Испытание модели

Первые запуски кордовых моделей необходимо начинать при ветре не больше 2—3 м/сек. Модель запускается следующим образом: на подходящей по размерам площадке подготавливается старт — в центре площадки становится авиамоделист, управляющий полетом модели, с рукояткой корды в руке, а модель

относится от центра на длину корды. Модель устанавливается на земле с таким расчетом, чтобы в начале разбега она двигалась по ветру. Рукоятка управления наклоняется немного на себя для того, чтобы руль высоты на разбеге и взлете был поднят вверх во избежание капотирования модели. При старте по ветру корда не будет провисать и обеспечит хорошую управляемость моделью. С этой же целью нос модели перед взлетом немного отворачивают во внешнюю сторону.

После запуска и регулировки двигателя модель отпускается помощником, начинает разбег и отрывается от земли. В этот момент нужно небольшим отклонением рукоятки управления от себя перевести ее из режима набора высоты в горизонтальное положение и стараться удерживать в полете на определенной высоте. Высоко запускать модель не следует, лучше всего водить ее на уровне 1,5—2 м над землей. Если модель стремится опуститься или подняться, то рукоятку управления наклоняют движением руки на себя или от себя и, таким образом, исправляют ее положение в воздухе. Нужно избегать грубых движений рукояткой, чтобы устранить взмывание или резкое снижение модели.

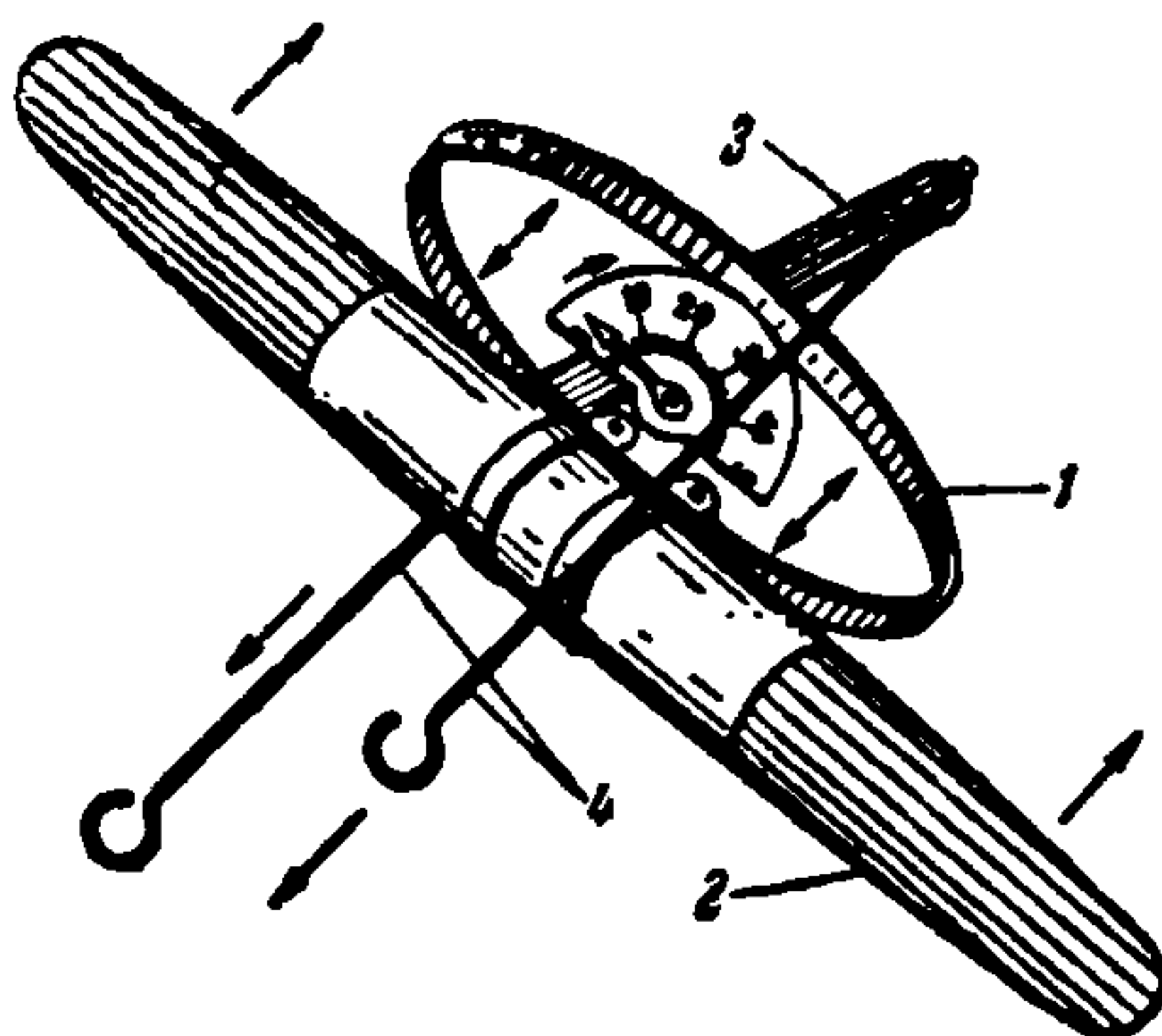


Рис. 17. Пружинный силомер-динамометр для проверки натяжения корды:

1 — корпус силомера с циферблатом и зубчатой рейкой; 2 — деревянная рукоятка; 3 — металлическая планка; 4 — крючки для присоединения корды

Чтобы совершить нормальную посадку после того как двигатель остановился, необходимо наклоном рукоятки от себя опустить слегка нос модели и перевести ее в угол планирования, а как только модель приблизится к земле наклонить рукоятку постепенно на себя. Скорость модели погаснет и она приземлится. Благодаря воздействию центробежной силы модель мало подвергается влиянию ветра, однако при полете модели на части окружности против ветра она может взмывать, а при попутном — снижаться. Происходит это вследствие того, что при встречном ветре резко возрастает подъемная сила крыла, а при попутном — уменьшается.

Авиамodelист следит за положением модели в воздухе и, если модель нарушает горизонтальный полет, то он устраняет это соответствующими движениями рукоятки

При сильном ветре корда может ослабнуть и модель станет неуправляемой. Когда модель проходит часть окружности, находящейся впереди авиамodelиста, который стоит против ветра, ветер может снести модель к центру круга, нити корды провиснут и не смогут передавать на руль высоты движения рукоятки. Поэтому модель будет двигаться, как бы в свободном полете. К таким положениям авиамodelист должен быть готов: в критический момент нужно успеть натянуть корду или даже быстро отойти от центра круга несколько шагов назад.

Управление моделью типа «Летающее крыло» ничем не отличается от управления моделью нормальной схемы.

Тренировка

Техника вождения кордовых моделей играет большую роль в достижении высоких скоростей полета. Особенно важно уметь водить модель строго по горизонту на одном уровне, без «горок». Изменение высоты полета отрицательно сказывается на скорости кордовых моделей, заметно снижая ее. Это происходит по двум причинам:

1. Волнистая траектория полета удлиняет путь и модель фактически проходит за то же количество кругов дистанцию длиннее 1000 м.

2. При снижении и подъемах изменяются углы атаки модели, что значительно увеличивает ее лобовое сопротивление. Поэтому базу модель пройдет более медленно, значит и скорость ее будет ниже истинной.

Практические навыки в управлении кордовыми моделями авиамodelисты приобретают путем тренировок. Проводить их следует организованно и регулярно. Постепенно накапливается и опыт в пилотировании скоростных моделей на постоянной высоте (вначале с помощью рукоятки, а затем с центрального упора), а пилотажных моделей — на правильность выполнения фигур. Так вырабатывается мастерство в пилотировании, умение правильно эксплуатировать двигатель.

Все это в совокупности с отличной материальной частью во многом способствует достижению спортивных успехов в соревнованиях на скорость, маневренность и при рекордных попытках.

При первых запусках кордовых моделей авиамodelисты часто допускают ошибки в управлении. Причины характерных ошибок следующие:

1. Капотирование модели на взлете.

Рукоятка управления не была наклонена на себя.

Место взлета неровное.

Сильный ветер.

2 Модель на взлете поворачивает внутрь круга

Модель поставлена носом внутрь круга.

Сносится боковым ветром.

Корда задевает за траву или неровности площадки.

Неисправна взлетная тележка, необходимо исправить установку колес.

3 Волнистый полет модели по кругу.

Резкие движения рукояткой.

Запаздывание в исправлении «рыскания» модели вверх и вниз.

Слишком большая площадь руля высоты.

Люфты в механизме управления на модели.

4. Потеря управления моделью, выполняющей фигуры высшего пилотажа

Фигура начата не в наветренной стороне.

Двигатель во время «горки» уменьшил обороты или остановился.

5. Посадка модели на нос.	Рукоятка не наклонена на себя. Рукоятка наклонена с опозданием.
---------------------------	--

Техника безопасности

Прежде чем запускать кордовые модели на соревнованиях или демонстрировать их полеты в общественных местах, необходимо принять меры предосторожности. Это вызвано тем, что в полете на кордовые модели, в особенности на скоростные с поршневыми или реактивными двигателями, действует большая центробежная сила, благодаря которой модель стремится оторваться от корды. Если корда оборвется, модель продолжает лететь по касательной к окружности и может нанести повреждения близстоящим зрителям.

Чтобы устранить нежелательные случайности во время запусков моделей, необходимо соблюдать следующие правила безопасности:

- место запуска моделей ограждается флажками, между которыми натягивается шнур на расстоянии, на 5 м больше радиуса полетного круга;
- перед запуском необходимо обязательно проверить корду вместе с моделью на прочность;
- допускать к запуску только надежные модели;
- в показательном полете не превышать скорость более 100 км/час;
- полеты моделей проводить на высоте примерно 4—5 м.

Схемы управления полетом кордовых моделей

Для управления полетом моделей на корде можно применять несколько различных схем.

1-я схема (рис. 18), как наиболее удобная и простая, получила самое широкое распространение. Принцип действия рулем высоты по этой схеме заключается в следующем: вблизи центра тяжести модели внутри фюзеляжа укрепляется поворотная техническая качалка 1. Среднее плечо ее шарнирно связано с помощью жесткой тяги 2 с качалкой руля высоты 3. К остальным двум плечам главной качалки прикрепляются также шарнирно

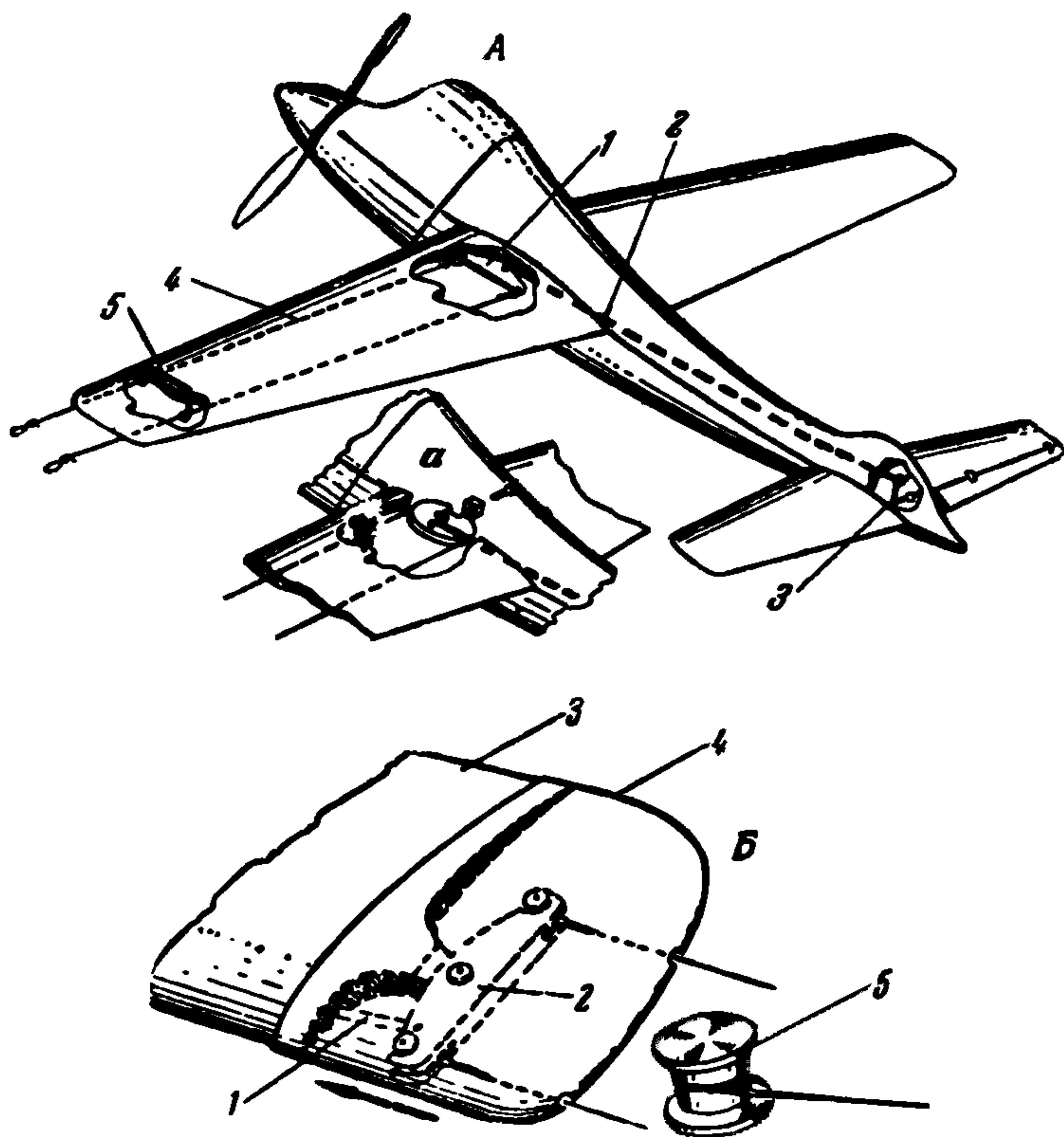


Рис. 18. 1-я схема управления рулем высоты:
 А — первый способ схемы управления; 1 — поворотная техническая качалка; 2 — жесткая тяга; 3 — качалка руля высоты; 4 — проволочная тяга; 5 — проволочная скоба; а — дисковая качалка; Б — второй способ схемы управления; 1 — тяга управления; 2 — качалка; 3 — крыло; 4 — обтекатель консоли; 5 — заделка корды

две проволочные тяги 4, которые можно размещать как внутри крыла, так и снаружи. На конце крыла устанавливается направляющая гребенка или проволочная скоба 5, через которую пропускаются обе тяги. К концам тяг присоединяется корда.

Главную качалку делают таких размеров, чтобы среднее плечо было примерно в 2—2,5 раза меньше бокового плеча, а качалка руля высоты должна быть равна среднему плечу главной качалки. При таком соотношении размеров рычагов управление моделью не будет резким.

Чтобы улучшить обтекаемость модели, желательно не делать наружных защелок крепления нитей корды к тягам управления. Систему управления конструируют двумя способами. Первый способ показан на схеме рис. 18,А.

Главная качалка выполняется в виде диска диаметром 40 мм, по периметру которой проточена канавка. Нить корды от рукоятки управления проходит через канал в крыле, ложится в канавку диска и, огибая его, выходит через второй канал того же крыла ко второму концу рукоятки. На диске нить защемляется специальным сухариком, который привинчен к диску винтом. Диск укрепляется в центральной части крыла на вертикальной оси. На диске эксцентрично посажен палец, от которого идет жесткая тяга к качалке руля высоты. При движении рукояткой управления нити корды заставляют проворачиваться диск и тягой отклоняют руль высоты модели. Эту систему предложил авиамоделист Чехословакии М. Заточил.

Второй способ внутреннего крепления нитей корды к системе управления применяли на своих моделях авиамоделисты Н. Демьяненко и И. Иванников (рис. 18,Б). Главную качалку они поместили не в фюзеляже, как обычно, а на конце крыла. Это дало возможность пристегнуть нити корды непосредственно к качалке, которая закрывается обтекателем — законцовкой крыла. От главной качалки сделана жесткая тяга к промежуточной, укрепленной в фюзеляже. Промежуточная качалка в свою очередь шарнирно соединялась жесткой тягой с качалкой руля высоты.

С подобной подвеской корды крыло имеет меньшее лобовое сопротивление.

2-я схема управления (рис. 19) рулем высоты. По ролику с двумя желобами или через изогнутые трубки 1 проходят две тяги, сделанные из тонкой стальной проволоки 2, соединенные одними концами с качалкой руля высоты 3, а другими с нитями корды. Таким образом отклонение рукоятки управления передается непосредственно на руль высоты без всяких дополнительных качалок. Чтобы управление не было слишком чувствительным, концы нитей корды на рукоятке нужно закреплять на небольшом расстоянии друг от друга или установить переходную планку. Изменяя расстояние между точками

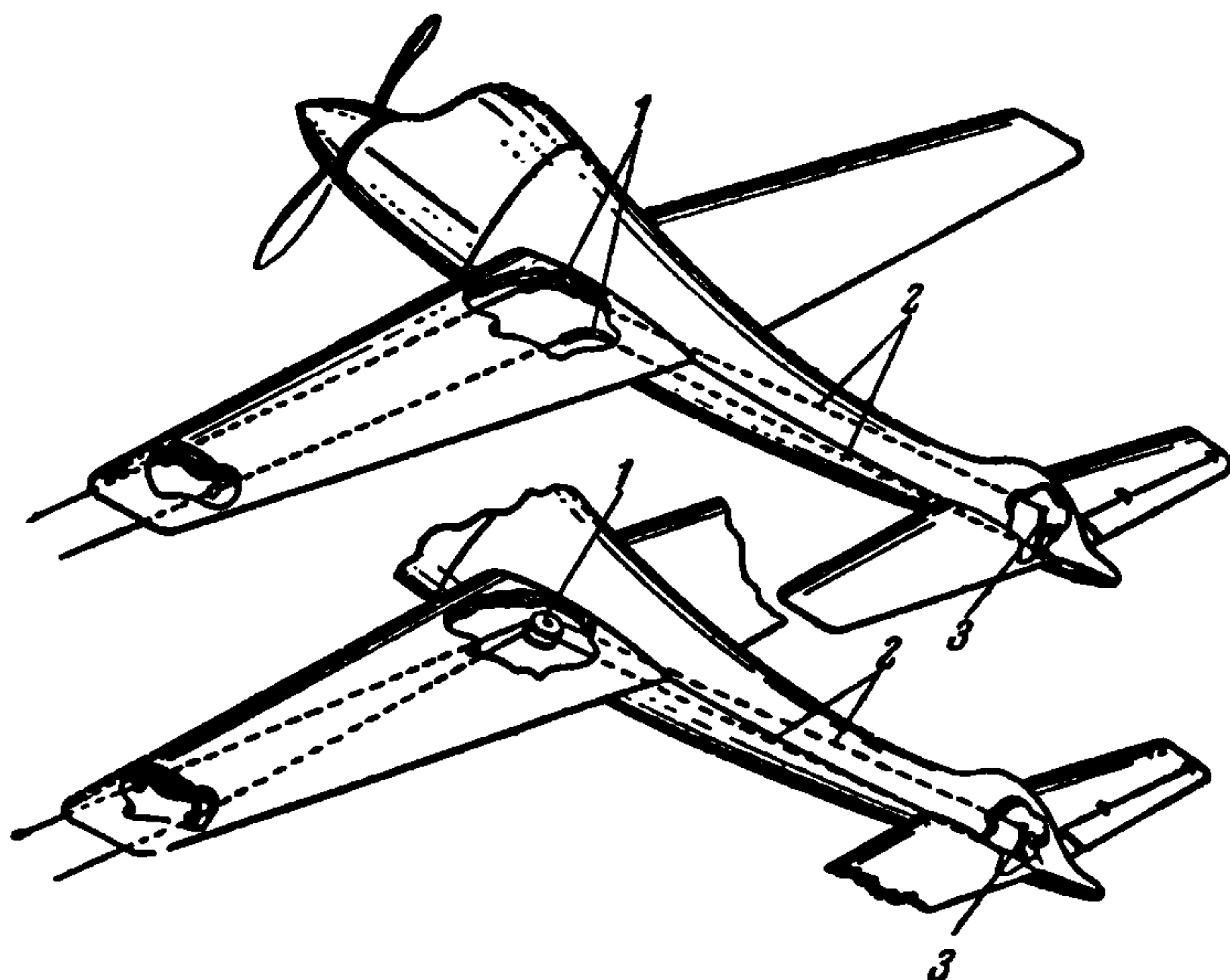


Рис. 19. 2-я схема управления рулем высоты:

1 — трубка или ролик; 2 — проволока; 3 — качалка руля высоты
крепления тяг, идущих от руля высоты, можно увеличивать или уменьшать ход рукоятки управления.

Недостатком этой схемы является то, что действие центробежной силы, возникающей в полете, передается на качалку руля высоты.

Запуск на одинарной корде

В полете скоростная модель испытывает большое лобовое сопротивление, причем значительная часть его приходится на сопротивление корды. Например, 1 м проволоки толщиной 0,2 мм имеет площадь сечения 2 см^2 , а корда из двух нитей проволоки длиной по 11,37 м — 45 см^2 , что превышает даже миделево сечение фюзеляжа кордовой модели с механическим двигателем в $2,5 \text{ см}^3$. Особенно заметно сопротивление на участке корды, примыкающем к модели (примерно на половине ее длины), где окружная скорость выше.

Чтобы уменьшить сопротивление корды, можно запускать и пилотировать модель на одной нити.

При нормальной центровке модели можно отрегулировать ее на устойчивый горизонтальный полет. Для упро-

щения регулировки кордовых моделей в полетах с одной нитью корды рекомендуется применять приспособления конструкции А. Заречнева (г. Сталино). Устройство этого механизма (рис. 20) и порядок перевода модели с управления двойной кордой на одинарную заключается в следующем. К среднему плечу главной качалки наглухо

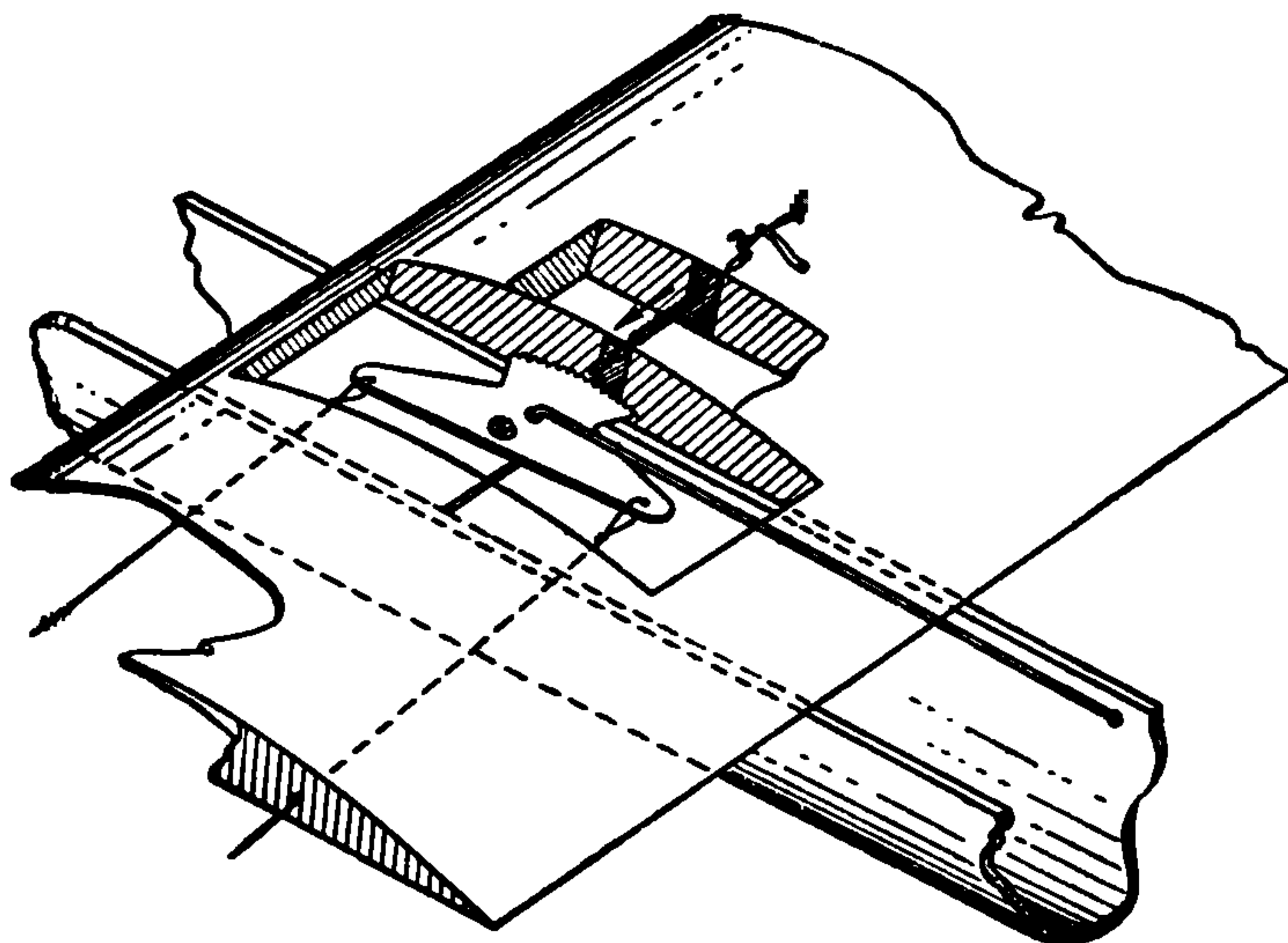


Рис. 20. Схема механизма А. Заречнева для выключения управления руля высоты

прикрепляется шпилька с пружиной, которая является стопором этого сектора. Перед полетом шпилька отводится от стопора этого сектора на 1—2 мм и удерживается в таком положении с помощью какого-нибудь ограничителя, временно смонтированного на модели (пневматического, механического или фитильного). Время работы этого механизма 15—20 сек.

Модель запускается в воздух на двух нитях корды выводится в горизонтальный полет и удерживается на высоте примерно 2 м. Через некоторое время срабатывает ограничитель, шпилька под действием возвратной пружины отходит и своим концом стопорит сектор, а следовательно, и главную качалку. Руль высоты заклинивается и полет продолжается без управления рукояткой. После посадки модели перед следующим запуском прикрепляется одинарная корда. На рис. 21 показана схема одно-

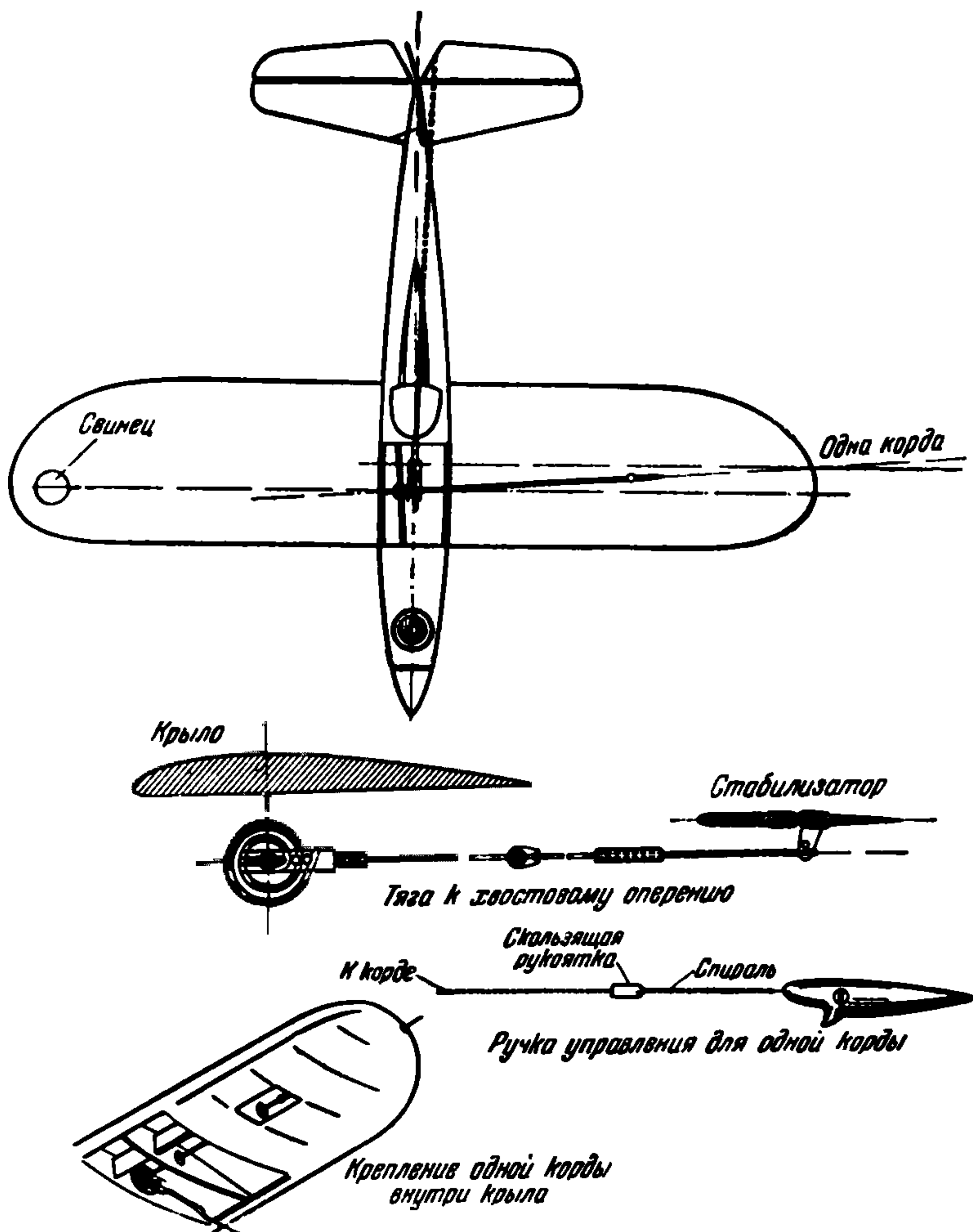


Рис. 21. Схема с однокордовым управлением кордового управления, успешно используемая иностранными авиамоделистами.

На рис. 22 приводится схема полуавтоматического управления полетом модели на одинарной корде. Устройство механизма управления рулем высоты и его принцип действия заключается в следующем. В центре тяжести фюзеляжа закрепляется проволоочная тяга 1, на конце крыла она проходит через ограничительную скобу 2 и

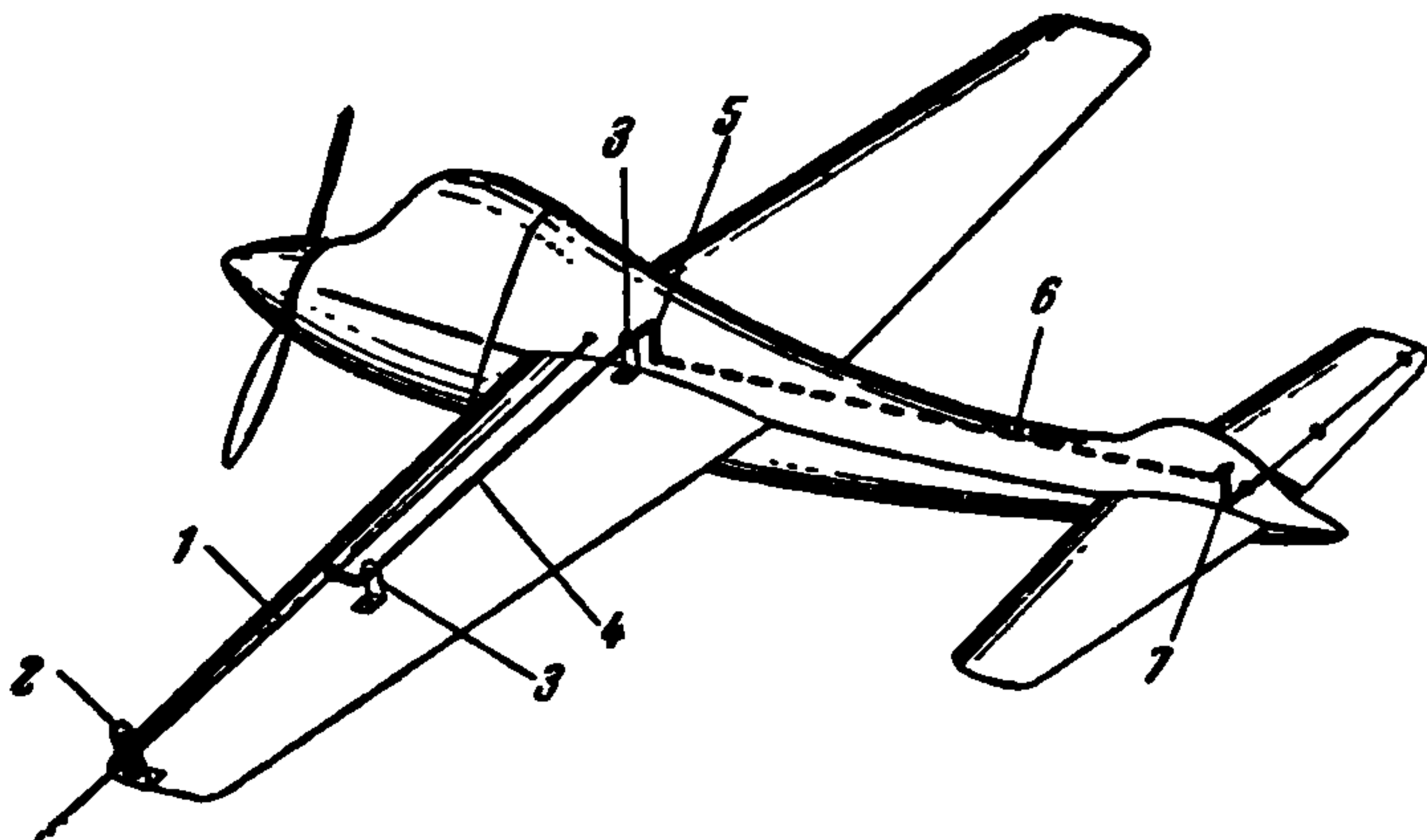


Рис. 22. Схема механизма управления одной нитью корды:
 1 — проволоочная тяга; 2 — ограничительная скоба; 3 — скобки;
 4 — проволоочная качалка; 5 — конец качалки; 6 — жесткая тяга;
 7 — качалка руля высоты

заканчивается петлей, за которую зацепляется одна нить корды перед запуском; примерно от половины крыла до середины фюзеляжа через скобки 3 проходит проволоочная качалка 4. Один конец качалки 5, находящийся внутри фюзеляжа, изогнут под прямым углом и шарнирно соединен при помощи жесткой тяги 6 с качалкой 7 руля высоты. Другой конец качалки 4 тоже изогнут под прямым углом и колечком охватывает тягу 1. При горизонтальном полете модели руль высоты находится в нейтральном положении. Если модель взмывает, проволоочная тяга 1 опустится вниз и повернет книзу изогнутый конец качалки 4, а внутренний изогнутый конец этой качалки тоже отклонится и опустит руль высоты вниз.

При снижении модели тяга 1 поднимется вверх по ограничительной скобе 2 и заставит руль высоты отклониться вверх. Опуская или поднимая руку с концом корды, можно управлять полетом модели. Конец корды для удобства управления можно прикрепить к длинной рейке.

Управление моделью извне круга

Описываемая конструкция (рис. 23) станка дает возможность управлять полетом кордовой модели извне круга. При таком управлении корда прикрепляется к рукоятке, установленной на вращающейся головке

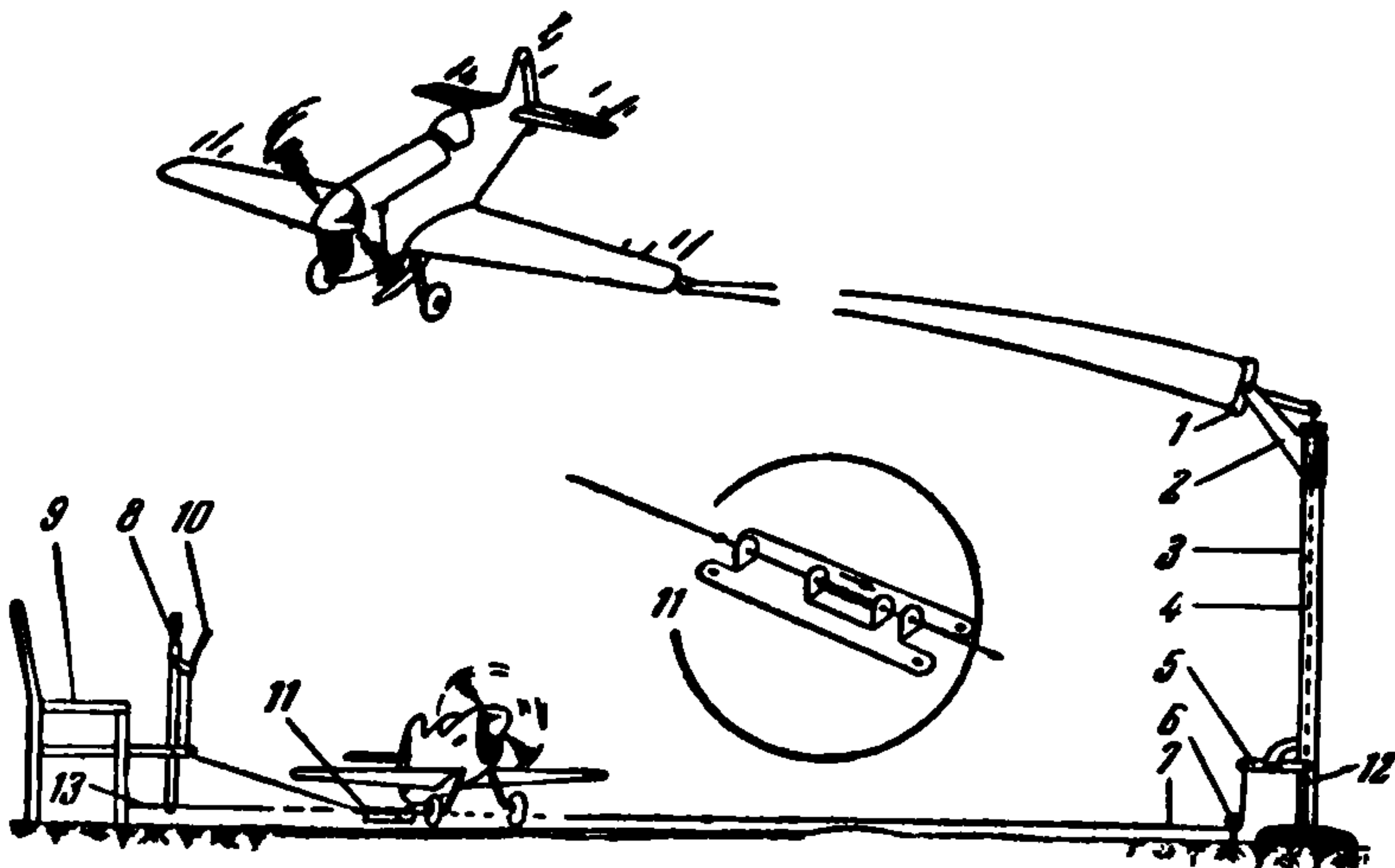


Рис. 23. Управление со станка извне круга:

1 — рукоятка корды; 2 — кронштейн; 3 — труба; 4 — жесткая тяга; 5 — рычаг; 6 — блок; 7 — проволочная тяга; 8 — ручка управления; 9 — сиденье; 10 — рукоятка ручки управления; 11 — стартовый спуск; 12, 13 — пружина

центрального станка. Рукоятка может отклоняться вверх и вниз (как и при обычном управлении рукой) с помощью тяг, идущих от центрального станка за пределы круга к специальной ручке, напоминающей собой самолетную. Авиамodelист, сидя, может управлять взлетом модели, ее полетом и посадкой.

Станок устроен следующим образом: рукоятка 1 корды соединяется шарнирно с кронштейном 2, который может вращаться на трубе 3. Находящаяся внутри трубы жесткая тяга 4 соединяет третье плечо рукоятки 1 с рычагом 5. От рычага через блок 6 проходит проволочная тяга 7 на уровне земли к нижнему концу ручки управления 8, закрепленной шарнирно на сиденье 9. Ручка снабжена рукояткой 10, с помощью которой приводится в действие стартовый спуск 11 перед взлетом модели. На стоянке модели верхний конец рукоятки корды под действием пружины 12 наклоняется к центру круга и руль высоты модели поднимается вверх.

Модель взлетает и набирает высоту при слегка наклоненной к себе ручке. Если нужно модель снизить, то ручку отклоняют от себя. Это движение передается тя-

гой 7 рычагу 5, который, разжимая пружину 12, подвинет тягу 4 вверх и наклонит рукоятку корды вниз. Пружина 13 нужна для того, чтобы проволоочная тяга 7 все время находилась в натянутом состоянии.

Модель при таком способе пилотирования имеет обычные рычаги управления.

Рукоятка управления полетом модели с выпускающей кордой

С помощью такой рукоятки (рис. 24) модель может взлетать на небольшой по длине корде, что уменьшает вероятность поломки в момент старта и облегчает его, особенно в ветреную погоду. После взлета скорость модели увеличивается, вследствие чего возрастает центробежная сила и корда натягивается сильнее. Теперь можно начинать постепенно выпускать корду до желаемого радиуса полета модели. Корда выпускается посредством рычажка стопора в несколько приемов, чтобы не нарушить управляемого полета модели. Корду лучше всего выпускать, когда модель проходит наветренную сторону окружности. После окончания полета корда сматывается на катушку с помощью ручки. При достаточном навыке в пилотировании корду можно сматывать и во время полета модели.

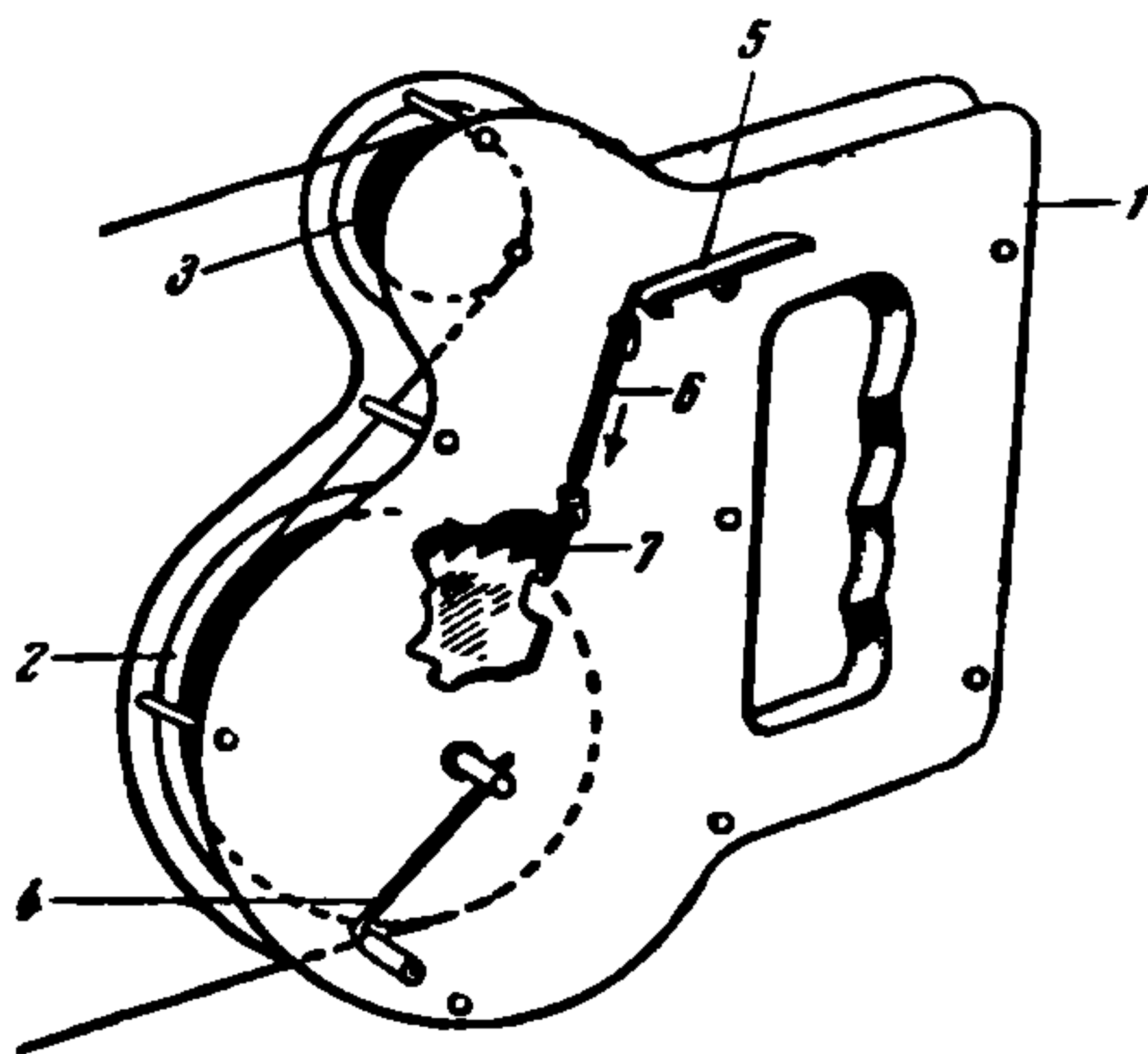


Рис. 24. Рукоятка управления с выпускающей кордой:

1 — корпус рукоятки; 2 — катушка;
3 — блок; 4 — ручка катушки; 5 —
стопор; 6 — пружина стопора; 7 —
штырек

Рукоятка управления устроена следующим образом: корпус рукоятки 1 изготовлен из четырех слоев трехмиллиметровой фанеры. В передней части корпуса рукоятки помещается катушка 2 для корды. Блок 3 изготовлен из фанеры: внутренняя часть толщиной 3 мм, а наружные части по 1 мм. Блок и катушка могут свободно вращаться на осях. К оси катушки прикреплена ручка 4

для сматывания корды. Катушку удерживает от вращения стопор 5. Если нажать на рычажок стопора, то пружина 6 сжимается и штырек 7 выходит из зацепления с фигурными зубцами катушки.

Таким образом, во время полета модели корду можно укоротить левой рукой. После посадки модели корду сматывают.

КОНСТРУИРОВАНИЕ И РАСЧЕТ КОРДОВЫХ МОДЕЛЕЙ

Технические требования

Все модели, летающие на корде, должны соответствовать техническим требованиям, предусмотренным «Временными правилами регистрации авиамodelьных рекордов 1953 г.».

1. Кордовые скоростные модели с поршневыми двигателями должны иметь:

Максимальный объем цилиндра двигателя	10 см ³
Максимальный полетный вес модели	5 кг
Максимальную несущую площадь (общая площадь крыла и стабилизатора) . . .	150 дм ²
Нагрузку на несущую площадь	12—200 г/дм ²
Длину корды	11,37 м—19,91 м
Диаметр нити корды	0,25—0,4 мм

В зависимости от рабочего объема цилиндра поршневые двигатели делятся на три категории: I категория — до 2,5 см³, II категория — от 2,51 до 5 см³, III категория — от 5,1 до 10 см³.

2. Кордовые скоростные модели самолетов с реактивными двигателями должны иметь:

Максимальный вес двигателя .	0,5 кг
Максимальный полетный вес модели	1 кг
Нагрузку на несущую площадь	12—200 г/дм ²
Длину корды (минимальная)	19,91 м
Диаметр нити корды (минимальный)	0,4 мм

3. Кордовые гоночные модели. В авиамodelьных гонках принимают участие кордовые модели самолетов типа «полукопий», которые в общих чертах напоминают настоящие самолеты.

Двигатель модели, включая головку цилиндра, должен полностью находиться внутри фюзеляжа. Наружу могут выходить лишь те части двигателя, которые необходимы для его эксплуатации, — игла жиклера, приспособления для изменения величины компрессии, для регулировки зажигания, для наполнения горючим и т. п.

В фюзеляже модели можно сделать отверстия для доступа воздуха к двигателю и для выхода отработанных газов.

В каждой модели необходимо сделать застекленную кабину (фонарь), в которую помещается «кукла-пилот», соответствующая размерам модели.

Колесное шасси модели не должно сбрасываться после старта. Если предусмотрено убирающееся в полете шасси, то оно должно выпускаться при каждой посадке модели.

Максимальный объем цилиндра двигателя, установленного на модели, не может превышать $2,5 \text{ см}^3$.

Общая площадь несущих поверхностей модели (площадь крыла + площадь стабилизатора) не должна быть менее 8 дм^2 .

Минимальное сечение фюзеляжа в месте нахождения кабины (фонаря) $75 \times 40 \text{ мм}$.

Максимальная емкость топливного бачка 10 см^3 .

Модель должна быть оборудована для полета в направлении против часовой стрелки.

Длина корды для запуска модели $15,92 \text{ м}$.

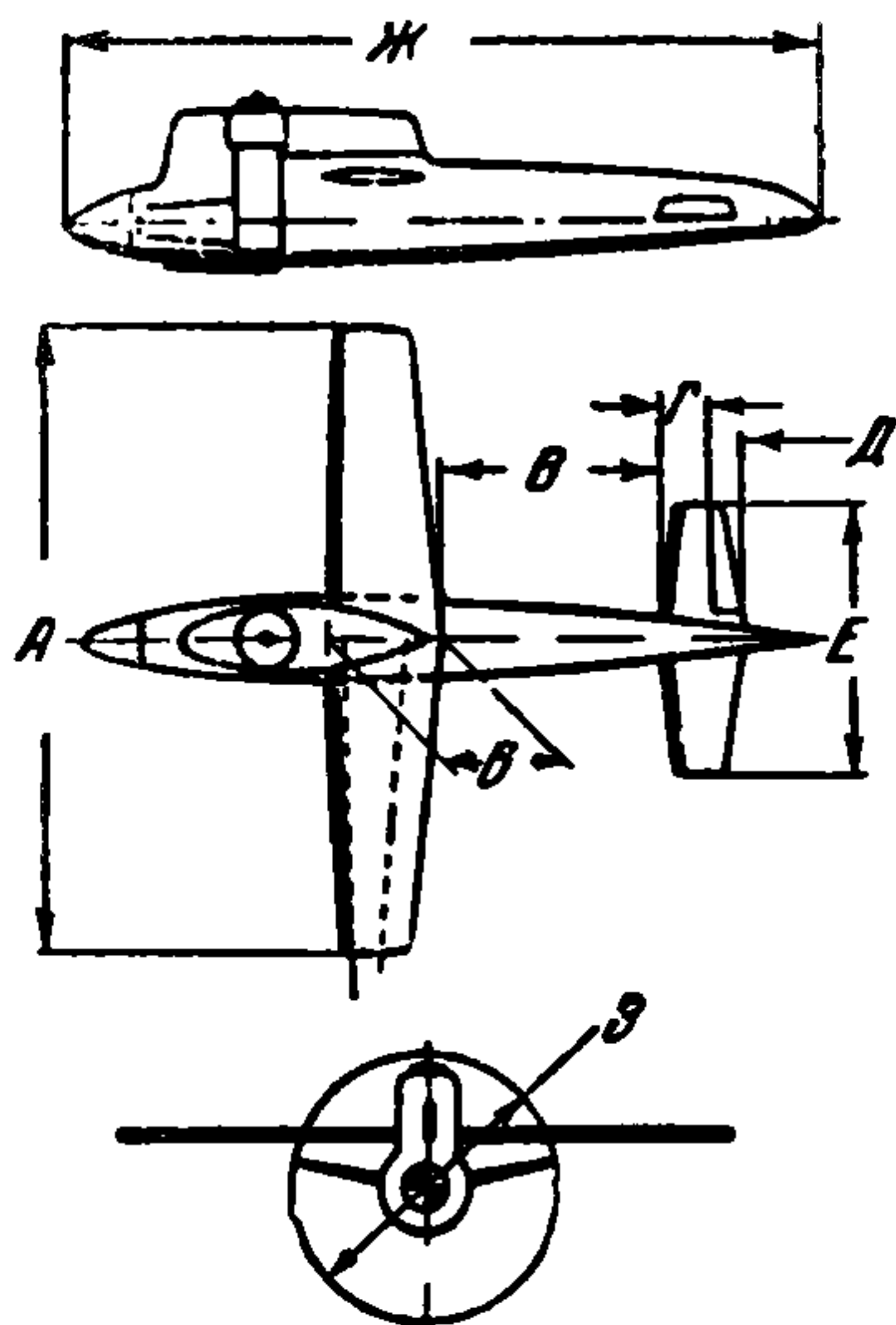
Диаметр корд (минимальный) при полете модели на двух кордах— $0,25 \text{ мм}$, при полете на одной корде— $0,35 \text{ мм}$.

4. Кордовые пилотажные модели самолетов с поршневыми двигателями должны иметь:

Максимальный объем цилиндра двигателя	10 см^3
Максимальный вес модели	5 кг
Максимальную несущую площадь	150 дм^2
Нагрузку на несущую площадь	$12\text{—}50 \text{ г/дм}^2$
Длину корды	$15\text{—}20 \text{ м}$
Диаметр нити корды (минимальный)	$0,25 \text{ мм}$

Проектирование модели

Кордовые модели самолетов могут быть изготовлены из любых материалов и иметь двигатели любой конструкции. Основные размеры кордовых скоростных и пилотажных моделей в зависимости от объема двигателя даны на рис. 25 и 26. Размеры всех частей модели опре-



Объем дви- гателя	0,5	1	2,5	5	7	10	см ³
А	170	220	280	340	400	450	мм
Б	34	44	56	68	80	90	мм
В	60	75	100	120	135	150	мм
Г	15	20	25	30	35	40	мм
Д	8	10	13	15	18	20	мм
Е	68	88	112	134	160	180	мм
Ж	180	240	310	370	440	490	мм
З	100	120	140	180	200	240	мм

Рис. 25. Основные размеры кордовых скоростных моделей в зависимости от объема двигателя

деляют также по отношению к крылу, как показано на схемах (рис. 27 и 28). Например, размах стабилизатора равняется 0,4 L крыла и т. д. Площадь стабилизатора составляет 0,25—0,30 площади крыла.

Размах крыла выбирается в зависимости от рабочего объема цилиндра двигателя, затем определяются остальные размеры и подсчитываются несущая площадь, вес, нагрузка.

Простейший метод расчета модели основан на зависимости отдельных размеров модели от размаха крыла. Для упрощения расчета кордовых моделей приводим табл. 1 с необходимыми данными для скоростных и пилотажных моделей самолетов.

Расчетные данные взяты как средние величины хоро-

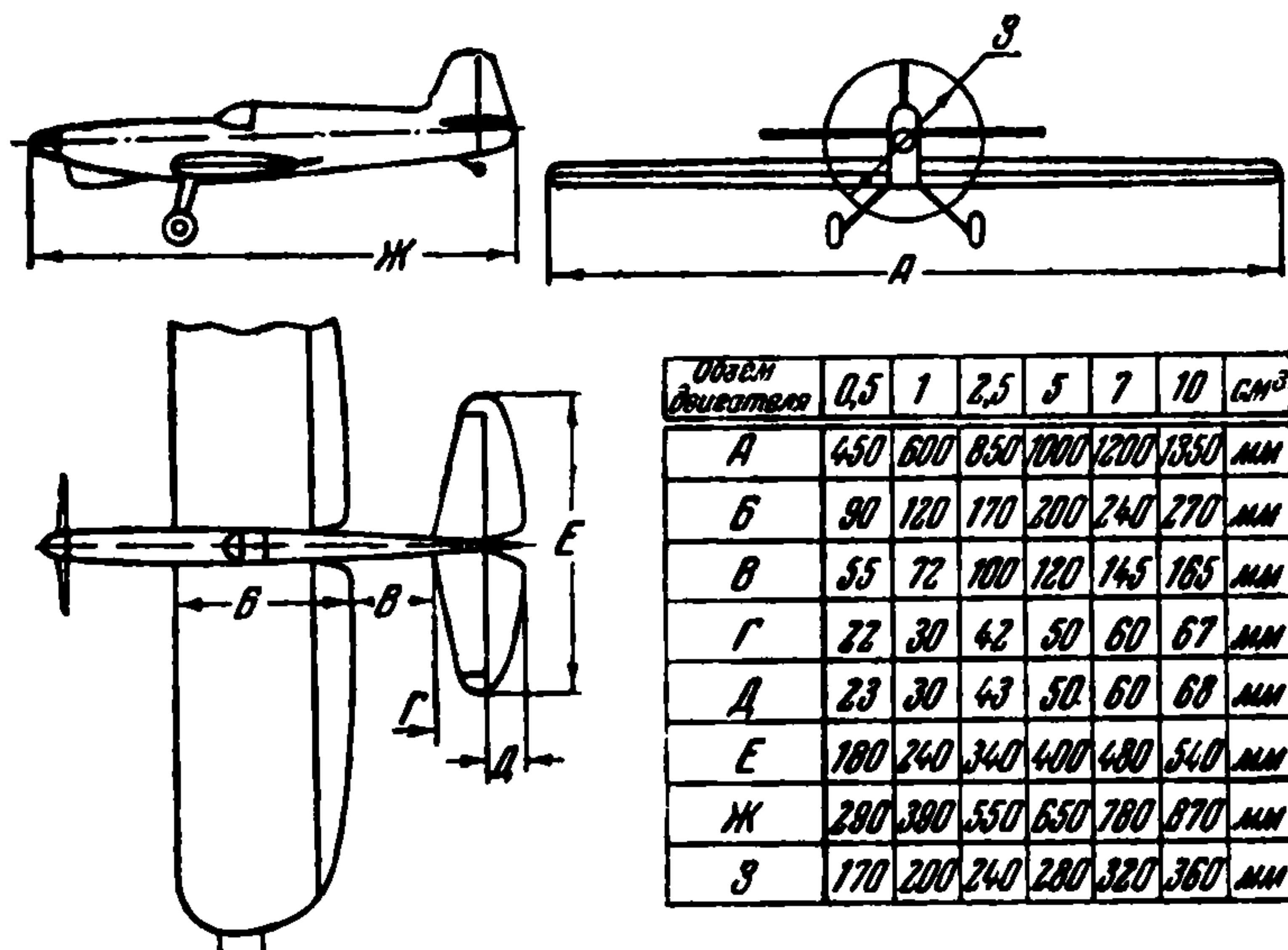


Рис. 26. Основные размеры кордовых пилотажных моделей в зависимости от объема двигателя

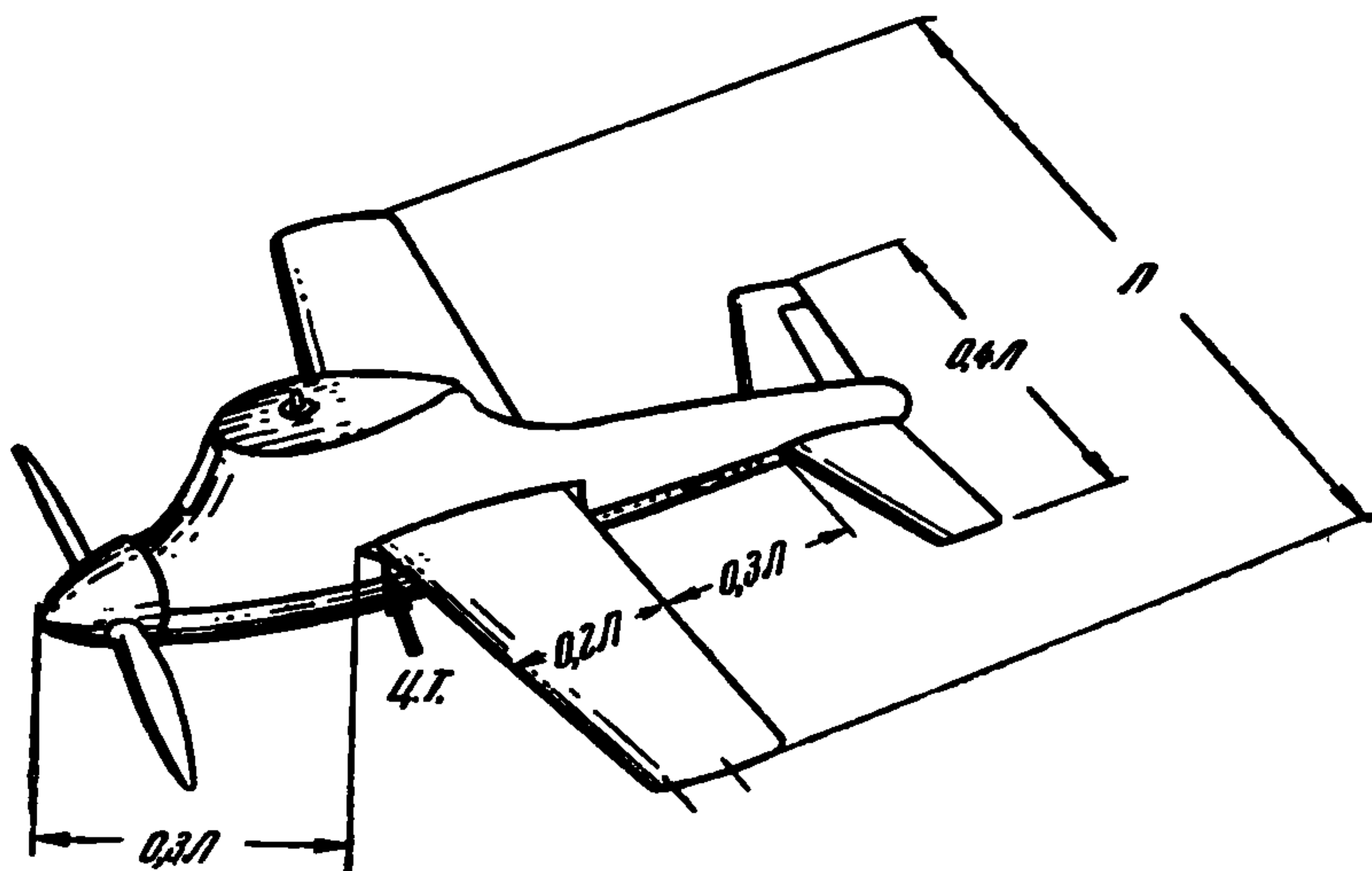


Рис. 27. Схема расчета кордовой скоростной модели

шо летавших моделей. Конструируя свои модели, можно некоторые размеры изменять (примерно на $1/10$) в сторону увеличения или уменьшения.

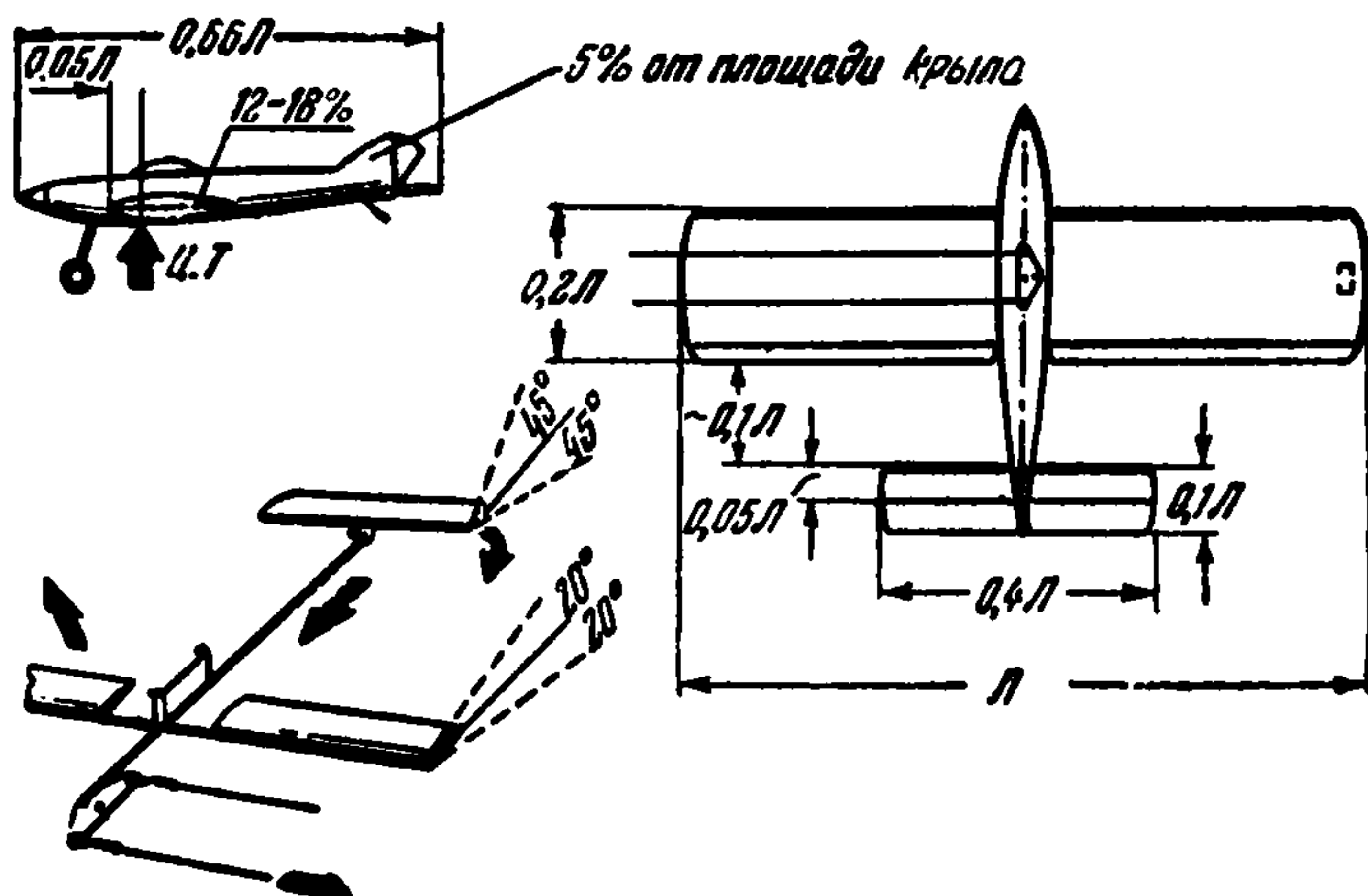


Рис. 28. Схема расчета кордовой пилотажной модели

Таблица 1

Данные	Скоростные модели			Пилотажные модели с двигателями II категории
	I категория	II категория	III категория	
Размах крыла	300—440 мм	350—500 мм	400—700 мм	1000—1200 мм
Удлинение крыла	4—6	4—6	4—6	4—6
Площадь крыла	В среднем 3—5 дм ²	В среднем 4—7 дм ²	В среднем 4—10 дм ²	В среднем 17—30 дм ²
Профиль крыла	Плоско-выпуклый или двояково-выпуклый 6—10%	То же	То же	Двояково-выпуклый симметричный 15—25%
Поперечное V крыла	0—5°	0—5°	0—5°	0°
Установочный угол крыла	0—3°	0—3°	0—3°	0°
Длина модели	Примерно равна размаху крыла	То же	То же	0,6—0,7 размаха крыла

Данные	Скоростные модели			Пилотажные модели с двигателями II категории
	I категория	II категория	III категория	
Размах стабилизатора	Примерно равен 0,4 размаха крыла	То же	То же	0,3—0,4 размаха крыла
Удлинение стабилизатора	3—4	3—4	3—4	3—4
Площадь стабилизатора	В среднем 0,25 - 0,3 площади крыла	То же	То же	В среднем 0,3—0,4 площади крыла
Площадь руля высоты	Примерно 0,3 площади стабилизатора	То же	То же	0,5—0,6 площади стабилизатора
Угол отклонения руля высоты вверх и вниз	20° и 10°	20° и 10°	20° и 10°	45° и 45°
Площадь кия	—	—	—	0,05—0,1 площади крыла
Нагрузка	В среднем 80—130 г/дм ²	В среднем 80—150 г/дм ²	В среднем 100—200 г/дм ²	В среднем 15—25 г/дм ²
Вес модели	В среднем 300—500 г	В среднем 400—600 г	В среднем 500—1000 г	В среднем 600—700 г
Двигатель	МК-16, МК-12	МД-5, два МК-12	АММ-4, два МД-5	МД-5
Диаметр воздушного винта	160—220 мм	180—240 мм	109—260 мм	300 мм

При более мощном двигателе выбирается меньшее значение размаха крыла и его площади, а нагрузка больше.

В случае конструирования модели-копии выбирается подходящий размах крыла и находится масштаб. Остальные данные определяют из чертежа настоящего самолета.

Размеры бачков для горючего подбираются такие, чтобы его хватило на две-три дистанции полета скоростной модели или 5—6 мин. полета пилотажной модели.

Для кордовых моделей рекомендуется применять формы профилей крыльев и стабилизаторов (рис. 29), указанные в табл. 2.

Конструировать летающую модель очень интересно, но в то же время и сложно. При конструировании новой модели приходится решать множество трудных технических задач.

Разработка проекта модели состоит из нескольких элементов:

— выбирается тип модели с учетом поставленной задачи;

— знакомятся с образцами моделей этого типа и выбирают основные размеры на основе статистических данных;

— рассчитываются данные модели, выбирается форма ее, профиль, крыло и хвостовое оперение, определяется несущая площадь и т. д.;

— изготавливаются эскизы модели в трех проекциях и вносятся необходимые изменения в данные, уточняются геометрические и весовые расчеты;

— изготавливаются рабочие чертежи (в натуральную

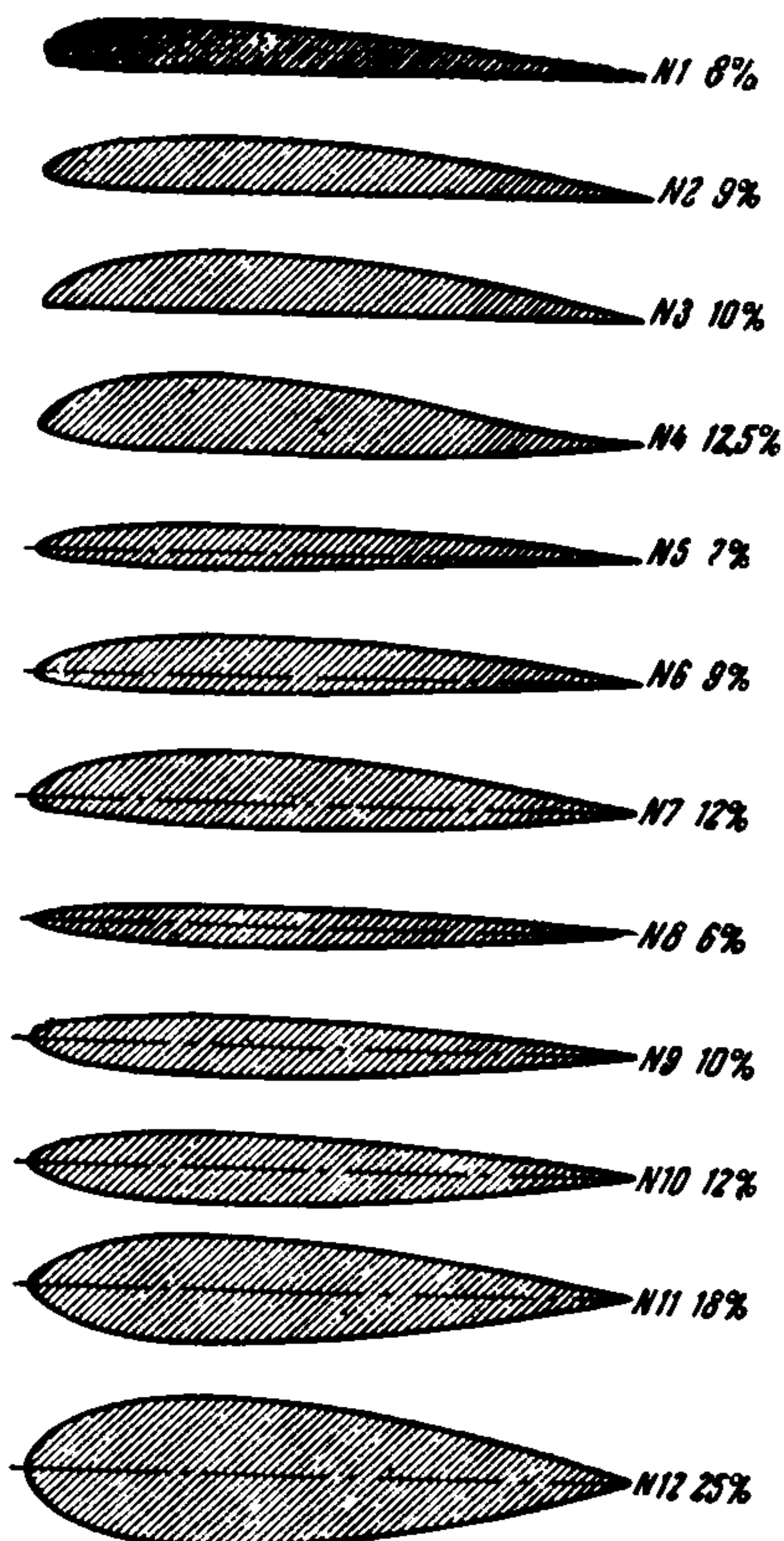


Рис. 29. Формы профилей для кордовых моделей

Таблица 2

Модели	Трени- ровочная	Скоро- стная	Пилотаж- ная	Летающее крыло
Профиль крыла . .	№ 1, 2, 3, 6, 10	№ 1, 2, 5, 6, 8, 9	№ 9, 10, 11, 12	№ 4, 6, 7
Профиль стабилиза- тора	№ 8, 9	№ 8	№ 8, 9	—

Продолжение

% от хорды														
№ профилей крыла и стаби- лизатора		0	2,5	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1	Верх	4	5,8	6,6	7,48	8	7,7	7,12	6,2	5,2	4	2,76	1,4	0
	Низ	2	0,68	0,28	0,06	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	В	2,7	5	6,2	7,4	8,74	9	8,8	8,1	7	5,65	4,02	2,16	0,09
	Н	2,7	1,13	0,72	0,32	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	В	0	3,7	5,4	7,7	9,4	10	9,8	9,1	8	6,5	4,7	2,5	0
4	В	3,4	6,76	8,24	10,14	11,98	12,41	11,95	10,97	9,18	7,42	5,7	4,28	3,2
	Н	3,4	1,46	0,96	0,4	0,04	0,04	0,14	0,2	0,34	0,54	0,89	1,61	2,8
5	В	0	1,71	2,6	3,42	4,1	4,55	4,48	4,22	3,85	3,15	2,37	1,45	0,12
	Н	0	1,51	1,55	1,95	2,41	2,5	2,32	1,8	1,45	1,17	0,74	0,52	0,12
6	В	0	2,27	3,2	4,43	5,81	6,38	6,35	5,92	5,22	4,27	3,1	1,72	0
	Н	0	1,66	2,15	2,6	2,71	2,62	2,35	2,02	1,63	1,24	0,85	0,17	0
7	В	0	2,8	4	5,7	7,55	8,22	8,05	7,26	6,2	5	3,6	1,9	0,26
	Н	0	2,2	2,7	3	3,6	3,8	3,9	3,9	3,8	3,05	2,4	1,5	0,26
8В и Н		0	0,9	1,6	2,1	2,8	3	3	2,9	2,5	2,1	1,7	1	0
9В и Н		0	2,15	2,94	3,85	4,73	5	4,8	4,37	3,27	3	2,17	1,2	0,15
10В и Н		0	2,6	3,6	4,7	5,7	6	5,8	5,3	4,6	3,7	2,6	1,5	0
11В и Н		0	2,8	4,3	6,3	8,5	9	8,6	7,7	6,4	5,1	3,7	2,1	0
12В и Н		0	3,9	6,8	8,8	11,8	12,5	11,8	10,5	8,8	7,1	5,3	2,9	0

величину) и определяется технология постройки модели, ее внутренняя конструкция.

От чертежа во многом зависит качество изготовления модели. Поэтому чертеж должен давать полное представление о внешних очертаниях модели и всей ее конструкции.

В зависимости от того, какими двигателями располагает конструктор, выбираются те или иные размеры и конструкция модели.

Модель должна хорошо летать. Хорошие летные данные модели зависят от многих факторов. Успешных полетов можно добиться в результате долгой и упорной работы. Для этого нужно прежде всего правильно спроектировать модель, хорошо построить и умело запускать.

Чтобы правильно спроектировать модель, нужно знать теорию и технику авиамодельного дела. Следует также использовать имеющийся опыт других конструкторов, построивших удачно исполненные и хорошо летающие модели.

Расчеты воздушного винта

Для поступательного движения модели необходимо приложить определенную силу — тягу. Тягой является сила реакции воздушных масс, получающих ускорение от воздушного винта у поршневых двигателей или за счет тепла, которое получают в реактивном двигателе газы. Реактивный двигатель работает по принципу прямой реакции. Возникновение тяги в нем объясняется на основе 3-го закона механики: «Всякое действие вызывает равное по величине и обратное по направлению противодействие».

Реактивная сила (отдача) появляется в результате взаимодействия потока газов и самого двигателя (рис. 30). Система сил не уравновешена. При вытекании газов из камеры сгорания возникает сила P_1 . Сила давления газов на переднюю стенку является реактивной силой P_2 . Выбрасывая струю газов, двигатель сам отталкивается от нее. Эта сила передается модели через двигатель.

У кордовых моделей самолетов с поршневыми двигателями тяга создается с помощью преобразователя мощности двигателя — воздушного винта, называемого дви-

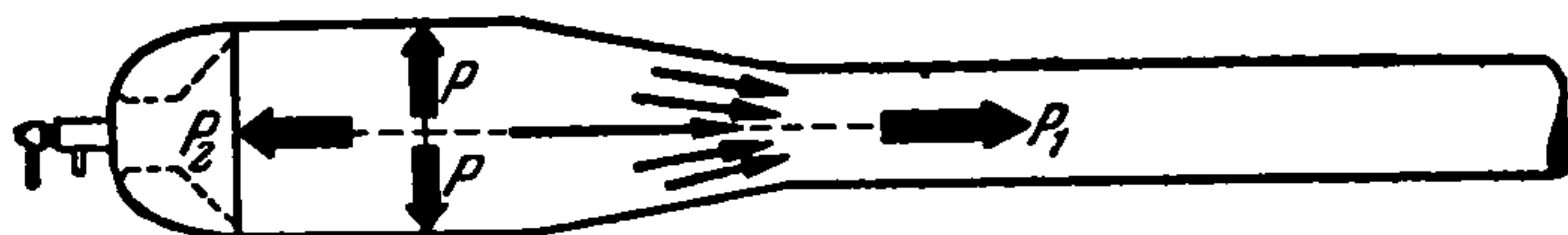


Рис. 30. Схема сил, действующих в реактивном двигателе

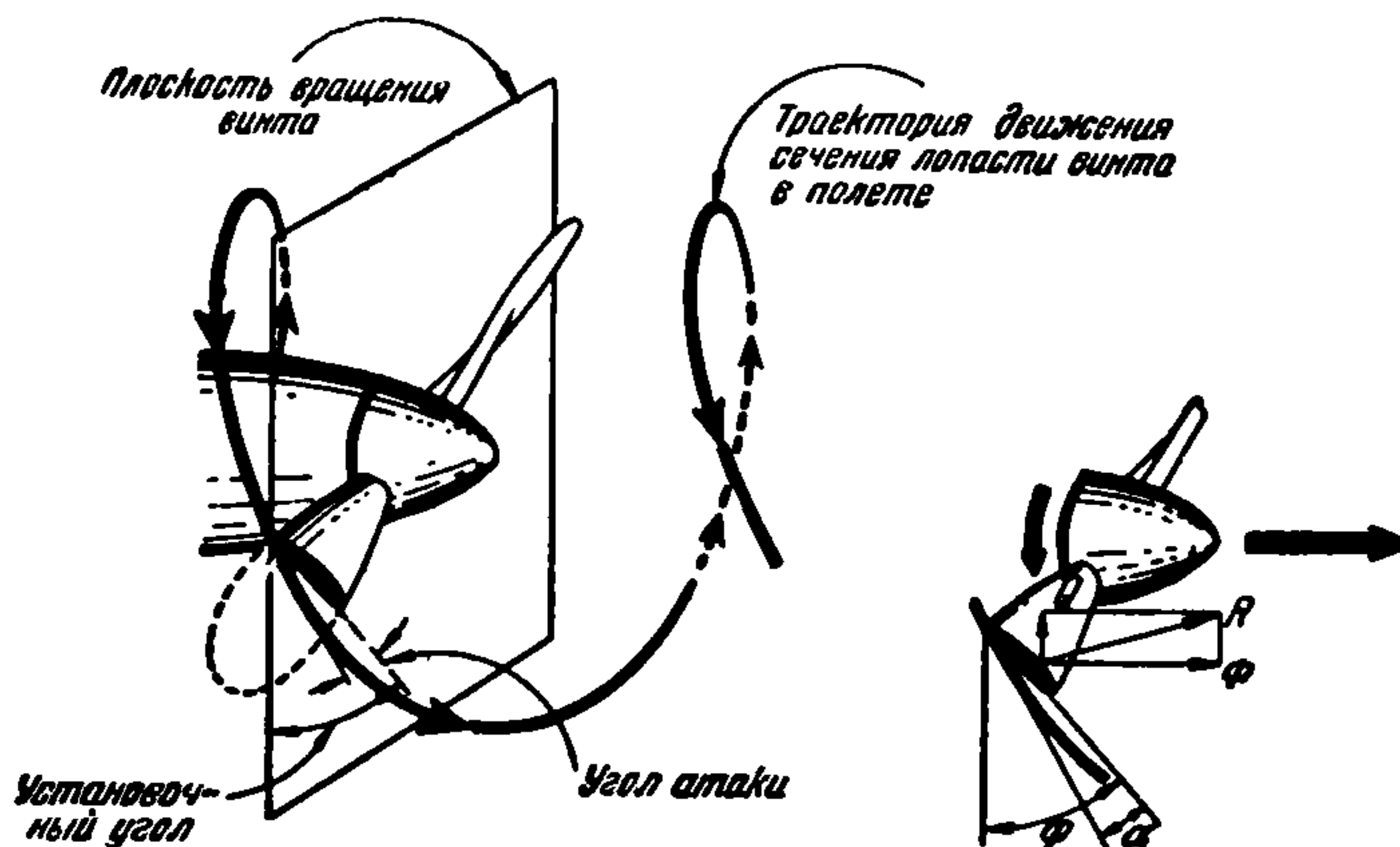


Рис. 31. Работа воздушного винта

жителем. Лопастей воздушного винта представляют собой небольшие крылышки, вращающиеся вокруг оси (вала двигателя) под некоторым углом к плоскости вращения (рис. 31). Сечения лопастей имеют форму профиля крыла, поэтому обтекание лопастей воздушным потоком подобно обтеканию крыла. Но работа лопастей винта проходит в более сложных условиях. Вращаясь воздушный винт отбрасывает с большой скоростью струю воздуха назад, т. е. в сторону, противоположную движению модели. Диаметр этой струи примерно равен диаметру винта. Чем больше масса и скорость воздуха в струе, отбрасываемой винтом, тем больше сила реакции — тяга. Сила реакции воздуха действует на лопасти воздушного винта и через конструкцию двигателя передается модели.

Сзади винта вследствие повышенного давления воздух имеет скорость большую, чем скорость полета модели. Поток воздуха от винта давит на фюзеляж и тем увеличивает лобовое сопротивление модели. Это сопро-

тивление еще возрастает за счет обдувки винтом частей модели крыла, хвостового оперения, находящихся во вращающейся и завихренной струе воздуха. Следовательно, сопротивление модели было бы меньше в том случае, если бы она не находилась в потоке воздушного винта. С этой точки зрения выгодно создать кордовую модель типа «утка», т. е. с толкающим винтом.

Кроме того, между такими деталями модели, как капот двигателя и фюзеляж, находящимися в непосредственной близости к воздушному винту, и самим винтом возникает сильное взаимодействие, и винту приходится работать в худших условиях. Поэтому желательно винт по возможности удалять от модели, например применять двигатель с удлиненным валом.

Воздушные винты бывают различных геометрических размеров, т. е. имеют различные геометрические характеристики. Одна из них — это диаметр D , а вторая шаг H — путь, пройденный винтом за один полный оборот в твердом теле. Но винт вращается не в твердой среде, а в воздухе. Частицы воздуха благодаря своей структуре проскальзывают по поверхности винта и он за один оборот проходит в действительности расстояние меньше шага. Фактически пройденное расстояние называется поступью винта, а разница между геометрическим шагом и фактическим называется скольжением.

Для сравнения различных винтов и удобства их расчетов введено определение — относительный шаг винта h , т. е. шаг винта по отношению к его диаметру

$$h = \frac{H}{D}$$

Относительный шаг воздушных винтов различных моделей бывает разным: до $0,5 D$ — у кордовых пилотажных моделей, от $1,3$ до $2 D$ — у скоростных моделей. Шаг винта модели всегда должен быть согласован со скоростью ее полета. Для улучшения тяги выгодно применять винты большого диаметра — затрата энергии при этом будет меньше.

На скоростных моделях винты следует делать узколопастные с большим шагом. Если винт имеет недостаточно большой шаг, то с увеличением скорости полета этот винт работает под небольшими углами атаки лопастей — будет аэродинамически легким. При этом, хотя

двигатель и развивает большое число оборотов, тяга не повысится.

Правильно подобранный винт должен обеспечивать наиболее эффективное использование (с наименьшими потерями) мощности двигателя, т. е. иметь высокий коэффициент полезного действия—К. П. Д. Современные самолетные воздушные винты обладают К. П. Д., равным 87—88. Иными словами, мощность двигателя, затраченная на вращение винта, используется на 87—88%.

Для лучшего использования полной мощности двигателя нужно подобрать такие размеры воздушного винта (диаметр, шаг, ширину лопасти и количество их), чтобы двигатель работал на месте на оборотах, близких к режиму максимальной мощности. Тогда в полете углы атаки лопастей станут меньшими, сопротивление винта также уменьшится и обороты его увеличатся до максимальных.

Если винт на максимальной мощности двигателя не развивает требуемых оборотов, значит он тяжел. Его следует аэродинамически разгрузить, уменьшив ширину лопасти или диаметр.

При конструировании воздушных винтов следует исходить из расчетной скорости полета модели и числа оборотов двигателя. При этом необходимо учитывать скольжение винта (примерно, 10% N) и раскрутку его в полете (до 20%).

Спроектировать винт довольно сложно. Ввиду сложности явлений при работе винта достаточно точных результатов при его расчетах достичь трудно. Рассчитать винт можно упрощенным способом.

Для примера рассчитаем воздушный винт для кордовой скорости модели с компрессионным двигателем МК-12с мощностью 0,2 л. с. Нужно определить шаг винта, относительный шаг, ширину и толщину заготовки на винт и углы установки лопастей в разных сечениях, если скорость полета модели равняется 140 км/час, а количество оборотов в минуту коленчатого вала двигателя $n = 7500$ об/мин.

Сначала определим число оборотов в одну секунду: $7500 : 60 = 125$ об/сек., к этому прибавим раскрутку винта в полете примерно 20% и получим $125 + 25 = 150$ об/сек.

Затем узнаем скорость полета модели в м/сек, разделив 140 на 3,6 (т. е. $140 \cdot 1000 : 3600$) получим

$40 : 3,6 = 39$ м/сек. Прибавим 10% прироста скорости за счет раскрутки (т. е. 20% раскрутки за вычетом 10% потерь на скольжении) $39 + 4 = 43$ м/сек.

За один оборот винт пройдет расстояние $43 \text{ м} : 150 \text{ об.} = 0,287 \text{ м}$, т. е. шаг винта $= 287$.

Диаметр воздушного винта для скоростных моделей с двигателем 1-й категории применяется в пределах 140—200 мм. Для данного случая возьмем 180 мм, значит

$$h = \frac{H}{D} = \frac{287}{180} = 1,6.$$

Как показала практика, ширину лопасти винта выгодно брать примерно 7,5—9% от его диаметра. Если ширину лопасти нашего винта возьмем за 8%, то она будет составлять 14,4 мм.

Теперь осталось определить толщину заготовки для винта.

Форму лопасти (при виде сверху и сбоку) и углы наклона сечений лопасти можно построить следующим образом.

Известно, что траектория, которую описывает каждая точка лопасти при одновременном вращении винта и движении модели, представляет собой спираль. Если эту спираль развернуть на плоскость, то получится прямоугольный треугольник, катетом которого является шаг винта H , а основанием — длина развернутой окружности $2\pi R$, которую описывает лопасть за один оборот винта (рис. 32). Гипотенуза треугольника представляет собой винтовую линию лопасти винта. Угол наклона ее равняется углу установки лопасти. Средний угол установки лопасти, а также шаг винта обычно определяются по сечению лопасти, расположенному на расстоянии $0,75R$ от оси винта.

Для удобства построения углов принято чертить треугольник не в натуральную величину, а меньше в $2\pi R$ раз. При этом один из катетов (основание) будет равняться радиусу и все углы можно наносить прямо на чертеже лопасти (рис. 33).

Чтобы построить лопасти, нужно на миллиметровой бумаге провести горизонтальную линию, равную радиусу винта (90 мм), и начертить вид лопасти сверху. Затем длину лопасти делят на несколько отрезков, например на 0,3; 0,45; 0,6; 0,75 и 0,9 R , для определения углов наклона ее в разных сечениях. Чем больше точек сечения

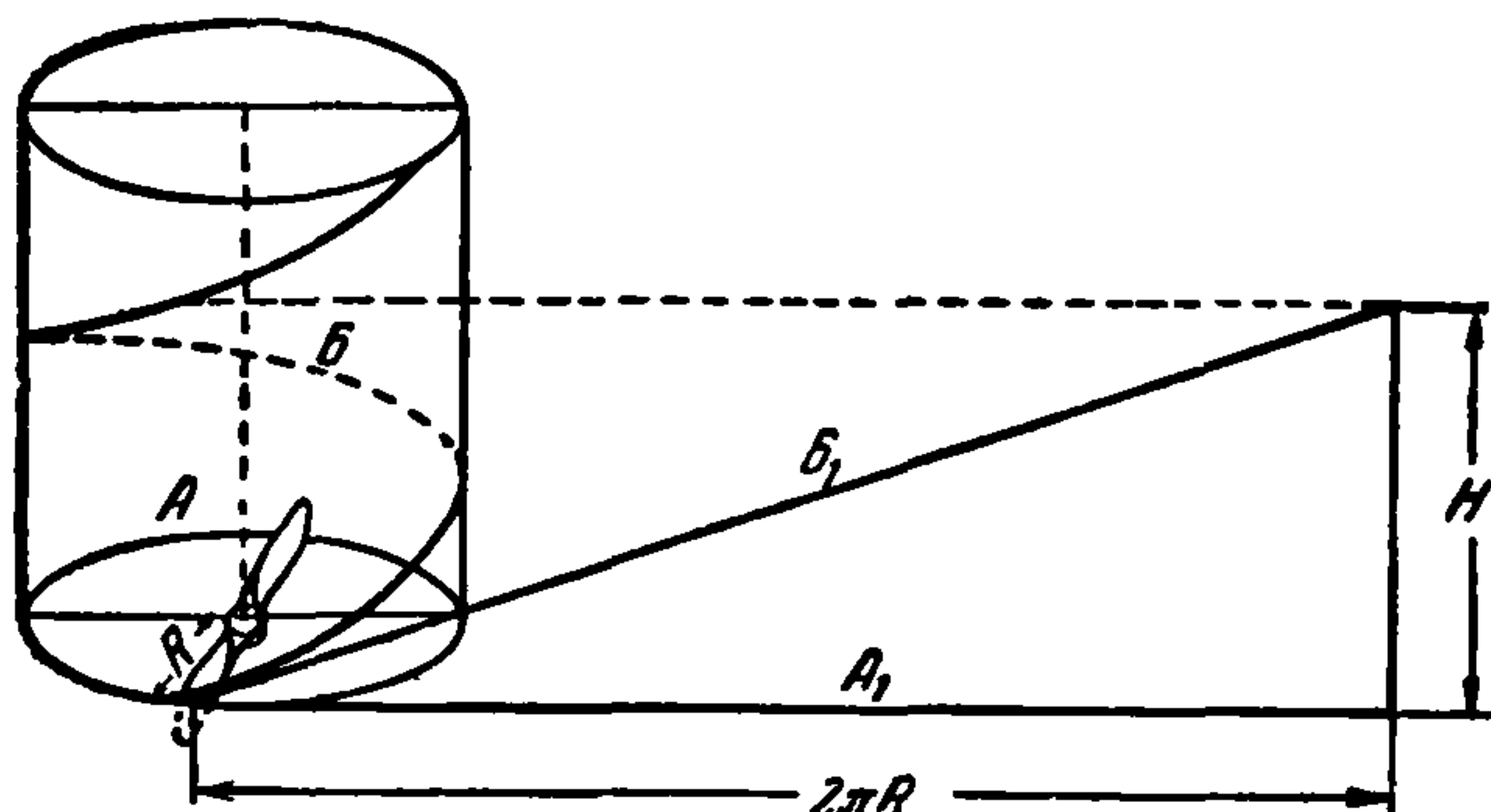


Рис. 32. Развертка винтовой линии лопасти:
 A — окружность, описываемая сечением лопасти на $0,75R$ винта; A_1 — ее развертка на плоскости; B — винтовая линия лопасти; B_1 — ее развертка на плоскости; H — геометрический шаг винта; R — радиус; $2\pi R$ — развертка окружности

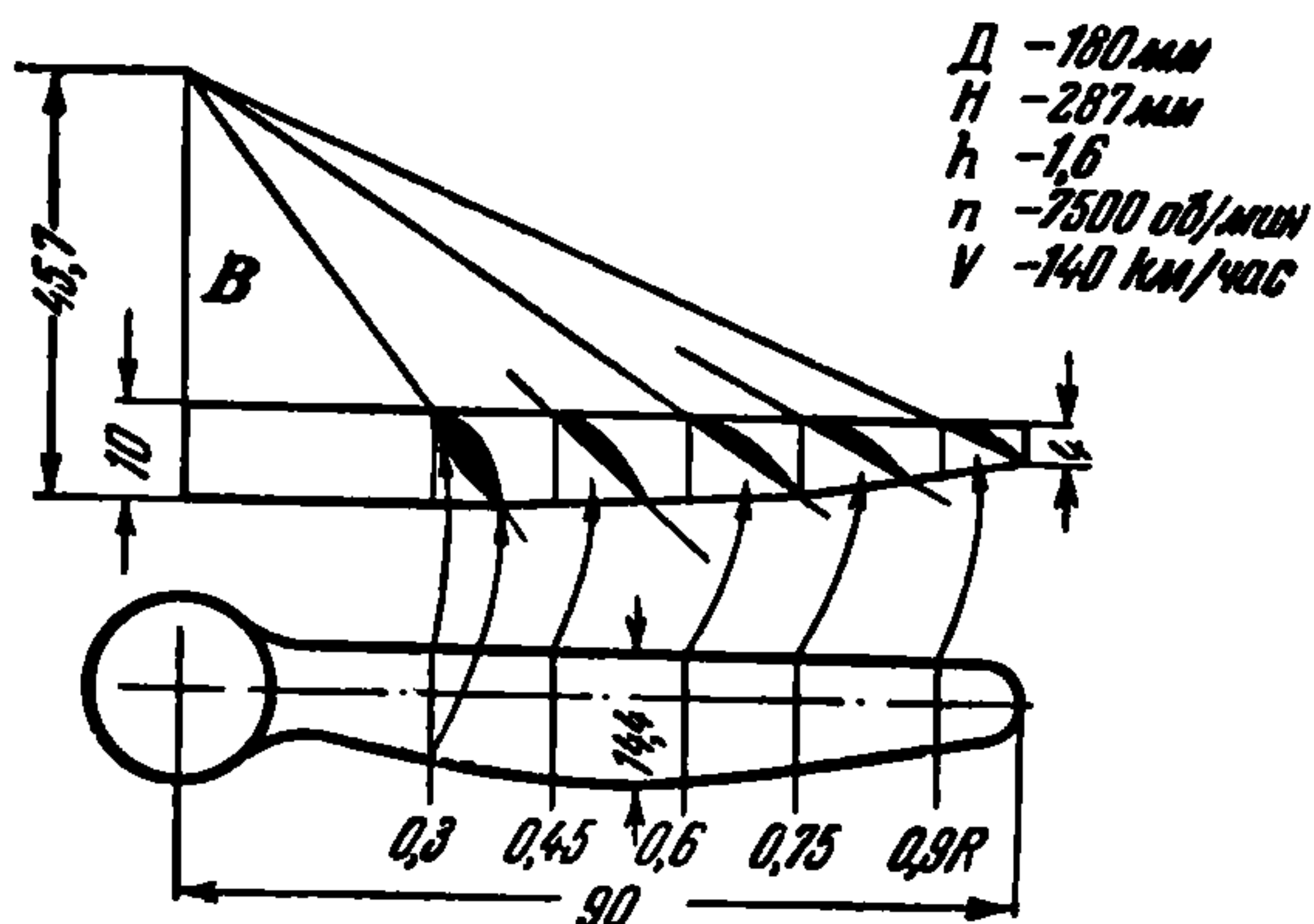


Рис. 33. Построение лопасти винта

лопасти, тем точнее будет выполнен винт. Параллельно осевой линии лопасти проводят еще одну линию, равную радиусу (для вида сбоку), и тоже делят на такое же количество сечений. От центра винта откладывают вверх величину B , которую находят по формуле

$$B = \frac{H}{2\pi} = \frac{287}{6,28} = 45,7 \text{ мм.}$$

Из полученной точки проводят наклонные прямые, пересекающие точки всех сечений лопасти. На эти наклонные измерителем из вида лопасти сверху переносят ширину соответствующих сечений лопасти. Полученные точки соединяют линиями, которые и образуют боковой вид лопасти воздушного винта. Затем чертят профили сечений лопасти между отложенными точками на каждой наклонной линии. Получатся сечения и углы установки в разных местах лопасти.

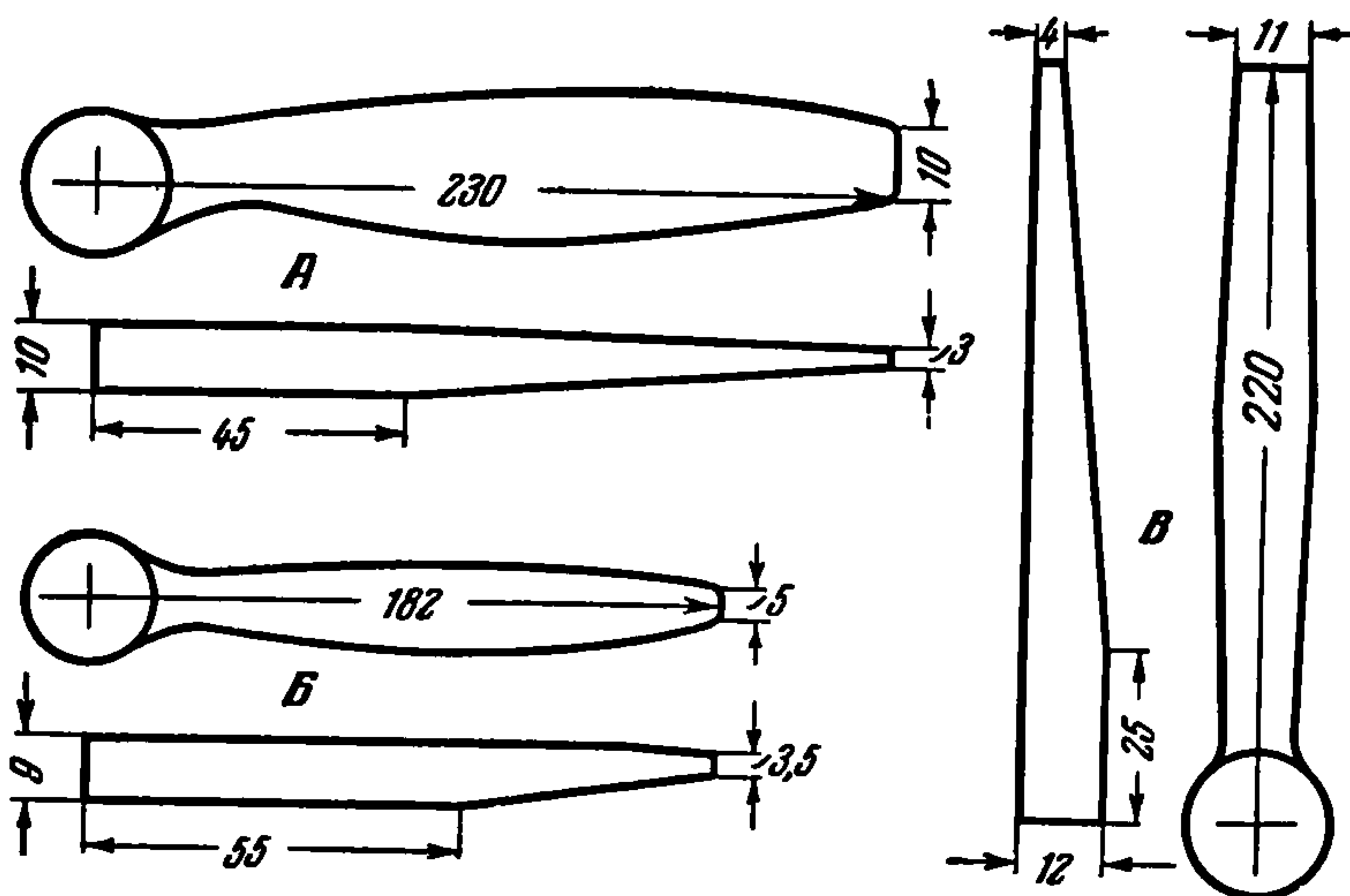


Рис. 34. Воздушные винты для кордовых моделей:
А — пилотажные с двигателями $2,5 \text{ см}^3$; Б и В — скоростные с двигателями $2,5$ и 10 см^3

Так как диаметр винта для скоростных моделей выгодно брать возможно большего сечения, то лопасти приходится делать узкими, иначе двигатель не будет давать полных оборотов. Изготавливать винт необходимо прочным, так как во время работы он под действием аэродинамических и центробежных сил испытывает большие усилия на кручение, изгиб и разрыв. При небольшой ширине лопасти профиль ее невозможно выполнить толстым, поэтому следует применять прочные и тяжелые породы дерева, например граб или бук. На рис. 34 даны размеры и формы нескольких лучших винтов.

ДВИГАТЕЛИ И ТОПЛИВО

Для равномерной и надежной работы двигателя на кордовой модели большое значение имеет система подачи топлива. Как известно, режим работы двигателя в полете изменяется и модель летает с максимальной скоростью только на каком-то определенном участке дистанции. Очень важно поэтому рассчитать и проверить при тренировочных запусках, с какого круга следует фиксировать время пролета базы для определения скорости полета.

Изменение режима работы двигателя зависит от системы подачи топлива и регулировки его карбюратора. Поэтому особое внимание следует обратить на расположение топливного бачка и способ его крепления. Чтобы по мере выработки топлива в бачке резко не уменьшалось, бачок не следует делать широким.

Бачок делается таких размеров, чтобы топлива хватило минимум на две мерные базы полета. Чтобы испытать поступление топлива в условиях, близких к полетным, нужно после запуска двигателя повернуть модель набок внешним крылом вниз и проследить, как двигатель работает на полном газе до выработки топлива.

Высокооборотные поршневые и реактивные двигатели вызывают вибрацию всей модели и бачка. Вследствие этого горючее в бачке подвергается пульсации, вспенивается и не в состоянии нормально поступать в карбюратор двигателя.

Методы предотвращения пульсации горючего сводятся к следующему:¹

- бачок нужно располагать вблизи двигателя на уровне его карбюратора;

- применять эластичное крепление бачка на резиновых лентах, прокладках или класть его свободно в фюзеляж, не закрепляя;

- для двигателей, работающих на спиртовых смесях, рекомендуется применять в качестве бачка резиновый баллон.

Для кордовых моделей наши авиамоделисты применяют двигатели серийных выпусков, например: компрессионный МК-16 конструкции В. Петухова, МК-12с мощ-

¹ Более подробно рассказано в брошюре О. К. Гаевского «Конструкции бачков для горючего летающих моделей». Изд. ДОСААФ, 1954.

ностью 0,22 л. с. конструкции О. Гаевского, компрессионные II категории К-16 мощностью 0,15 л. с. и МД-5 — 0,5 л. с., МКС-10 II категории с калильным зажиганием мощностью 0,5 л. с. конструкции О. Гаевского, бензиновые или переделанные под калильное зажигание двигатели III категории АММ-4 мощностью 0,22 л. с. завода ДОСААФ, МБ-05Ф мощностью 1,2 л.с. конструкции О. Гаевского, «Шмель» мощностью 0,3 л.с. конструкции А. Филиппычева, пульсирующие воздушно-реактивные двигатели РАМ-1 с тягой на месте 1,2 кг и РАМ-2 с тягой 2,5 кг конструкции М. Васильченко, а также поршневые двигатели различных категорий конструкции — С. Башкина, В. Петухова, А. Кузнецова и Е. Сухова.

В качестве топлива для авиамodelьных двигателей применяются различные горючие смеси. Основными компонентами для поршневых компрессионных двигателей являются керосин, эфир и касторовое или авиационное (минеральное) масло.

Керосин желательно применять неочищенный технический. Наличие эфира в топливе разжижает его, что способствует хорошему распылению в карбюраторе. Улучшается и запуск двигателя.

Различные двигатели требуют разного количества эфира: при длинном ходе поршня и малом количестве оборотов следует брать эфира 10—25% от всего топлива. У короткоходных двигателей с большим числом оборотов, где на процесс горения в цилиндре требуется очень незначительное время, количество эфира увеличивается до 25—40%.

Касторовое масло является прекрасным смазывающим материалом, так как, наряду с большой вязкостью, оно обладает большой маслянистостью, хорошо прилипает к металлу и гарантирует при самых тяжелых условиях работы двигателя достаточно надежную масляную пленку. К недостаткам касторового масла относится высокая кислотность. Кроме того, при длительной работе двигателя с поршневыми кольцами на касторовом масле между кольцами в канавках появляется клейкое вещество, что приводит к заклиниванию колец.

Минеральные масла, в зависимости от их вязкости, имеют следующие марки: МС-14, МС-20, МК-22, МК-24. Как показывает опыт, лучшее смазывающее вещество для многооборотных двигателей — соединение минераль-

ного и касторового масел. Такой состав обладает всеми качествами, необходимыми для нормальной работы, резко улучшает смазывающие и горючие свойства топлива.

Минеральное и касторовое масла следует соединять в равном количестве при специальном способе подогрева до температуры 70—80°, добавляя до 2% флорицина.

Для компрессионных двигателей существует много рецептов горючих смесей с разным количеством составных частей. Чаще всего применяется состав в равной пропорции — по 33,3% (рецепт № 1):

№ 1. Масло минеральное 33,3%
Эфир наркотный . 33,3%
Керосин техниче-
ский , 33,3%

Для испытания новых двигателей на стенде и регулировочных полетов моделей целесообразно использовать топливо рецепта № 1, а также № 2:

№ 2. Масло минеральное . 30%
Эфир наркотный . . 28%
Керосин технический 42%

На топливе рецептов № 3 и 4 двигатели работают с малыми нагрузками и надолго сохраняют свой ресурс.

№ 3. Масло касторовое . 28%
Эфир наркотный . . 22%
Керосин технический 50%

№ 4. Масло касторовое . 17%
Эфир наркотный . . 23%
Керосин технический 60%

Для всех зачетных — скоростных, гоночных или пилотажных полетов рекомендуется использовать составы топлив № 5, 6, 7, 8 и 9. Указанные смеси улучшают приемистость работы двигателей и его пусковые качества, обеспечивают эффективное полное сгорание при сравнительно невысоком повышении температурного режима двигателя.

№ 5. Масло касторовое . 15%
Эфир наркотный . . 27%
Дизельное топливо . 55%
Амилнитрит 3%

№ 6. Масло касторовое 17,5%
Эфир наркотный . . 20%
Керосин технический 60,5%
Амилнитрит 2%

№ 7. Масло касторовое . 25%
Эфир наркотный . 32,5%
Масло соляровое . 40%
Амилнитрит . . . 2,5%

№ 8. Масло касторовое 28,5%
Эфир наркотный . 41%
Керосин техниче-
ский 28,5%
Амилнитрит . . . 2%

№ 9. Масло касторовое . 25%
Эфир наркотный . 48%
Керосин технический 25%
Амилнитрит . . . 2%

Добавление к основным компонентам топлива от 2 до 3% амилнитрита положительно сказывается на пусковых качествах и работе двигателя. Амилнитрит расширяет возможность регулировки числа оборотов двигателя, улучшает горение и уменьшает расход топлива. Амилнитрит повышает мощность двигателей на 5—10%.

В исключительных случаях, когда необходимо получить максимальную мощность, например при рекордных полетах, можно применять топлива № 10, 11, 12 и 13.

При добавлении солярового масла возрастает мощность двигателя на 8—12% и уменьшается расход топлива.

Двигатели на этих составах топлива работают с повышенной нагрузкой при больших давлениях и температуре. Запуск двигателей в холодное время или при большой влажности атмосферы затрудняется незначительно.

№ 10. Масло касторовое . 8%
Масло минеральное . 8%
Эфир наркотный . 30%
Масло соляровое . 45%
Амилнитрит . . . 3%

№ 12. Масло касторовое 14%
Эфир наркотный . 16%
Масло соляровое . 66%
Амилнитрит . . . 4%

№ 11. Масло касторовое 10%
Масло минеральное 10%
Эфир наркотный . 27%
Масло соляровое . 50%
Амилнитрит . . . 3%

№ 13. Масло касторовое 16%
Масло соляровое . 30%
Эфир наркотный . 50%
Амилнитрит . . . 4%

Двигатели с калильным зажиганием работают на смеси метилового спирта и касторового масла.

Топливо № 1 используется для работы двигателя на стенде при обкатке, а также при промывке после работы двигателя на специальных ядовитых горючих.

№ 1. Масло касторовое . . 25%
Спирт метиловый . . 75%

Для скоростных, гоночных и пилотажных моделей целесообразно применять составы топлива № 2, 3, 4 и 5 (см. стр. 48).

Добавление 15—25% нитрометана повышает мощность двигателя до 10%. Нитрометан ускоряет и улучшает процесс горения в цилиндре, позволяет использовать свечи со спиралью из фехрала и константана. Двигатели запускаются легко, работают устойчиво, ровно. Топливо сгорает полностью.

При нормальных метеорологических условиях выхлоп сопровождается запахом горелого масла без дыма. При обильном выбрасывании из выхлопных окон масла двигатель работает на обогащенной смеси. Если появляется

оранжевый цвет спирали калильной свечи, то это означает, что смесь обеднилась. Двигатель сбавляет обороты, а в худшем случае может сгореть спираль свечи.

Подобное явление происходит при большой влажности воздуха или увеличенной степени сжатия двигателя. Такой двигатель лучше запускать на топливе № 8, 9 и 10. Наличие в топливе нитробензола и ацетона предотвращает преждевременные вспышки.

Для особо важных запусков моделей предназначены составы топлива № 6, 7, 11 и 12, которые обладают исключительно большой скоростью сгорания. Вследствие этого двигатели развивают большие обороты и мощность. Запуск их несколько усложняется, так как температурный режим работы повышен.

Если двигатели работают на топливе с присадками (нитробензолом, нитрометаном, нитропропаном, амилацетатом и др.), то по окончании работы их необходимо промыть в процессе работы длительностью не менее 1 мин. топливом № 1. Это предотвратит коррозию деталей.

Состав топлива	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5
Масло касторовое	25%	17%	25%	24%
Спирт метиловый	55%	65%	50%	60%
Нитрометан	20%	18%	25%	15%
Амилнитрит	—	—	—	1%

Состав топлива	№ 8	№ 9	№ 10
Масло касторовое	30%	22%	20%
Спирт метиловый	55%	35%	25%
Нитрометан	—	33%	40%
Нитробензол	15%	8%	10%
Амилацетат	—	2%	5%

Состав топлива	№ 6	№ 7	№ 11	№ 12
Масло касторовое	22%	25%	25%	25%
Спирт метиловый	54%	70%	45%	37,5%
Нитрометан	22%	—	20%	37,5%
Нитробензол	—	—	10%	—
Амилнитрит	2%	—	—	—
Ацетон	—	5%	—	—

При соединении компонентов топлива нужно придерживаться следующего порядка:

— для компрессионных двигателей касторовое и минеральное масла растворяются в эфире, затем добавляется керосин или соляровое масло, а присадки в последнюю очередь.

— для калильных двигателей касторовое масло соединяется со спиртом, затем отстаивается, фильтруется и наконец добавляется нитрометан.

После соединения компонентов топливо необходимо обязательно профильтровать. Для особенно ответственных скоростных полетов или выполнения различных фигур высшего пилотажа топливо нужно готовить специально: внимательно производить смешивание его и фильтрацию.

Соединив все необходимые компоненты, топливо тщательно перемешивается. Это можно делать взбалтыванием или при помощи какого-либо специального приспособления, подвергать длительной (до одного часа) вибрации с высокой частотой. Чтобы легкие фракции, выделяющиеся из жидкости, не улетучивались, нужно закрыть посуду герметической пробкой.

Если необходимо составить 0,5 л топлива в готовом виде, то его разводят не менее 1 л, а посуда берется объемом примерно 1,5 л. После фильтрации топливо оставляют в спокойном состоянии для отстоя в течение двух-трех суток. Затем, не взбалтывая его, сливают две трети верхнего слоя через резиновую трубку. Это топливо обладает большой насыщенностью—легкими фракциями. Нижняя одна третья часть топлива, оставшаяся в посуде, может быть использована для второстепенных работ.

Для реактивных пульсирующих двигателей спортсмены используют авиационный бензин, автобензин или смеси. Реактивные двигатели хорошо работают на бензине А-66 и А-70. Лучшими являются смеси из 70% авиабензина и 30% спирта или 60% автобензина и 40% ацетона.

КОРДОВЫЕ СКОРОСТНЫЕ МОДЕЛИ

Особенности конструкции

Основным назначением кордовой скоростной модели является достижение максимальной скорости горизонтального полета на дистанции 1000 м при полной мощности двигателя.

При постройке такой модели авиамоделист должен внимательно выбрать формы и размеры ее, изучить режимы работы двигателя — уметь его наладить, быстро запускать, подбирать горючие смеси, знать способы увеличения мощности.

Чтобы уменьшить лобовое сопротивление модели нужно улучшить обтекаемость ее воздухом. Для этого крылу, хвостовому оперению и фюзеляжу придают плавные закругленные очертания, предельно уменьшают минимальное сечение фюзеляжа, площадь крыла и стабилизатора сокращают настолько, чтобы нагрузка приближалась к 200 г на квадратный дециметр несущей площади.

Профиль крыла для кордовых скоростных моделей применяется двояковыпуклый, несимметричный или плоско-выпуклый с относительной толщиной примерно 8—9% хорды. Профиль стабилизатора — тонкий, двояковыпуклый, симметричный, толщиной 3—5% хорды.

Детали крепления модели нужно помещать внутри ее, а внешнюю поверхность тщательно отделывать — лакировать или полировать.

Чтобы модель устойчиво держалась в воздухе, ее необходимо правильно уравновесить. Устойчиво летают кордовые модели с передней центровкой, то есть когда центр тяжести расположен вблизи передней кромки крыла — не далее 20% его хорды или на самой передней кромке. При мощном двигателе такая центровка облегчает управление моделью.

Кроме того, любая кордовая модель должна отвечать и эксплуатационным требованиям, т. е. двигатель и механизмы управления модели необходимо удобно расположить.

Фюзеляж лучше всего делать разъемным по длине. В нижней его части укрепляются двигатель и бачок с топливом, а в верхней, служащей капотом двигателя и гаргротом фюзеляжа, — крыло и хвостовое оперение.

Взлетное приспособление также играет немаловажную роль в совершении успешного полета. Отлично летающая модель с мощным двигателем при неудачной конструкции шасси не сможет показать хороших результатов. На соревнованиях спортсмены часто получают из-за плохо сделанного шасси нулевую оценку.

Широкое применение получила трехколесная взлетная тележка. Кордовые модели снабжаются и двухколесным шасси или четырехколесной тележкой. Чтобы модель не рвалась резко с места, вес взлетной тележки не должен быть очень малым (составляет примерно одну треть от общего веса модели), иначе при старте двигатель может остановиться. Диаметр колес следует делать примерно 60—80 мм. Кроме того, они должны легко вращаться.

Угол стоянки модели нужно делать примерно равным взлетному, т. е. 3—5°, а упоры тележки достаточно длинными, чтобы модель не соскакивала на разбеге.

Большое значение при запусках на скорость имеет управление кордовой моделью. Выгоднее всего водить модель на уровне вилки центрального упора без превышения. При подъеме на высоту вес модели увеличивается за счет веса корды. Чтобы компенсировать утяжеление, приходится создавать модели больший угол атаки. От этого растет сопротивление, а скорость падает.

Увеличению скорости взлета способствует умелый подбор необходимого для данной модели двигателя воздушного винта. Испытывая модель на скорость, следует применять винты разного шага, определяя каждый раз показанную скорость.

При изготовлении винтов разного шага длина и толщина заготовок делаются одинаковыми, а ширина — разной (уменьшается). Из более узкой заготовки получается винт с большим шагом.

Опыт показал, что винты нужно делать по возможности и большого размера с узкими лопастями (примерно 8—9% от диаметра).

Для облегчения запуска и равномерной работы двигателя следует применять маховик. Благодаря наличию маховика уменьшается вибрация деталей модели при работе двигателя.

Полет кордовой скоростной модели происходит без шасси, которое сбрасывается после взлета. Посадка, таким образом, производится на низ фюзеляжа, имеющий специальную лыжу. Во избежание поломок воздушного винта при посадке его следует устанавливать в горизонтальном положении при начале сжатия в цилиндре двигателя. После остановки его винт под действием встречного потока воздуха повернется до момента, когда пор-

шень закроет выхлопные окна двигателя и лопасти останутся в горизонтальном положении.

Среди кордовых скоростных моделей с реактивными двигателями интересна схема, предложенная авиамоделистом И. Иванниковым. Это так называемая безфюзеляжная схема, где роль фюзеляжа выполняет сам двигатель.

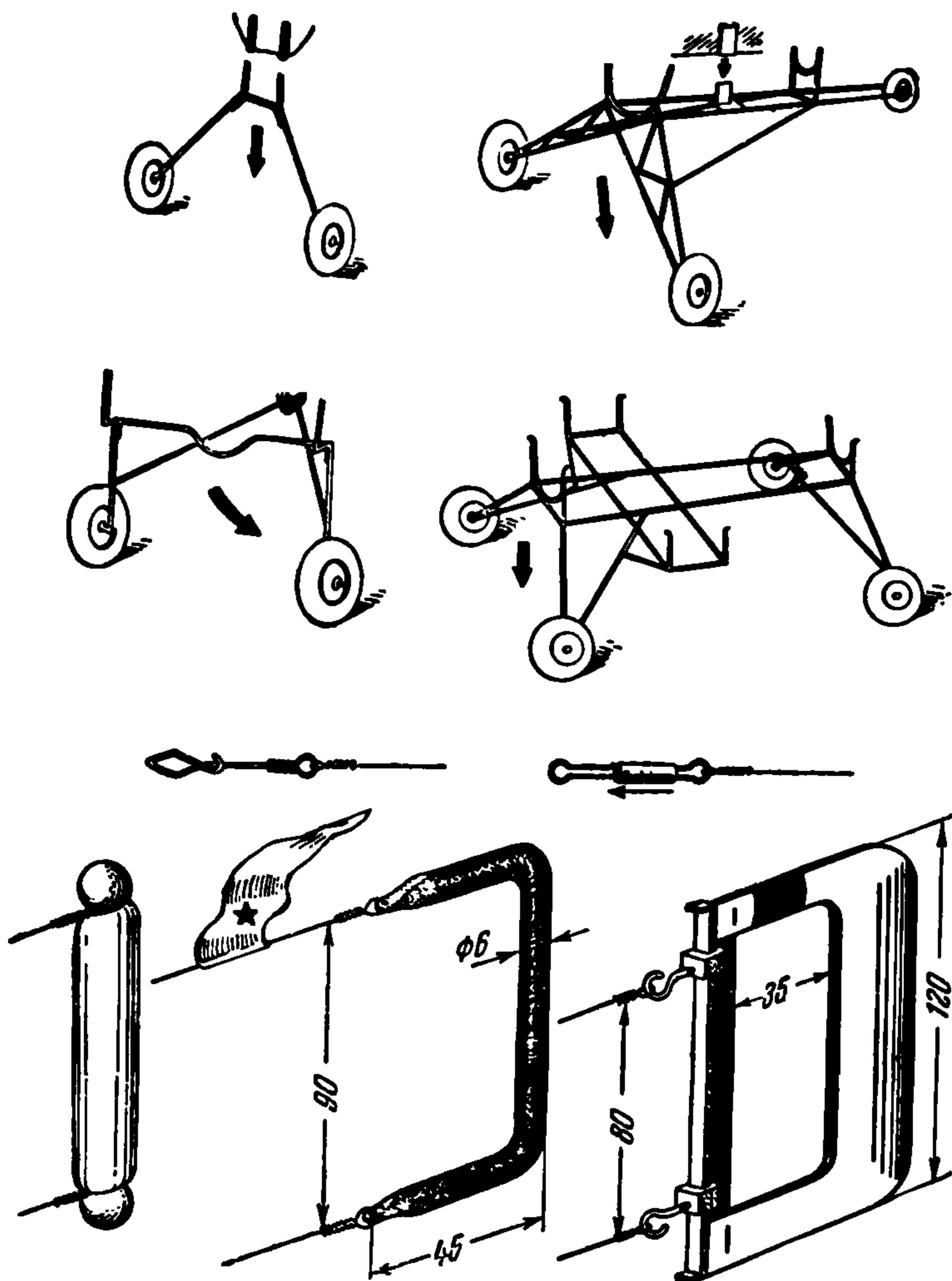


Рис. 35. Виды шасси и рукояток управления

К трубе двигателя крепятся металлическими хомутами крыло и стабилизатор, а головка имеет удлиненный капот, внутри которого сделан кольцевой бачок для горючего. Шасси у модели несъемное, небольших размеров. Крепится оно непосредственно к головке двигателя.

Применяются и другие схемы, например нормальная с креплением двигателя над фюзеляжем или с двигателем, находящимся внутри полого дюралевого фюзеляжа.

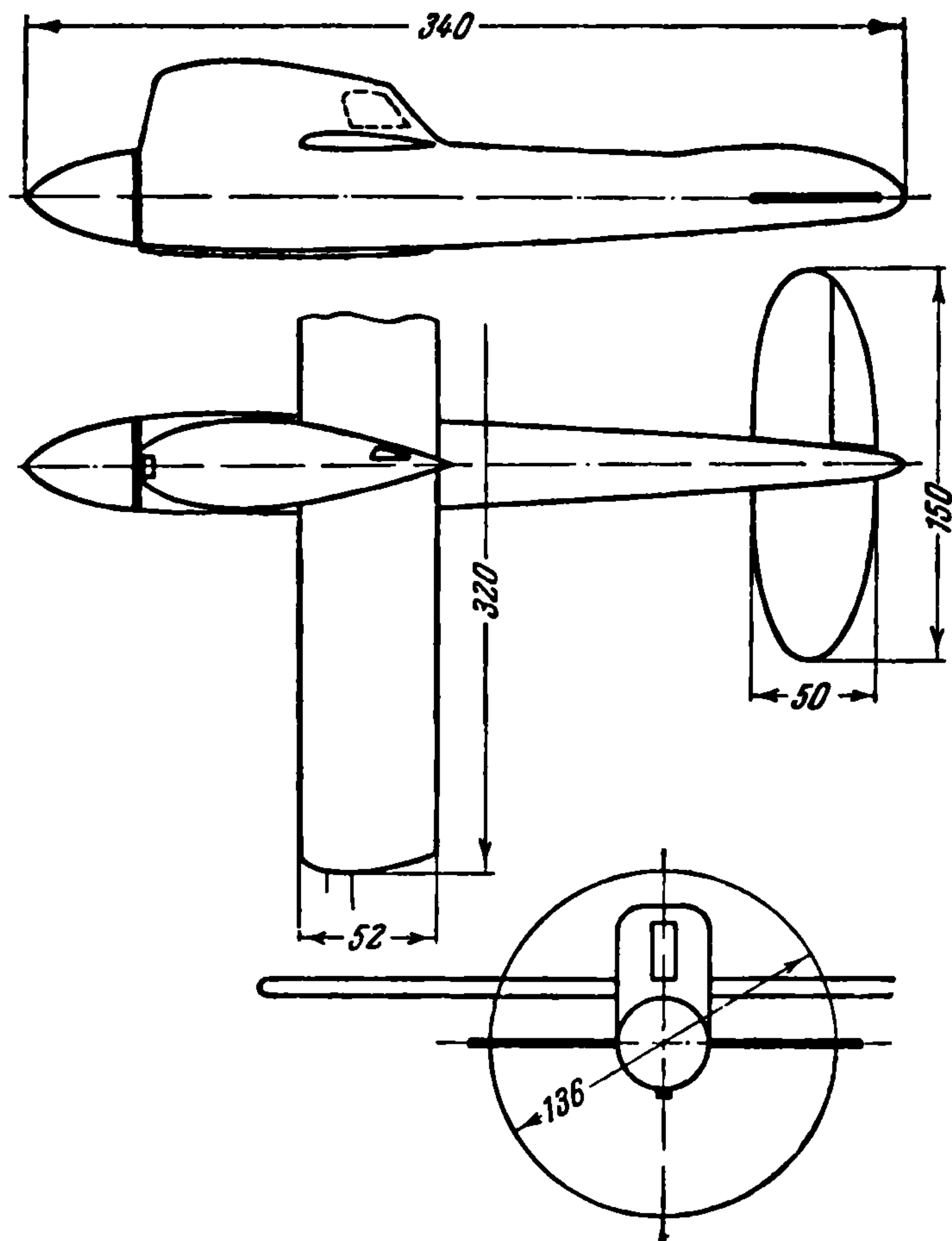


Рис. 36. Чертеж модели самолета О. Гаевского

На рис. 35 изображены различные виды шасси и рукояток управления.

Модель самолета I категории О. Гаевского

На всесоюзных соревнованиях 1956 г. в Харькове эта модель (рис. 36) развила скорость 178 км/час, заняв первое место.

Данные модели

Размах крыла	320 мм
Средняя хорда крыла	52 мм
Площадь крыла	1,6 дм ²
Площадь стабилизатора	0,4 дм ²
Несущая площадь	2 дм ²
Длина модели	340 мм
Полетный вес модели	300 г
Нагрузка	150 г/дм ²
Марка двигателя	МБ-09

Модель цельнодеревянной конструкции с высоким расположением крыла.

Фюзеляж имеет продольный разъем по оси модели. Верхняя часть, образующая капот цилиндра двигателя сделана из липы. На верхней части фюзеляжа укреплены также крыло с механизмом управления и хвостовое горизонтальное оперение.

На нижней части фюзеляжа расположены двигатель и топливный бачок объемом 35 см³, изготовленный из тонкой латуни. Здесь же укреплена съемная посадочная лыжа.

Крыло изготовлено из липы с плоско-выпуклым профилем, относительная толщина которого 9%. В центре крыла к рулю высоты прикреплен блок с качалкой и тягой. Левое крыло имеет два тонких продольных отверстия для прохода корды.

Стабилизатор изготовлен из фанеры толщиной 2,5 мм с симметричным профилем. Руль высоты также фанерный, он подвешен на левой половине стабилизатора на двух металлических шарнирах. Углы отклонения руля: вверх 20°, вниз 15°.

На модели установлен двигатель МБ-0,9 с калильным зажиганием, имеющий рабочий объем цилиндра 2,48 см³. Двигатель на месте с воздушным винтом диаметром 160 мм и шагом 200 мм развивает 15 000 об/мин.

Винт модели — узколопастной, с шириной лопасти в 9% от диаметра, изготовлен из граба.
Взлетает модель со стартовой тележки.

Модель самолета В. Евмененко

На всесоюзных соревнованиях 1956 г. эта модель развила скорость 145 км/час, заняв второе место. По конструкции модель очень проста, на ней установлен серийный двигатель МК-12.

Модель (рис. 37) — цельнодеревянной конструкции.

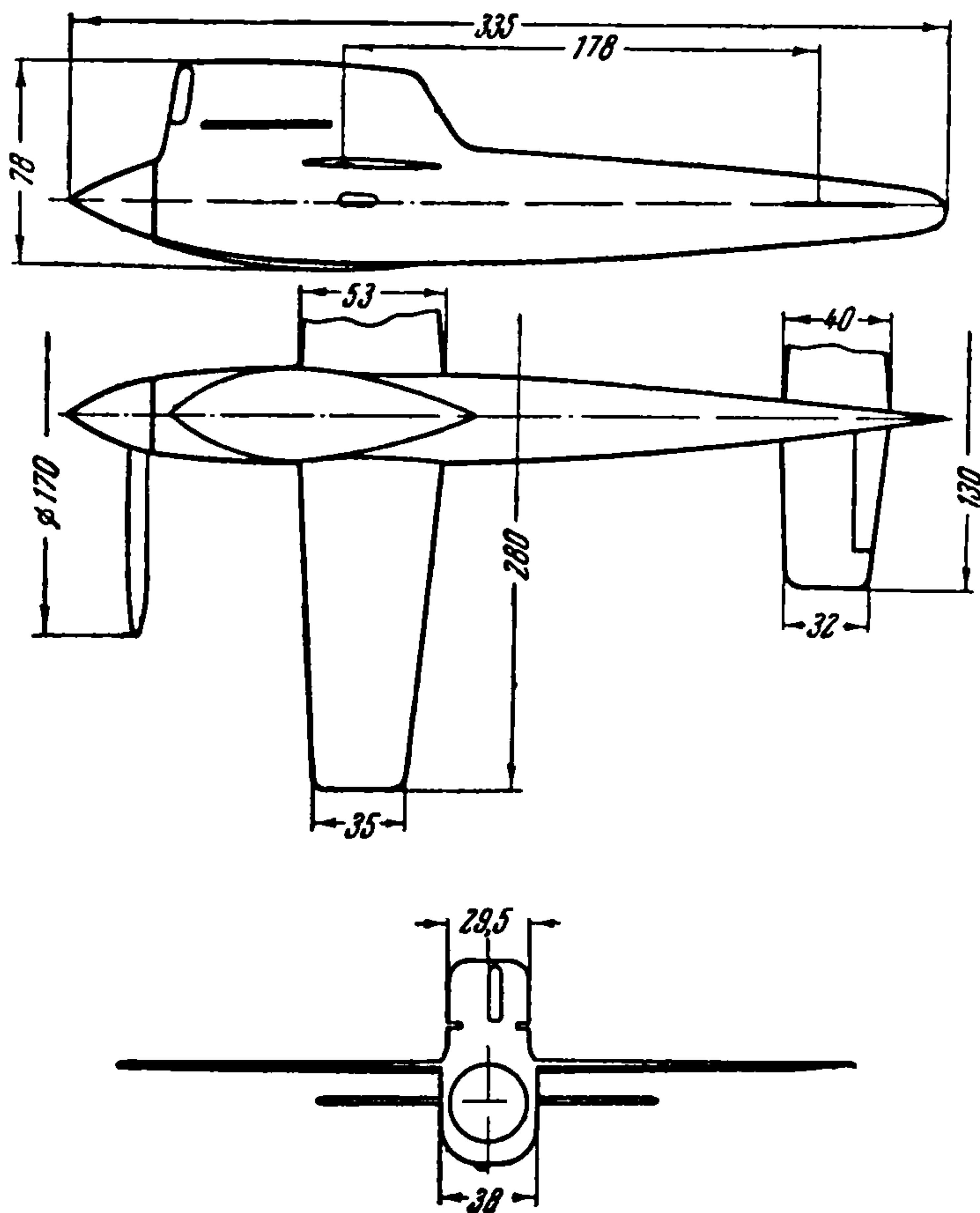


Рис. 37. Чертеж модели самолета В. Евмененко

Данные модели

Размах крыла	280 мм
Средняя хорда крыла	44 мм
Площадь крыла	1,2 дм ²
Площадь стабилизатора	0,4 дм ²
Несущая площадь	1,6 дм ²
Длина модели	335 мм
Полетный вес модели	310 г
Нагрузка	190 г/дм ²
Марка двигателя	МК-12

Фюзеляж выдолблен из липы и состоит из двух половин верхней, на которой смонтированы крыло, стабилизатор и механизмы управления моделью, и нижней, на которой закреплены двигатель и топливный бачок. Обе половины фюзеляжа соединяются двумя винтами (в носовой и хвостовой частях).

Крыло выполнено из липы. Профиль его плоско-выпуклый. В центральной части крыла установлена качалка управления, представляющая собой шкив с канавкой в которой проходит корда.

Стабилизатор сделан из фанеры и имеет на левой половине руль высоты, закрепленный в трех точках.

Модель взлетает с трехколесной тележки. Она отличается большой выносливостью при большом количестве посадок.

Модель самолета О. Шагова, 1955 г.

В 1955 г. кордовая модель (рис. 38) с поршневым двигателем I категории МК-12 конструкции О. Шагова пролетела 1000 м по кругу со средней скоростью 156,520 км/час, перекрыв существовавший всесоюзный рекорд скорости полета примерно на 20 км/час.

Данные модели

Размах крыла	280 мм
Средняя хорда крыла	43 мм
Площадь крыла	1,19 дм ²
Площадь стабилизатора	0,458 дм ²
Несущая площадь	1,648 дм ²
Длина модели	340 мм
Полетный вес модели	300 г
Нагрузка	188 г/дм ²
Марка двигателя	МК-12

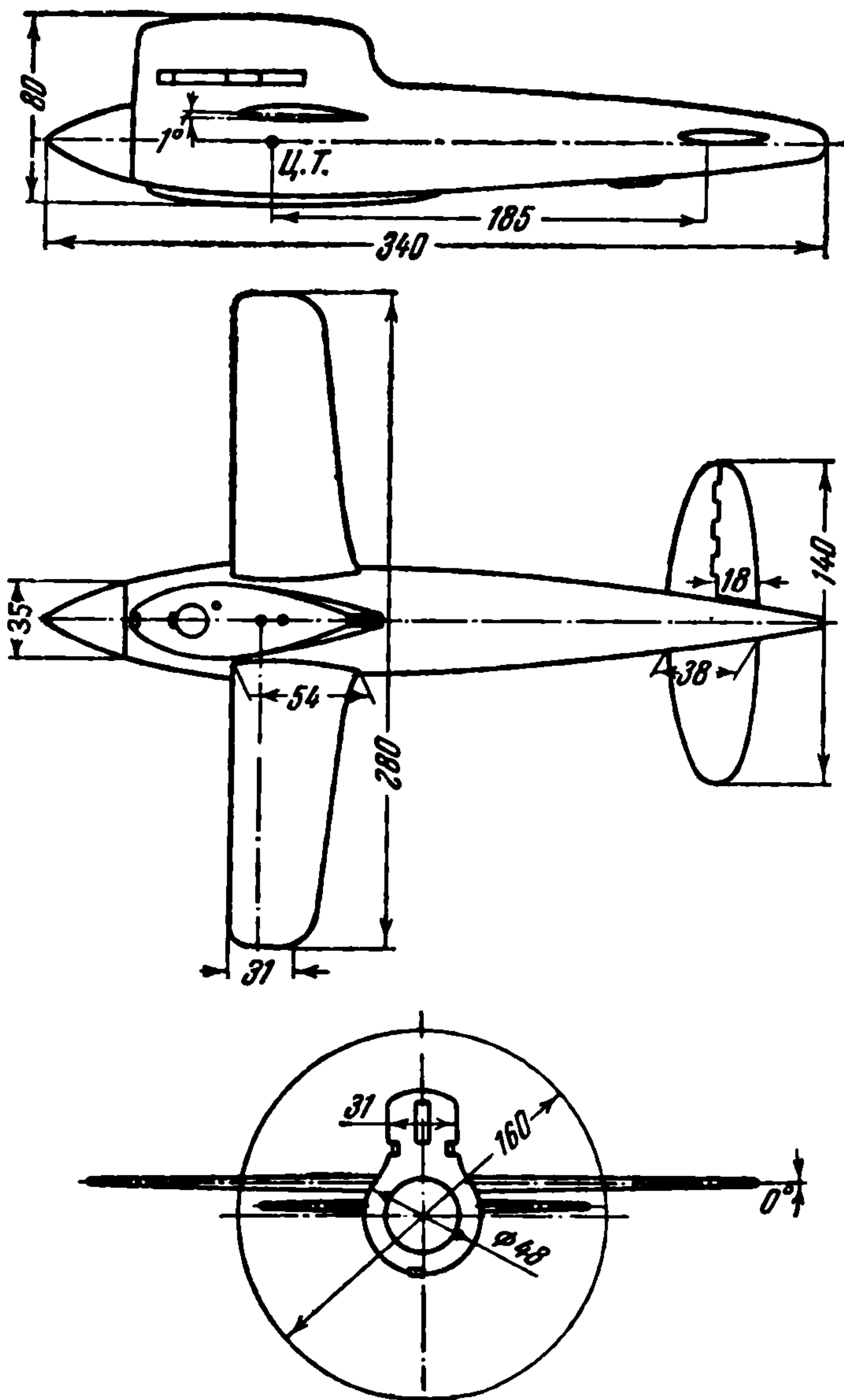


Рис. 38 Чертеж модели самолета О. Шагова, 1955 г.

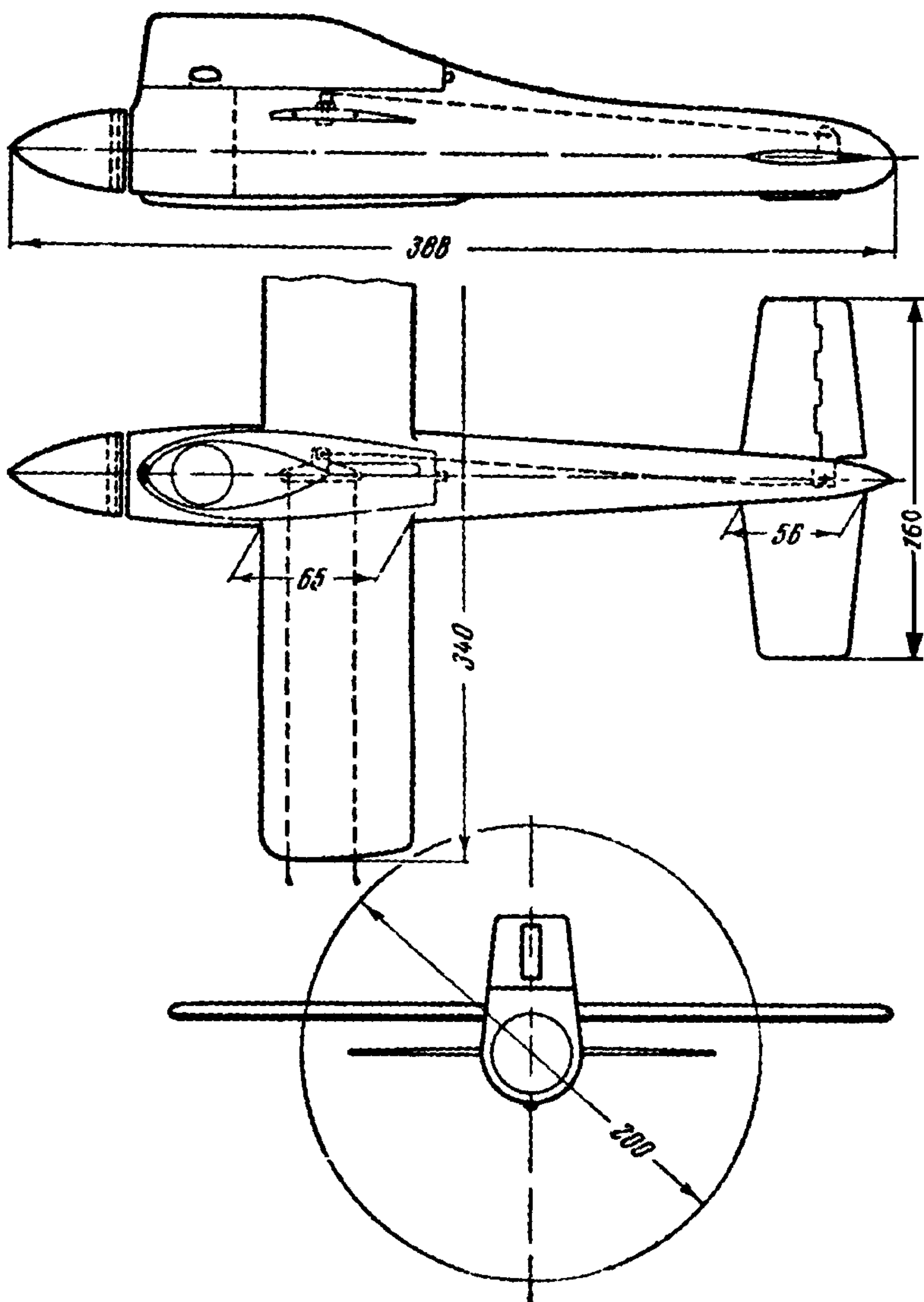


Рис. 39. Чертеж модели самолета О. Шагова, 1956 г.

Модель — цельнодеревянной конструкции. Фюзеляж выдолблен из липы и состоит из двух половин: верхней, на которой смонтированы крыло, стабилизатор и механизмы управления моделью, и нижней, на которой закреплены двигатель и топливный бачок. Обе половины фюзеляжа усилены шпангоутами и соединяются двумя винтами.

Крыло выполнено из бальзы. Профиль его плоско-выпуклый. В центральной части крыла установлена качалка управления.

Стабилизатор сделан из бальзы и имеет на правой половине руль высоты.

На модели установлены опытный образец двигателя МК-12 мощностью 0,25 л. с. конструкции О. Гаевского и воздушный винт диаметром 160 мм.

Взлет модель совершает с четырехколесной стартовой тележки. На рис. 39 изображена другая модель Шагова также под двигатель МК-12.

Модель гидросамолета I категории В. Васильченко
В 1953 г. модель гидросамолета (рис. 40) конструк-

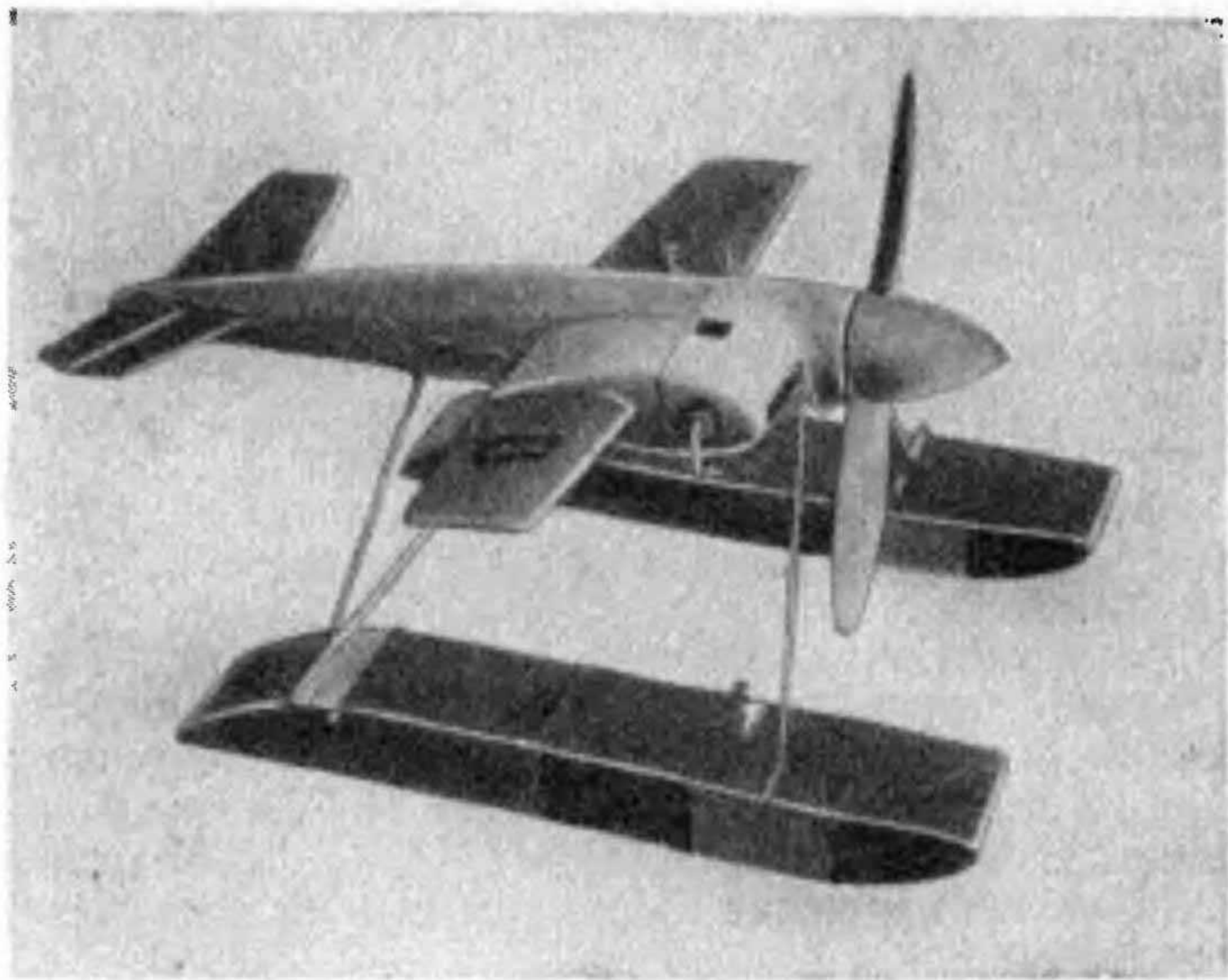


Рис. 40. Общий вид модели гидросамолета В. Васильченко

ции. В. Васильченко установила мировой рекорд скорости полета по кругу при старте с воды 102,326 км/час.

Данные модели

Размах крыла	300 мм
Средняя хорда крыла	57 мм
Площадь крыла	1,7 дм ²
Площадь стабилизатора	0,8 дм ²
Несущая площадь	2,5 дм ²
Длина модели	360 мм
Полетный вес модели	275 г
Нагрузка	110 г/дм ²
Марка двигателя	ЦАМЛ-50

Фюзеляж модели (рис. 41) — деревянный, круглого сечения, образован двумя облегченными боковинами, сделанными из липы. Утолщение фюзеляжа с правой стороны является продолжением обтекателя двигателя, положенного на бок цилиндром вдоль правого крыла. Такая схема имеет преимущество — уменьшается модель за счет части крыла, находящегося за цилиндром.

Между обеими частями фюзеляжа крепятся крыло и стабилизатор, а за носовым шпангоутом — бачок для горючего.

Крыло имеет плоско-выпуклый профиль толщиной 8% хорды. Нижней поверхностью крыла служит фанерное основание (миллиметровая фанера со снятым одним слоем). Сверху фанерного основания установлены двенадцать нервюр, лонжерон, кромки и законцовки крыла. Верх крыла заклеен бальзовыми пластинками. Посредине крыла, на расстоянии 25 мм от передней кромки укреплен трехплечный рычаг управления, соединенный жесткой тягой с кабанчиком руля высоты.

Стабилизатор сделан из липовой дощечки или фанеры толщиной 2 мм. Он имеет поперечное V, равное 10°.

Руль высоты подвешен к стабилизатору на пяти матерчатых лентах и двух кольцах медной проволоки. Угол отклонения руля высоты вверх и вниз сделан по 20°.

Винтомоторная группа состоит из форсированного компрессионного двигателя ЦАМЛ-50 и воздушного винта левого вращения диаметром 200 мм с относительным шагом 1,2.

Благодаря винту левого вращения реакция его создает кренящий момент на правое крыло, что обеспечивает

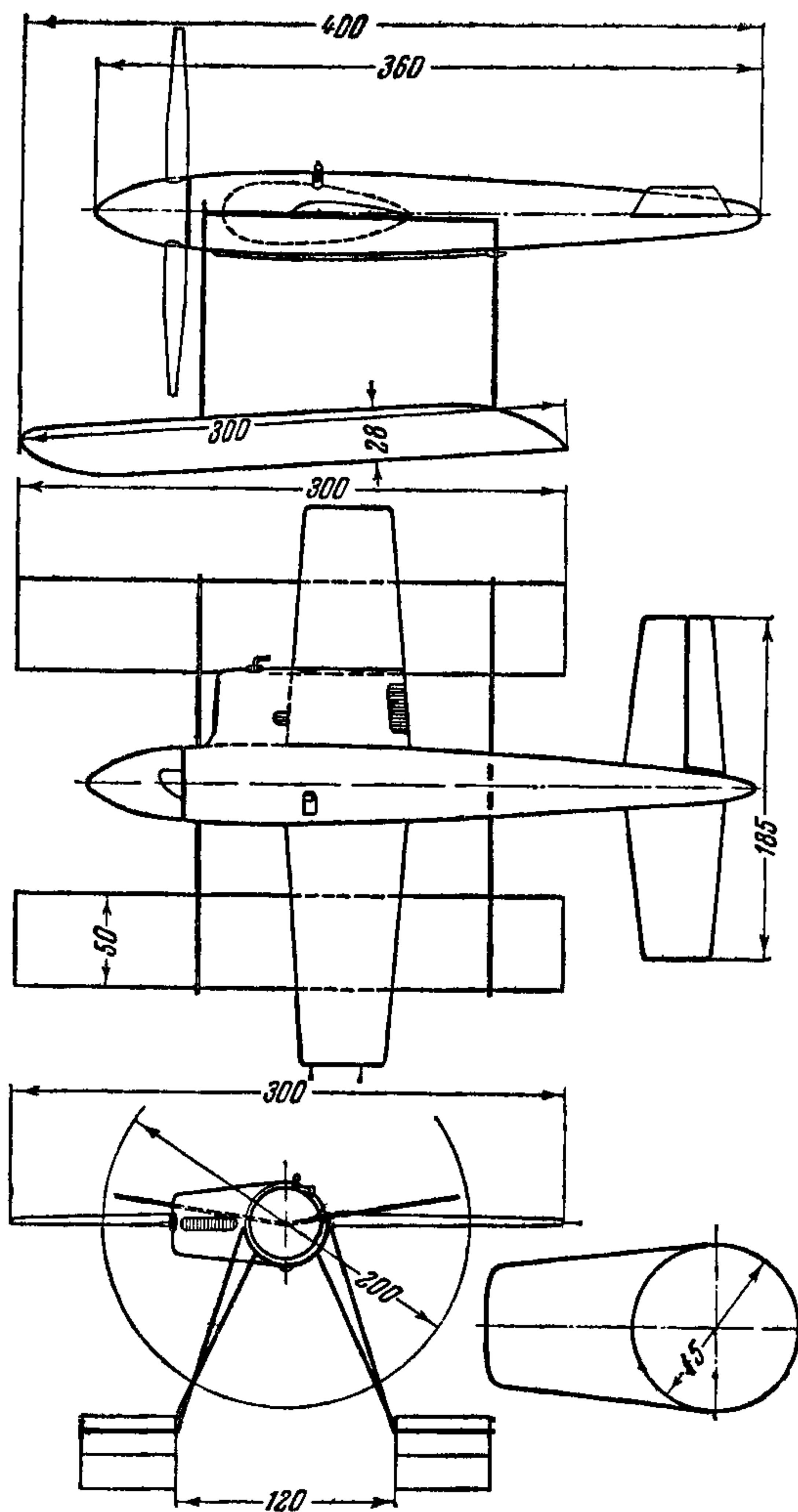


Рис. 41. Чертеж модели гидросамолета
В. Васильченко

большее натяжение корды и лучшую управляемость при запуске в ветреную погоду.

Воздушный винт модели имеет алюминиевый обтекатель и маховик. Двигатель закрыт целлулоидным капотом.

Шасси модели представляет собой сбрасываемую после взлета двухстоечную тележку, сделанную из стальной двухмиллиметровой проволоки.

Модель самолета «Летающее крыло». В. Васильченко

Описываемая модель (рис. 42) конструкции В. Васильченко установила в 1952 и 1953 гг. два всесоюзных рекорда скорости полета: 112,91 км/час при старте с земли и 112,208 км/час на гидростарте. Последнее достижение одновременно являлось мировым рекордом.

Данные модели

Размах крыла	500 мм
Средняя хорда крыла	116 мм
Площадь крыла	5,8 дм ²
Длина модели	265 мм
Полетный вес модели	280 г
Нагрузка	48,2 г/дм ²
Марка двигателя	ЦАМЛ-50

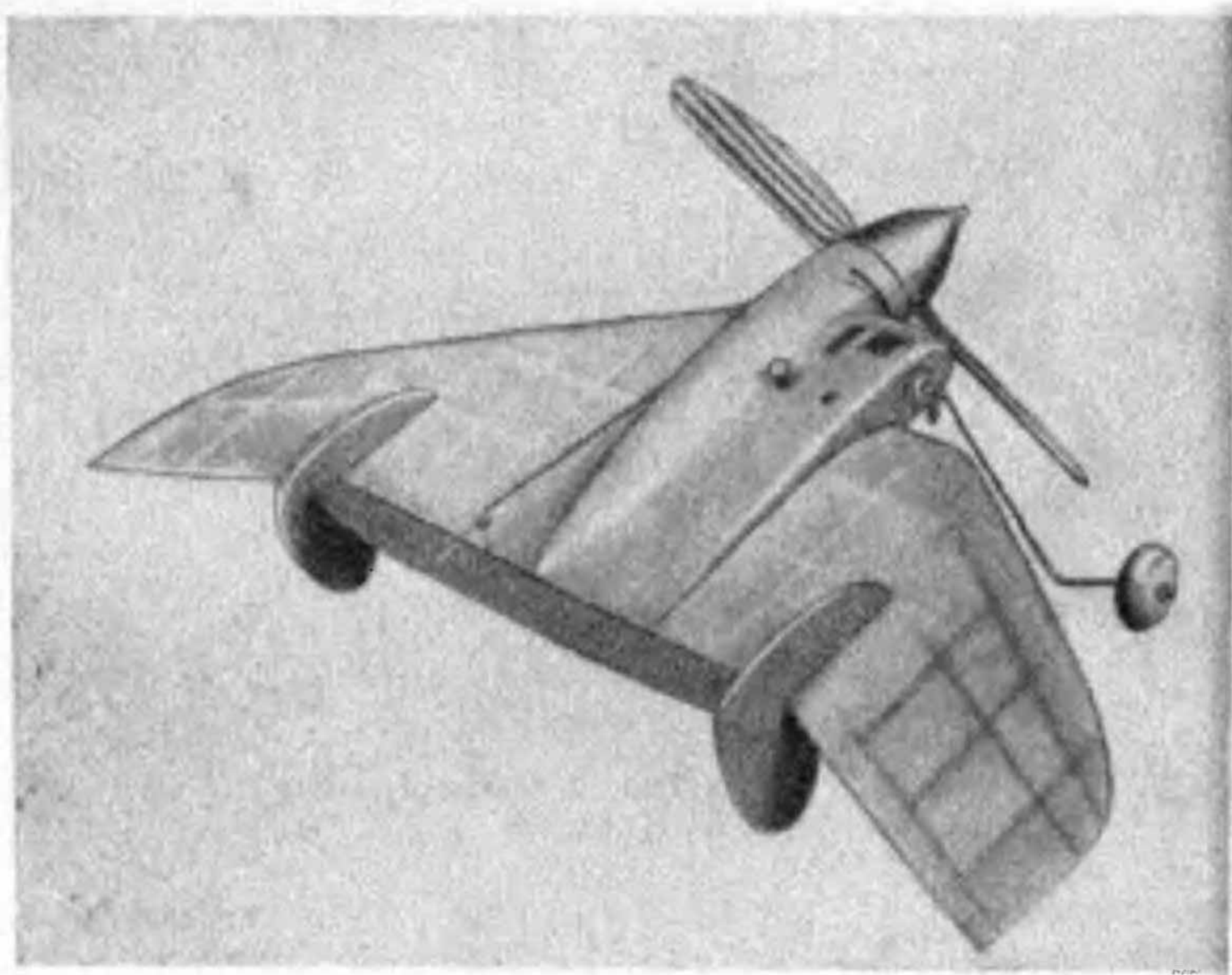


Рис. 42. Общий вид модели самолета «Летающее крыло» В. Васильченко

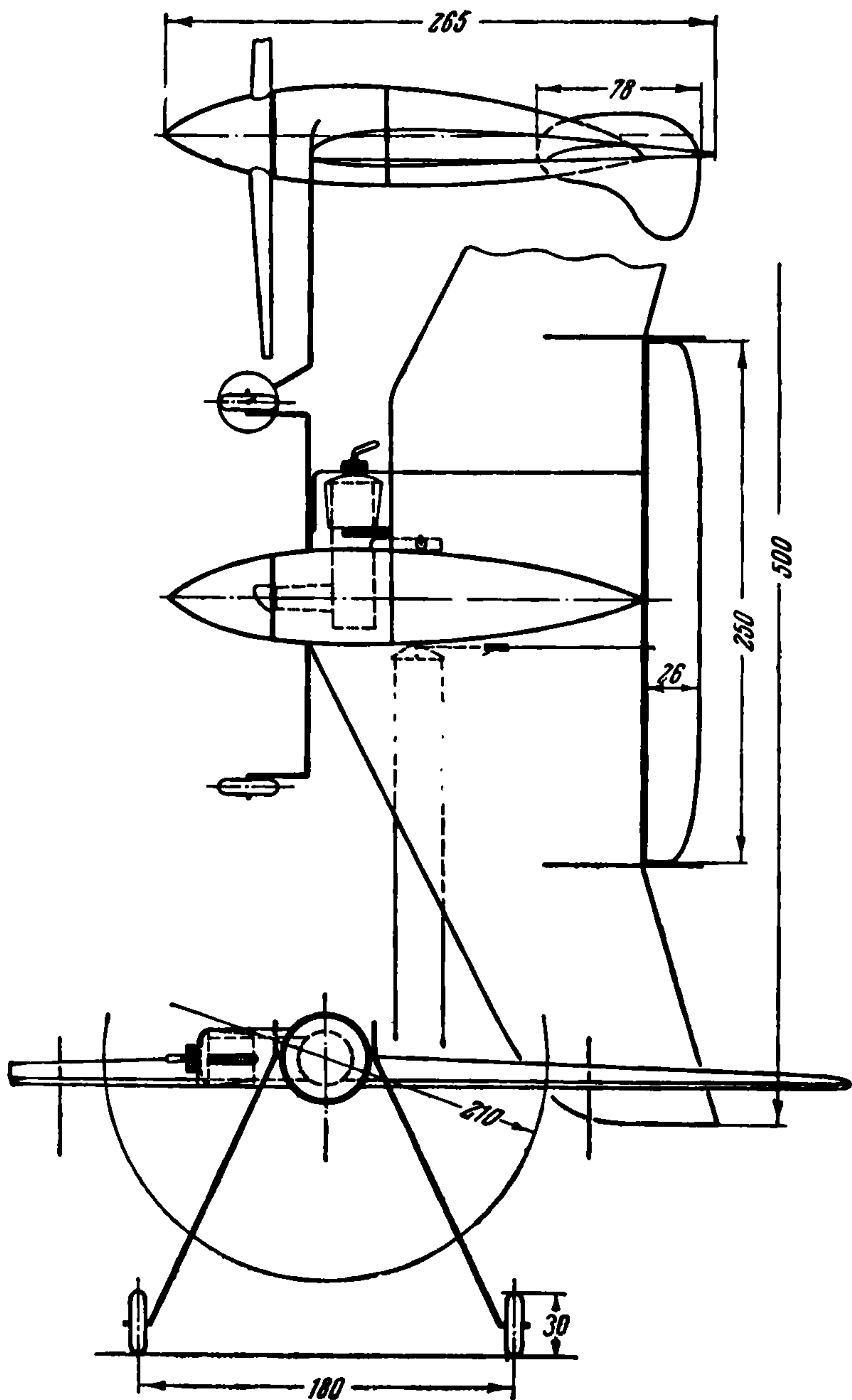


Рис. 43. Чертеж модели самолета «Летающее крыло» В. Васильченко

Модель (рис. 43) представляет собой крыло стреловидной в плане формы с небольшим закрылком, выполняющим роль руля высоты. В центральной части сделано утолщение, в котором расположены бачок для горючего, рычаги управления и двигатель.

Чтобы уменьшить сопротивление, двигатель расположен горизонтально, цилиндром в сторону правой половины крыла и полностью закрыт обтекателем.

Крыло имеет плоско-выпуклый профиль толщиной 8%, и небольшую отрицательную закрутку (-3°) на концах. На задней кромке крыла с обеих сторон руля высоты установлены два фанерных кия.

Крыло изготовлено в основном из бальзы. Лонжероны сделаны из сосны, а обтяжка — из плотной бумаги. На модели укреплены форсированный компрессионный двигатель ЦАМЛ-50 с рабочим объемом цилиндра $2,5 \text{ см}^3$ и воздушный винт диаметром 210 мм с относительным шагом 1,5.

На валу двигателя укреплены металлический кок, винт с маховиком, что улучшило запуск двигателя и равномерность его работы.

Шасси — проволочное с целлулоидными колесами, сбрасываемое в полете.

Модель самолета М. Васильченко

В 1950 г. эта модель (рис. 44) показала скорость полета на корде $89,93 \text{ км/час}$, превывсив существовавший мировой рекорд по моделям I категории.

Данные модели

Размах крыла	410 мм
Средняя хорда крыла	90 мм
Площадь крыла	$3,69 \text{ дм}^2$
Площадь стабилизатора	$1,76 \text{ дм}^2$
Несущая площадь	$5,45 \text{ дм}^2$
Длина модели	450 мм
Площадь кия	$0,22 \text{ дм}^2$
Полетный вес модели	250 г
Нагрузка	$45,8 \text{ г/дм}^2$
Марка двигателя	С. Башкина

По конструкции модель — цельнодеревянная, выполнена из легкой древесины — бальзы. Фюзеляж — долбленный, в передней части имеет бобышку, сделанную из

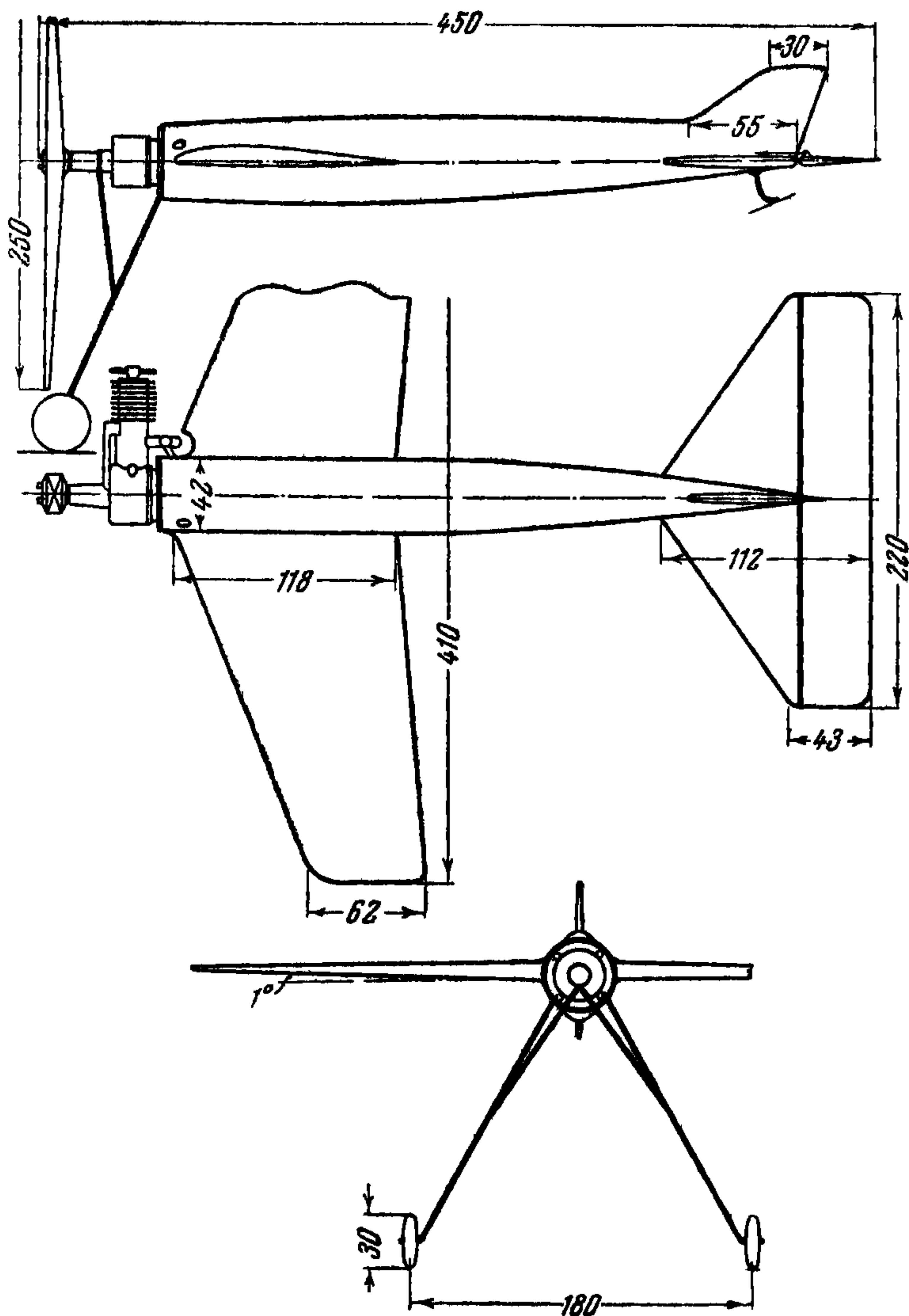


Рис. 44. Чертеж модели самолета М. Васильченко

липы, на которой установлены болты крепления двигателя и шасси. За бобышкой расположен топливный бачок.

Крыло изготовлено целым. В центре его прикреплена качалка управления рулем высоты. Профиль крыла —

двояковыпуклый, несимметричный, толщиной 8%. Стабилизатор и руль высоты имеют симметричный профиль толщиной 7%. Руль высоты прикреплен подвижно к стабилизатору в трех точках на матерчатых шарнирах. Киль изготовлен вместе с фюзеляжем. Шасси — двухколесное сделано из стальной проволоки диаметром 1,5 мм.

На модели установлен компрессионный двигатель конструкции С. Башкина, имеющий рабочий объем цилиндра 1,96 см³.

Модель самолета II категории О. Гаевского

На международных соревнованиях авиамodelистов, проходивших в Москве в 1954 г., модель О. Гаевского заняла третье место по скорости полета, пролетев 195 км/час и установив всесоюзный рекорд по кордовым моделям с поршневым двигателем II категории. В 1956 г. на всесоюзных соревнованиях эта модель пролетела 203 км/час, установив новый всесоюзный рекорд.

Данные модели

Размах крыла	360 мм
Средняя хорда крыла	58 мм
Площадь крыла	2,08 дм ²
Площадь стабилизатора	0,75 дм ²
Несущая площадь	2,83 дм ²
Длина модели	390 мм
Полетный вес модели	520 г
Нагрузка	184 г/дм ²
Марка двигателя	МКС-10

Модель (рис. 45) выполнена из легких сплавов металла. По оси фюзеляжа сделан продольный разъем.

Нижняя часть фюзеляжа — силовая, сделана из дюралюминия марки Д-16 толщиной 0,6 мм. К ней крепятся двигатель, крыло, горизонтальное оперение и посадочная лыжа.

Верхняя часть фюзеляжа, образующая капот цилиндра двигателя и верхний гаргрот хвостовой его части, изготовлена из листового сплава марки АМЦ толщиной 0,8 мм. Мидель фюзеляжа обжат до предела по двигателю.

Крыло сделано пустотелым из дюралюминия толщиной 0,3 мм, изогнуто по профилю нервюры и склепано вдоль задней кромки. Внутри крыла находится управле-

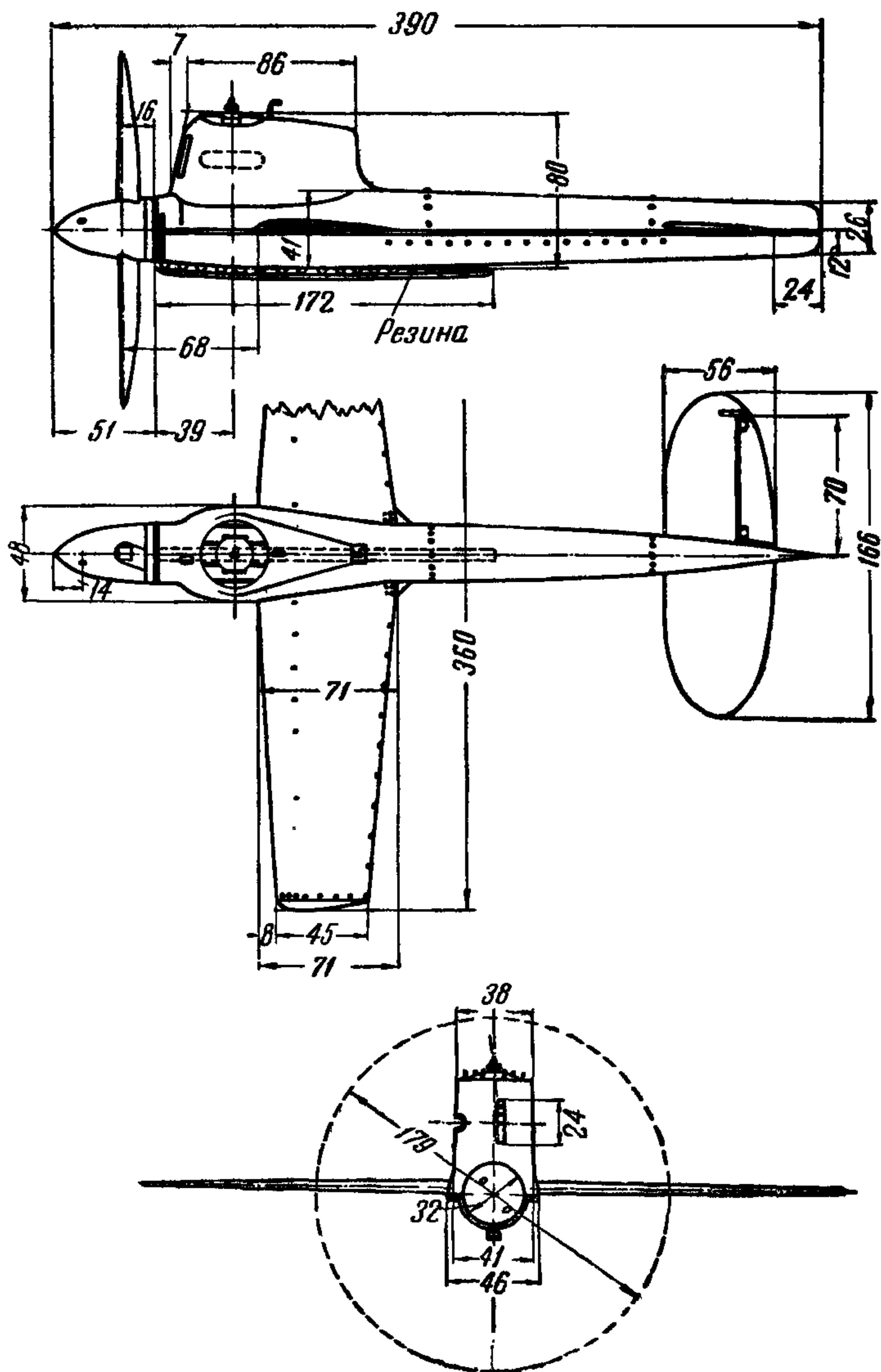


Рис. 45. Чертеж модели самолета II категории О. Гаевского

ние. Центральная качалка тяги и кабанчик руля высоты выполнены из стали.

Хвостовое оперение — деревянное, сделано из фанеры толщиной 0,2 мм. Руль высоты расположен на правой половине стабилизатора.

На модели установлен двигатель МКС-10 с калильным зажиганием, конструкции О. Гаевского, имеющий рабочий объем цилиндра 5 см³ и мощность 0,7 л. с. при 16 000 об/мин.

Воздушный винт имеет диаметр 170 мм и шаг 240 мм. Модель взлетает со стартовой тележки, в воздухе она устойчива. Режимы работы двигателя в полете изменяются в небольших пределах. Горючего хватает на 28 кругов полета. Бачок для запаса горючего спаян из белой жести и помещен в фюзеляже под задней кромкой крыла.

Модель самолета III категории О. Гаевского

На всесоюзных соревнованиях авиамodelистов-спортсменов 1952 г. О. Гаевский с этой моделью (рис. 46) установил новый абсолютный всесоюзный рекорд скорости полета по кругу, равный 181,818 км/час.

Данные модели

Размах крыла	480 мм
Средняя хорда крыла	80 мм
Площадь крыла	3,84 дм ²
Площадь стабилизатора	1,4 дм ²
Несущая площадь	5,24 дм ²
Длина модели	540 мм
Полетный вес модели	840 г
Нагрузка	160 г/дм ²
Марка двигателя	МБ-08

Модель О. Гаевского отличается хорошо продуманной компоновкой отдельных агрегатов. Форма модели и капотирование цилиндра двигателя являются образцовыми для данного типа моделей.

На модели установлен форсированный поршневой двигатель конструкции Гаевского с калильной свечой. Применение калильной свечи дало возможность повысить мощность двигателя до 1,5 л. с. При рабочем объеме цилиндра 10 см³ двигатель развивал 16 000 об/мин. Он запускается электрическим стартером.

Модель совершает взлет с трехколесной тележки. Для посадки служит лыжа, прикрепленная к нижней части фюзеляжа.

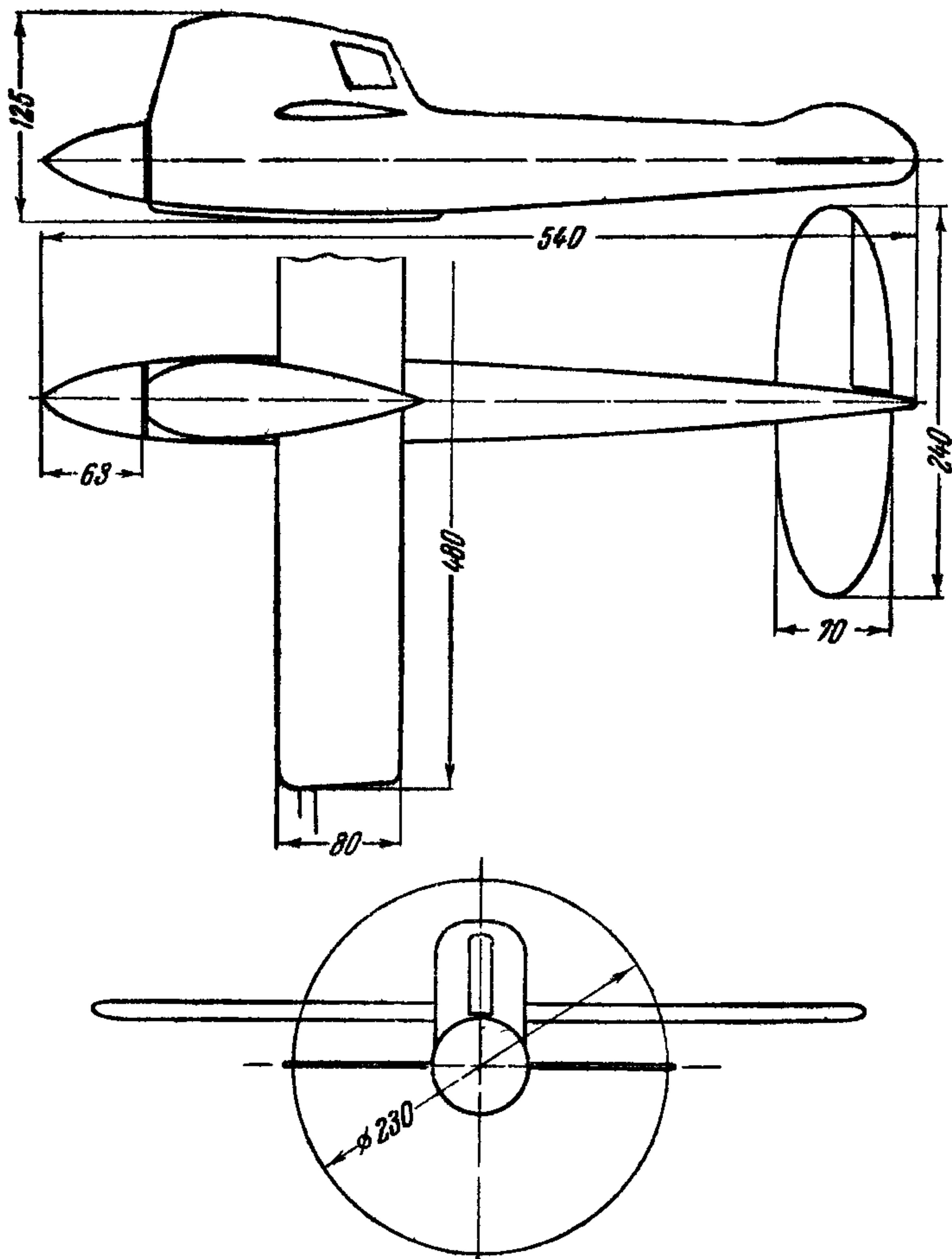


Рис. 46. Чертеж модели самолета III категории О. Гаевского

Модель самолета «Летающее крыло» О. Гаевского

В 1950 г. модель (рис. 47) конструкции О. Гаевского показала скорость полета 163 км/час, установив абсолютный всесоюзный рекорд скорости полета по кордовым моделям и мировой рекорд по моделям «Летающее крыло».

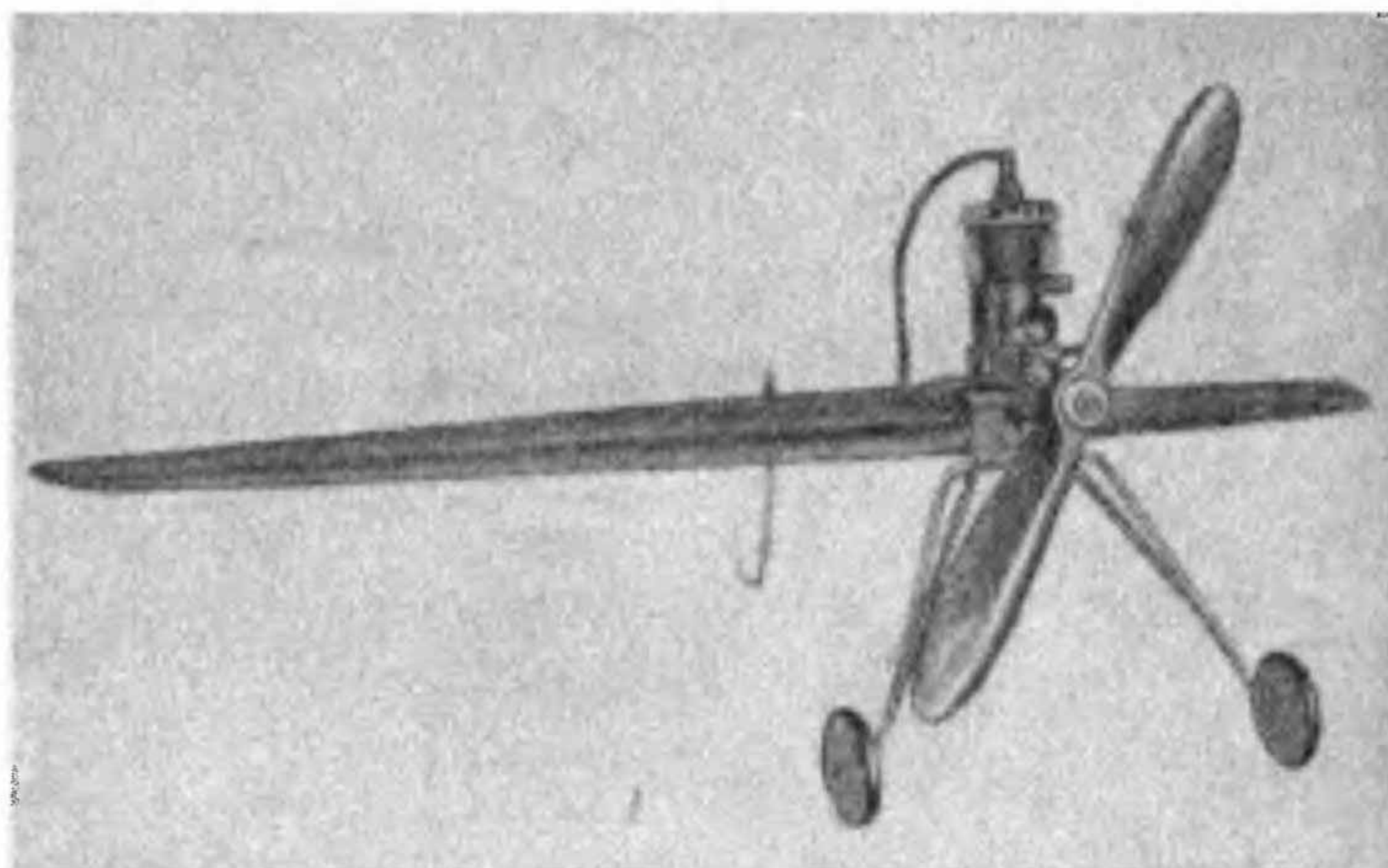


Рис 47. Общий вид модели самолета «Летающее крыло»
О. Гаевского

Данные модели

Размах крыла	740 мм
Средняя хорда крыла	315 мм
Площадь крыла	23,3 дм ²
Длина модели	540 мм
Длина руля высоты	380 мм
Площадь руля высоты	1,5 дм ²
Полетный вес модели	750 г
Нагрузка	32 г/дм ²
Марка двигателя	МБ-05 Ф

По своей конструкции модель (рис. 48) представляет собой крыло, на котором расположены моторная установка, система зажигания и питания топливом.

Задняя часть модели соединена шарнирно с крылом и служит рулем высоты. В действие она приводится с помощью трехплечего рычага, установленного в центре тяжести модели.

Модель имеет двухколесное постоянное шасси и бензиновый двигатель III категории МБ-05Ф с электрозажиганием, с рабочим объемом цилиндра 10 см³, мощностью 1,3 л. с., конструкции О. Гаевского.

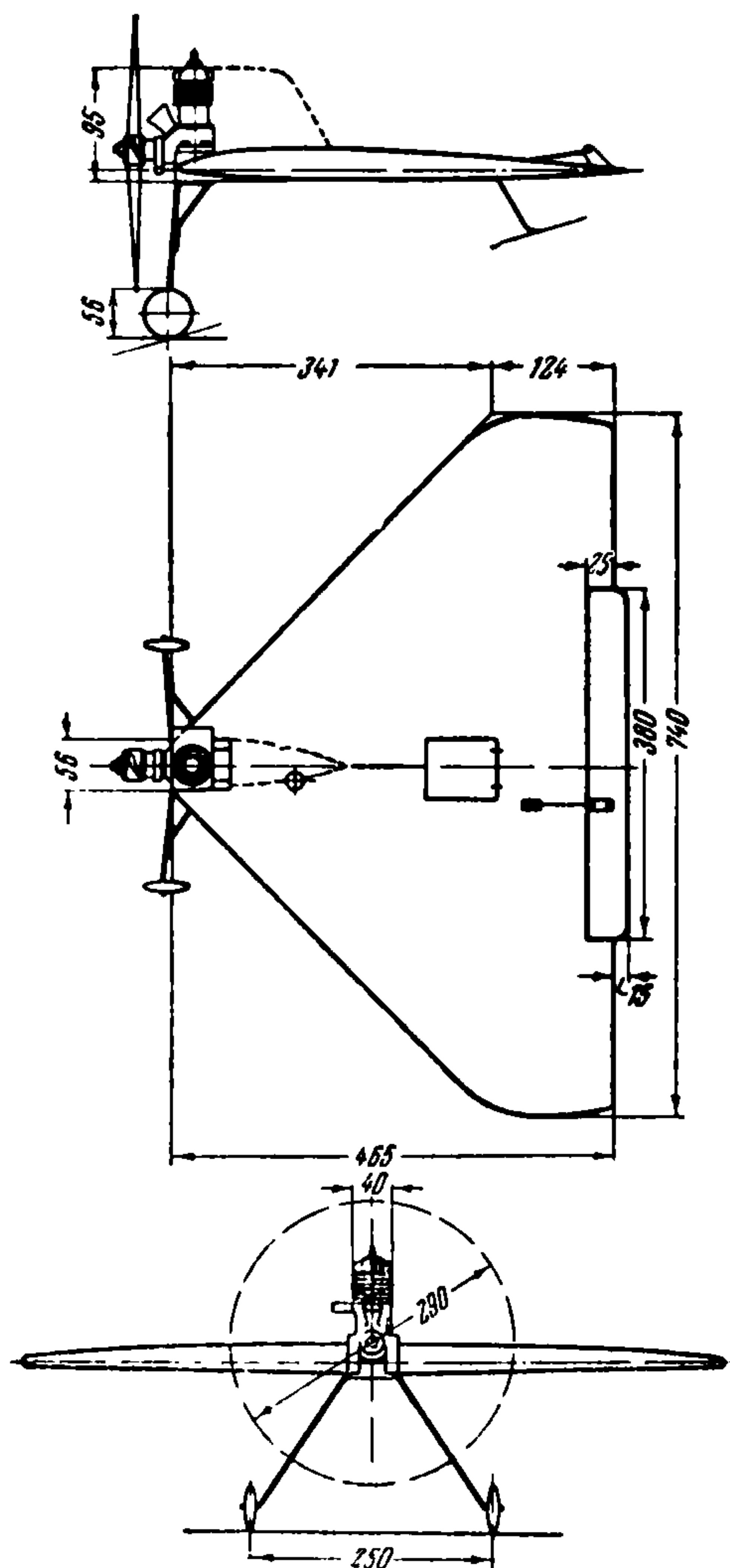


Рис. 48. Чертеж модели самолета «Летающее крыло»
О. Гаевского

Тренировочная модель самолета О. Гаевского

Описываемая модель III категории (рис. 49) конструкции О. Гаевского установила три мировых рекорда

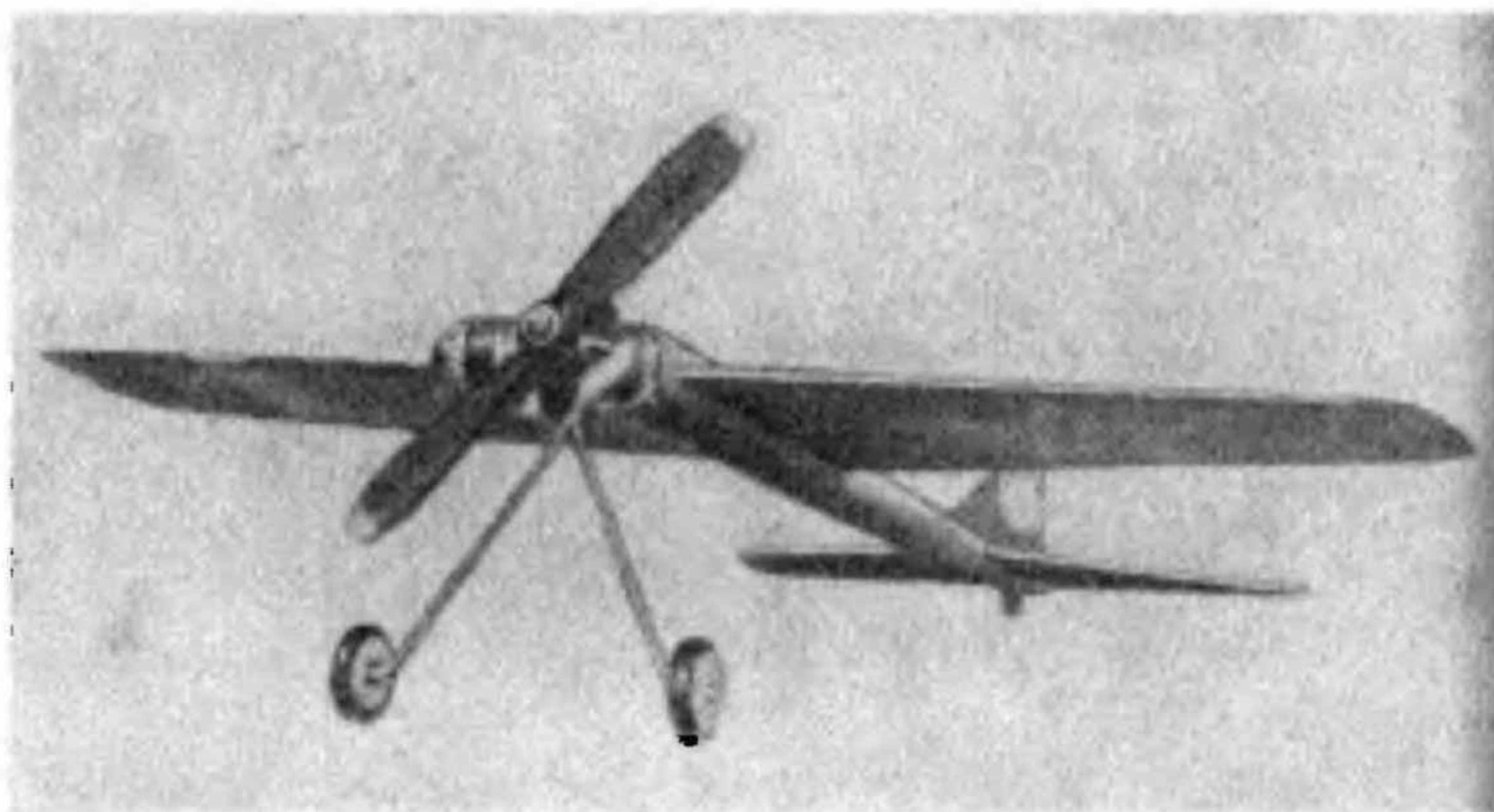


Рис. 49. Общий вид тренировочной модели самолета О. Гаевского
 скорости полета по кругу: 103,8 км/час, 116 км/час и
 145,382 км/час.

Данные модели

Размах крыла	810 мм
Средняя хорда крыла	174 мм
Площадь крыла	14,1 дм ²
Площадь стабилизатора	3,8 дм ²
Несущая площадь	17,9 дм ²
Длина модели	740 мм
Площадь киля	1,2 дм ²
Полетный вес модели	887 г
Нагрузка	49,5 г/дм ²
Марка двигателя	МБ-05

Фюзеляж модели (рис. 50) — типа монокок, состоит из двух частей: передней цилиндрической, изготовленной из дюралюминиевой трубки, и хвостовой конусной части, склеенной из фанеры. Обе части фюзеляжа соединены внутренним фанерным кольцом.

Крыло и хвостовое оперение неразборные, они наглухо прикреплены к фюзеляжу. Конструкция крыла — двулонжеронная. Оно состоит из фанерных нервюр с двояковыпуклым несущим профилем толщиной 6%, сосновых кромок и липовых законцовок. Правая консоль в первом отсеке у корня крыла имеет симметричное утолщение, в котором помещаются батарея карманного фонаря и конденсатор.

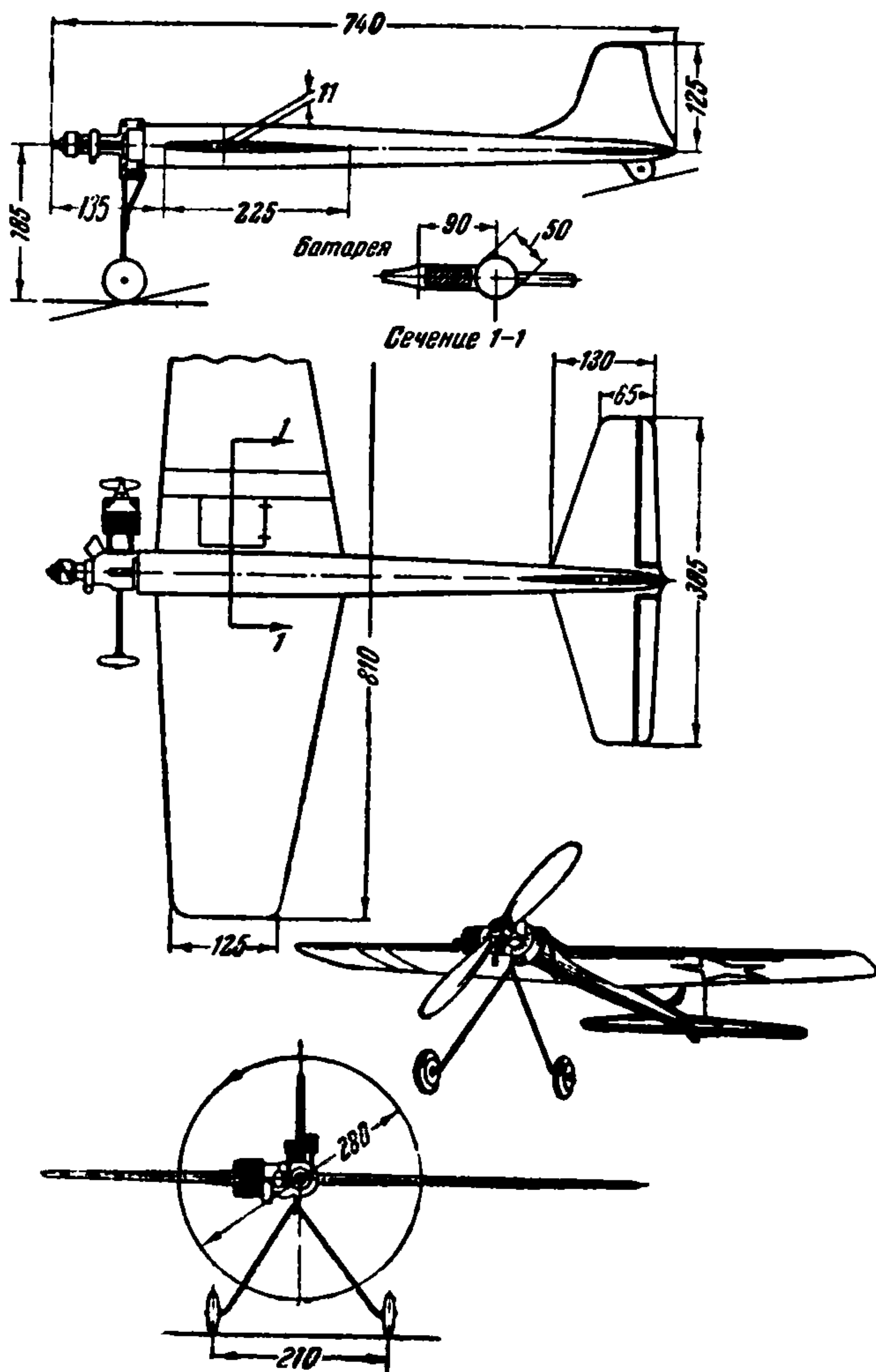


Рис. 50. Чертеж тренировочной модели самолета
О. Гаевского

Хвостовое оперение состоит из стабилизатора наборной конструкции с симметричным профилем толщиной 6%, руля высоты и киля. Руль высоты сделан из фанеры

и подвешен к стабилизатору на матерчатых ленточках. Угол отклонения руля высоты вверх и вниз составляет 24° . Киль имеет тот же профиль, что и стабилизатор. Установлен он сверху хвостовой части фюзеляжа с отклонением задней кромки на 2° вправо.

Шасси согнуто из стальной проволоки. Деревянные колеса выточены из липы.

Винтомоторная группа состоит из бензинового двигателя, воздушного винта и системы электрозажигания. Двигатель МБ-05, имеющий рабочий объем цилиндра 10 см^3 , прикреплен к фюзеляжу в горизонтальном положении цилиндром вправо с помощью фланца с четырьмя ушками. Чтобы увеличить натяжение корды при полете самолета, двигатель заклинен под углом 2° вправо. Воздушный винт изготавливается из древесины бука, ясеня или березы. Его диаметр 290 мм .

Топливный бачок объемом 40 см^3 закреплен внутри фюзеляжа.

В систему электрооборудования входят сухая четырех-пятивольтовая батарея от карманного фонаря, бобина, конденсатор прерывателя и запальная свеча.

Модель обтянута оберточной бумагой «крафт». Поверхность крыла и оперения покрыта двумя-тремя слоями аэролака. Вся модель окрашена с помощью пульверизатора синим нитролаком.

Модель гидросамолета В. Васильченко

На всесоюзных авиамodelьных соревнованиях 1950 г. кордовая модель В. Васильченко установила первое мировое достижение по моделям гидросамолетов. При взлете с водной поверхности она показала скорость $70,056\text{ км/час}$.

Данные модели

Размах крыла	500 мм
Средняя хорда крыла	100 мм
Площадь крыла	5 дм ²
Площадь стабилизатора	2,5 дм ²
Несущая площадь	7,5 дм ²
Длина модели	550 мм
Площадь киля	0,9 дм ²
Полетный вес модели	330 г
Нагрузка	44 г/дм ²
Марка двигателя	С. Башкина

Модель (рис. 51) — смешанной конструкции, имеет пустотелый фюзеляж, сделанный из бальзы, наборное крыло и хвостовое оперение, обтянутое проэмаличенной папиросной бумагой. Для взлета с воды на модели установлено двухпоплавковое шасси, которое можно сбросить

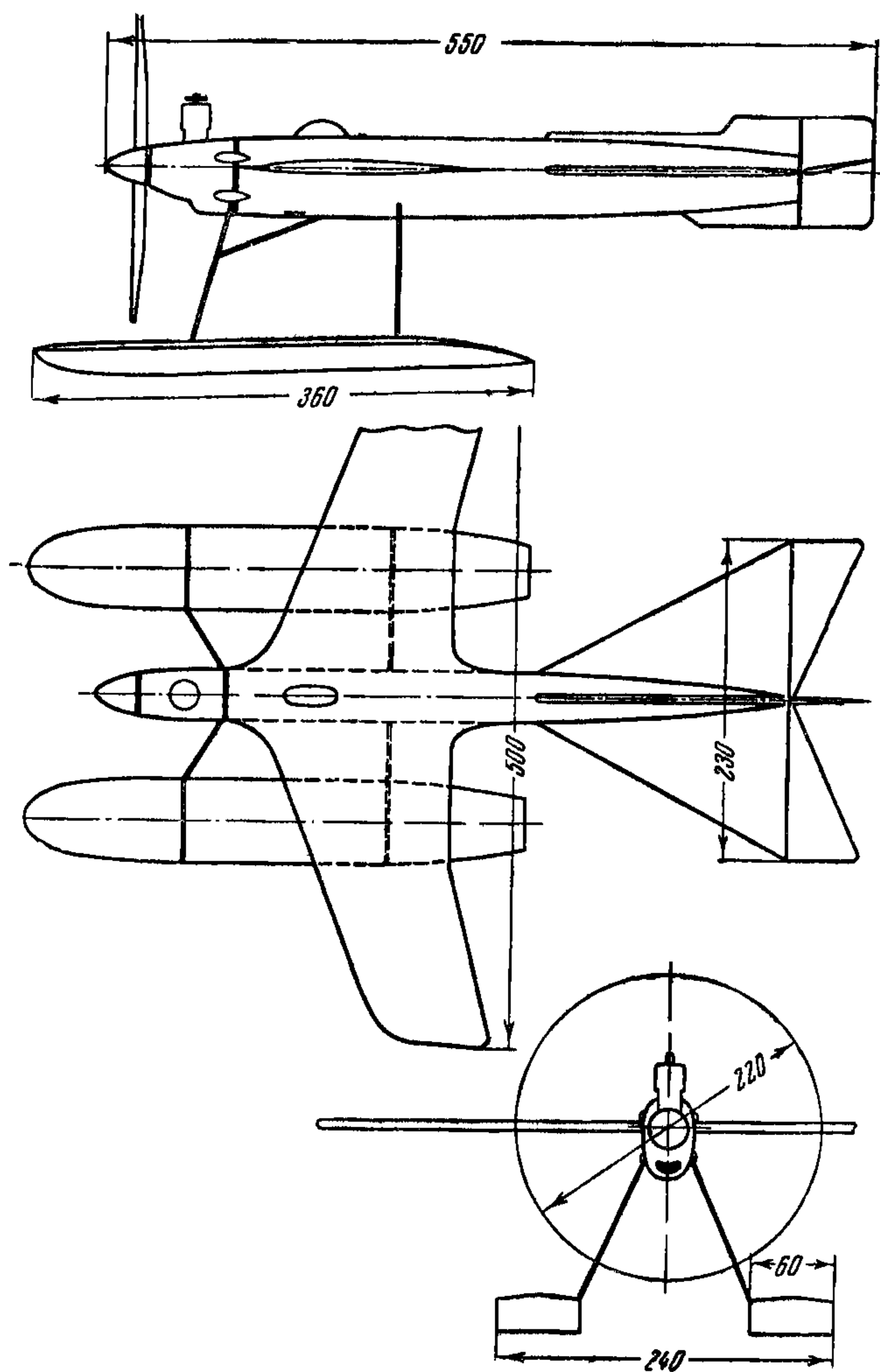


Рис. 51. Чертеж модели гидросамолета В Васильченко

с модели в полете с помощью длинной нитки. Поплавки — рамочные, широкие, шестигранного сечения.

Винтомоторная установка состоит из компрессионного двигателя конструкции С. Башкина объемом $1,8 \text{ см}^3$ и воздушного винта диаметром 220 мм.

В сухопутном варианте модель показала максимальную скорость, равную 95 км/час.

Модель гидросамолета «Летающее крыло»

В. Васильченко

На рис. 52 дан общий вид рекордной кордовой модели гидросамолета «Летающее крыло» с поршневым двигателем III категории конструкции В. Васильченко. В 1953 г при старте с воды она развила скорость по кругу, равную 138,517 км/час, установив мировой рекорд.

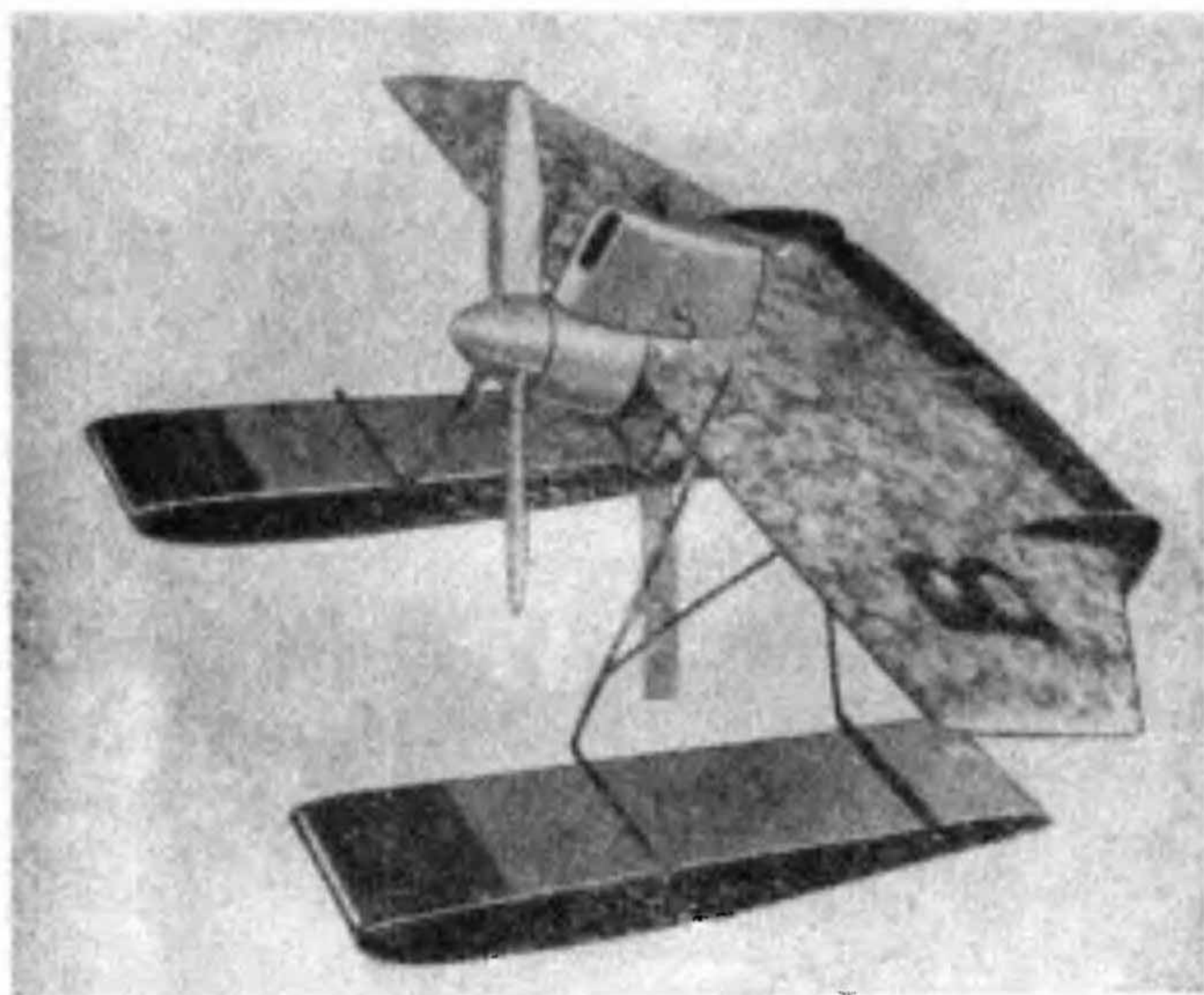


Рис. 52. Общий вид модели гидросамолета «Летающее крыло» В. Васильченко

Данные модели

Размах крыла . . .	600 мм	Полетный вес мо-	
Средняя хорда крыла	226 мм	дели	570 г
Площадь крыла . .	13,6 дм ²	Нагрузка	42 г/дм ²
Длина модели . . .	385 мм	Марка двигателя .	«Шмель»

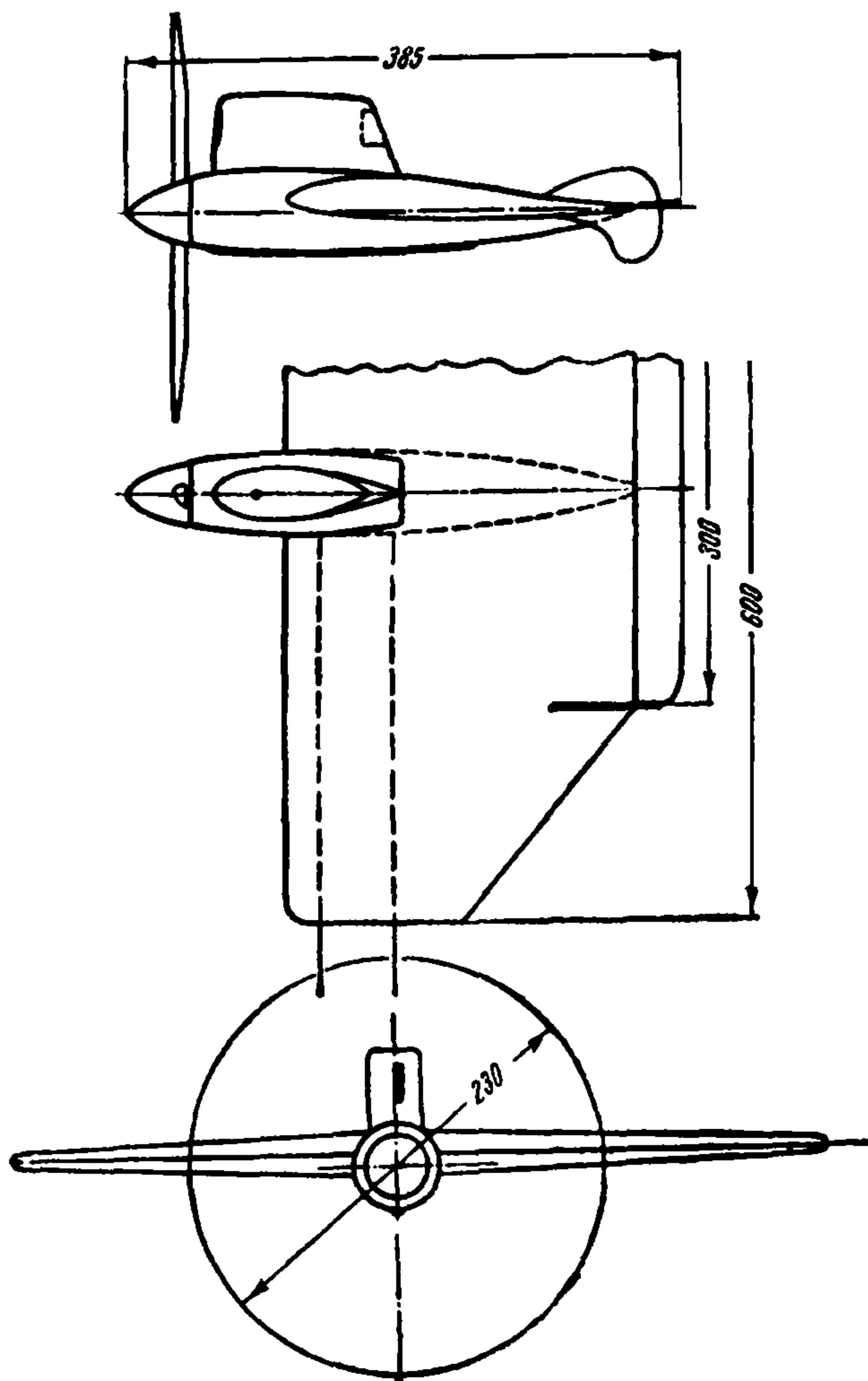


Рис. 53. Чертеж модели гидросамолета «Летающее крыло»
В. Васильченко

Описываемая модель (рис. 53) имеет следующие конструктивные особенности. Крыло — трапециевидной в плане формы с двояковыпуклым профилем толщиной 12% с отогнутой вверх задней кромкой. К задней кромке крыла между двумя фанерными киями подвешен руль высоты, сделанный из бальзы. Конструкция крыла — наборная, она состоит из бальзовых нервюр, кромок и законцовок. Крыло обтянуто цветным шелком. Взлетное приспособление выполнено в виде двустоечного проволочного шасси с двумя широкими поплавками. После отрыва модели от водной поверхности шасси сбрасывается.

Винтомоторная группа состоит из бензинового двигателя с рабочим объемом цилиндра 10 см³ конструкции А. Филиппычева, переделанного под калильное зажигание, мощностью 0,4 л. с., и воздушного винта диаметром 260 мм.

Винт закрыт тяжелым алюминиевым коком, а двигатель — капотом с вырезанными для охлаждения отверстиями.

Модель-копия самолета «Ил-2» В. и М. Васильченко

На всесоюзных соревнованиях авиамodelистов-спортсменов в 1951 г. модель-копия самолета «Ил-2» (рис. 54) конструкции братьев Васильченко, летая по кругу, развила скорость 99,173 км/час. Этот результат был зафиксирован в качестве нового всесоюзного рекорда.

Данные модели

Размах крыла	840 мм
Средняя хорда крыла	145 мм
Площадь крыла	12 дм ²
Площадь стабилизатора	3 дм ²
Несущая площадь	15 дм ²
Длина модели	660 мм
Площадь киля	1,1 дм ²
Полетный вес модели	720 г
Нагрузка	48 г/дм ²
Марка двигателя	К-16

Модель сделана неразборной — снимаются только шасси и моторная установка.

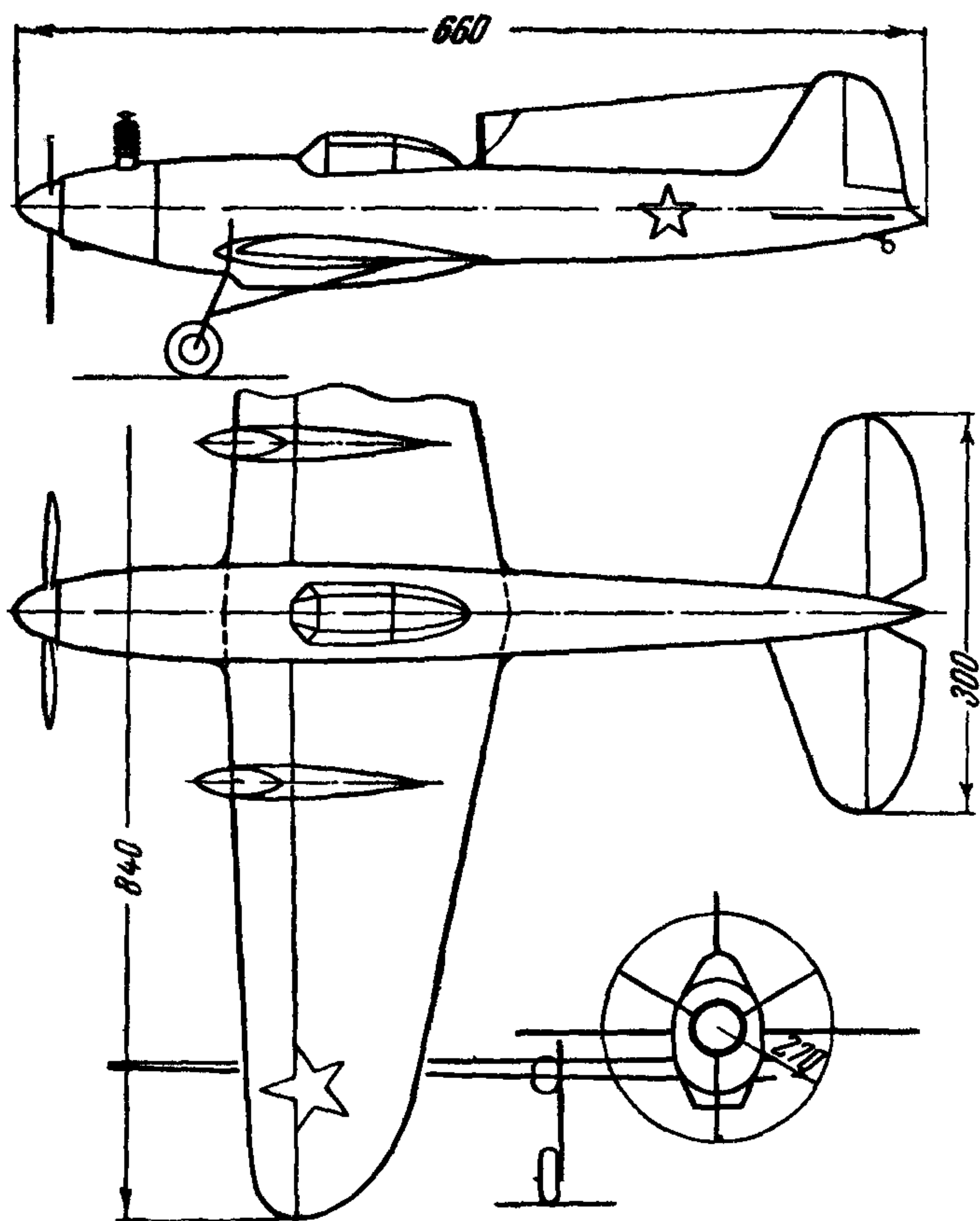


Рис. 54. Чертеж модели-копии самолета «Ил-2» В. и М. Васильченко

Фюзеляж — деревянный, пустотелый, выполнен заодно с килем. Для крепления двигателя в передней части фюзеляжа вклеен шпангоут из трехмиллиметровой фанеры. На фюзеляже укреплена кабина, штампованная из целлулоида.

Крыло наборной конструкции с двояковыпуклым профилем, толщиной 8%. Киль обтянут парашютным шелком и покрыт бесцветным эмалитом. Стабилизатор и руль высоты сделаны из трехмиллиметровой фанеры с обработанными по профилю передней и задней кромками.

Руль высоты крепится на матерчатых полосках. Площадь его составляет 35% от площади всего стабилизатора. Управление рулем высоты осуществляется с помощью трехплечей качалки и жесткой тяги, идущей от нее внутри фюзеляжа к качалке, руля высоты и двухпроводочных тяг, к которым присоединяется корда. Шасси модели состоит из сбрасываемой после взлета четырехстоечной тележки и двух целлулоидных колес.

На модели установлен серийный компрессионный двигатель К-16. Картер его и часть цилиндра закрываются капотом, штампованным из целлулоида. Воздушный винт — двуплостный, диаметром 320 мм, с относительным шагом 0,7 или трехлопастный, диаметром 270 мм. Втулка винта также закрывается съемным коком.

Модель-копия самолета «Ил-2» обладает высокими летными качествами и отлично управляется. Она совершила без аварий много тренировочных и зачетных полетов и при старте с воды на сбрасываемых поплавковых шасси установила в 1951—1952 гг. два всесоюзных и мировых рекорда скорости полета по моделям гидросамолетов II и III категорий. С двигателем К-16 она показала скорость 98,862 км/час, а с двигателем III категории АММ-4 — 93,33 км/час.

Модель-копия самолета «Як-1» Н. Демьяненко

На всесоюзных соревнованиях авиамodelистов-спортсменов в 1952 г. кордовая модель-копия самолета «Як-1» Н. Демьяненко заняла первое место по очкам, за что ему было присуждено звание чемпиона Советского Союза.

Во время подготовки к соревнованиям эта модель установила всесоюзный рекорд по моделям I категории показав скорость полета 100,89 км/час.

Данные модели

Размах крыла	640 мм
Средняя хорда крыла	107 мм
Площадь крыла	6,8 дм ²
Площадь стабилизатора	3 дм ²
Длина модели	540 мм
Несущая площадь	9,8 дм ²
Площадь киля	0,8 дм ²
Полетный вес модели	460 г
Нагрузка	46,8 г/дм ²
Марка двигателя	Н. Демьяненко

Модель построена по образцу самолета «Як-1» (рис. 55). На ней установлен компрессионный двигатель конструкции Н. Демьяненко с рабочим объемом $2,47 \text{ см}^3$. Двигатель на модели установлен цилиндром вниз и наполовину закрыт капотом. Вес его 110 г., число оборотов в минуту 6450.

Модель обладает большой устойчивостью и хорошей управляемостью.

В 1956 г. на этой модели снова был установлен все-

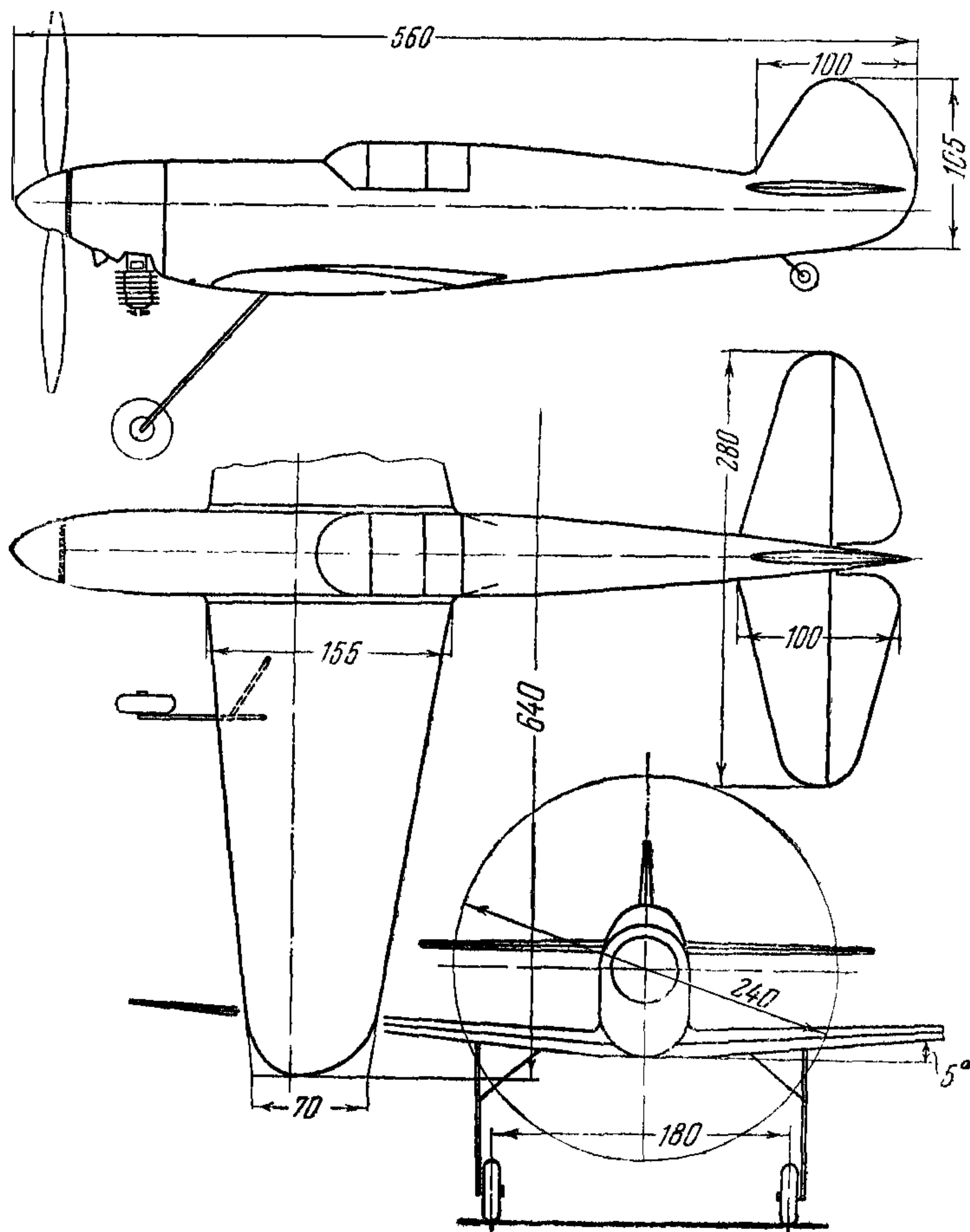


Рис. 55. Чертеж модели-копии самолета «Як-1» Н. Демьяненко

союзный рекорд по классу моделей с двигателем до 5 см^3 . Двигатель был поставлен МК 10-Л конструкции О. Гаевского. На базе 1000 м модель показала скорость 163 км/час.

Модель-копия реактивного самолета «МиГ-15»

Конструкция модели-копии реактивного самолета (рис. 56) зависит от двигателя.

Модель-копия реактивного самолета может приво-

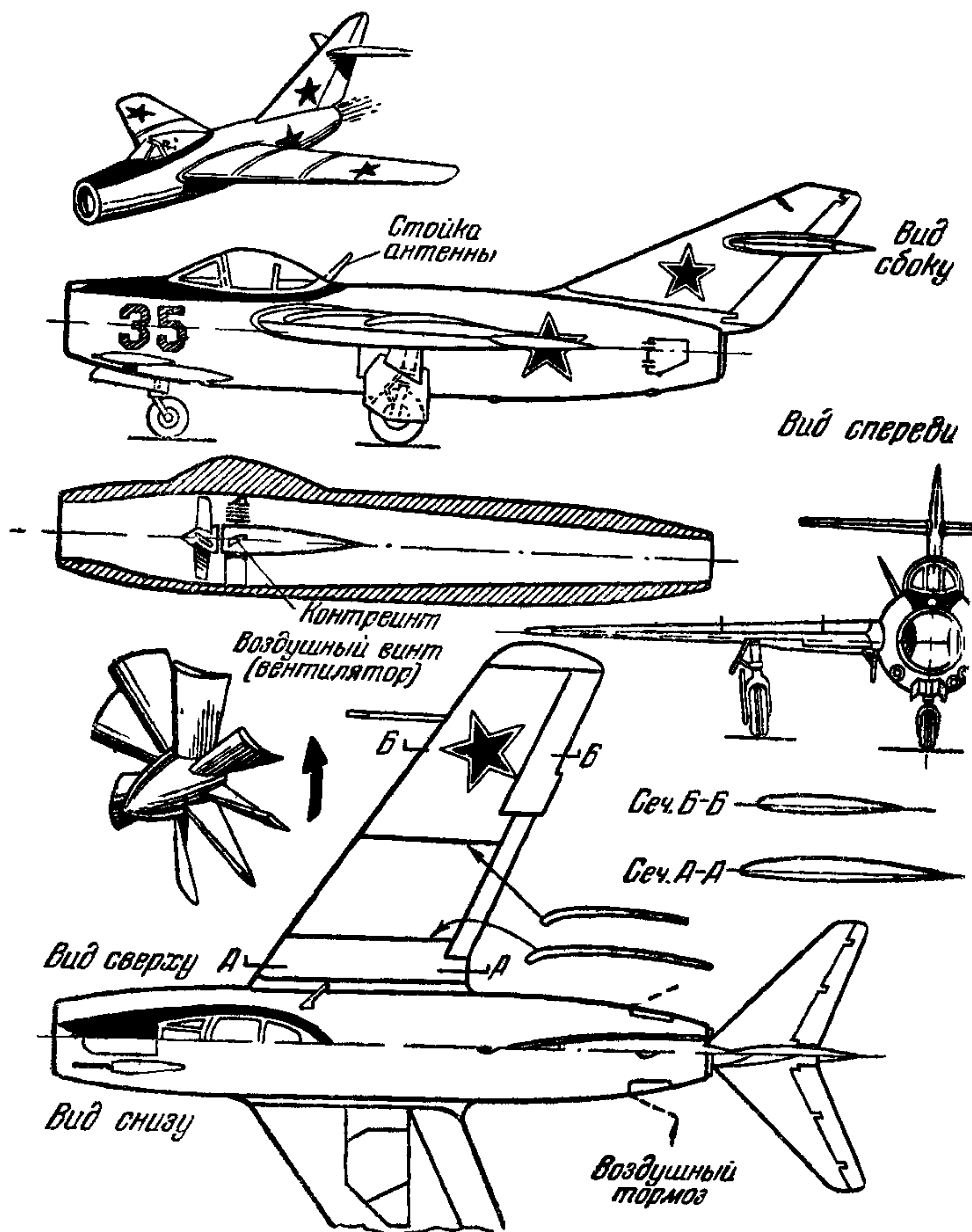


Рис. 56. Чертеж модели-копии реактивного самолета «МиГ-15»

даться в движение как реактивным двигателем, так и поршневым с воздушным винтом. И в том, и в другом случае двигатель помещается внутри фюзеляжа модели.

Если на модели устанавливается реактивный двигатель, то фюзеляж следует делать металлический. Его можно изготовить из тонкого стального проката толщиной 0,1—0,2 мм. Веретенообразная форма фюзеляжа значительно упрощает изготовление болванки, которая необходима для того, чтобы придать обшивке соответствующую форму.

Устанавливая на модели поршневой двигатель, следует учитывать, что воздушный винт будет работать как вентилятор, прогоняя поток воздуха через внутреннюю полость фюзеляжа. Двигатель должен развивать не менее 9000—10 000 об/мин. В этом случае используется реактивный момент, выходящий из фюзеляжа воздушной струи. Чтобы уменьшить сопротивление воздушному потоку, нужно придать внутренней поверхности фюзеляжа соответствующую форму и гладкую, без выступов поверхность.

Воздушный винт, или вентилятор, по сравнению с обычным воздушным винтом имеет значительно меньший диаметр. Количество лопастей и ширину их нужно увеличить и придать им вогнуто-выпуклый профиль.

Двигатель устанавливается на раме, соединенной с фюзеляжем радиальными стойками. Эти стойки лучше поместить под углом к потоку, тогда реакция вращения вентилятора (которая при такой его конструкции имеет большую величину) и снос потока за вентилятором уменьшается.

Переднюю часть фюзеляжа для удобства доступа к двигателю можно снимать.

Стреловидное крыло создает большой крутящий момент у копии, поэтому необходимо обратить внимание на конструкцию лонжеронов крыла и их крепление к фюзеляжу.

Установка ребер на верхней поверхности крыла вызвана особенностями обтекания стреловидного крыла воздушным потоком на больших скоростях потока.

Для кордовых моделей-копий самолета «МиГ-15» рекомендуется размах крыла брать не менее 600 мм.

Реактивная модель самолета «Летающее крыло» М. Васильченко

В 1953 г. М. Васильченко с этой моделью (рис. 57) установил абсолютный мировой рекорд скорости полета 264,776 км/час, перекрыв почти на 20 км/час достижение

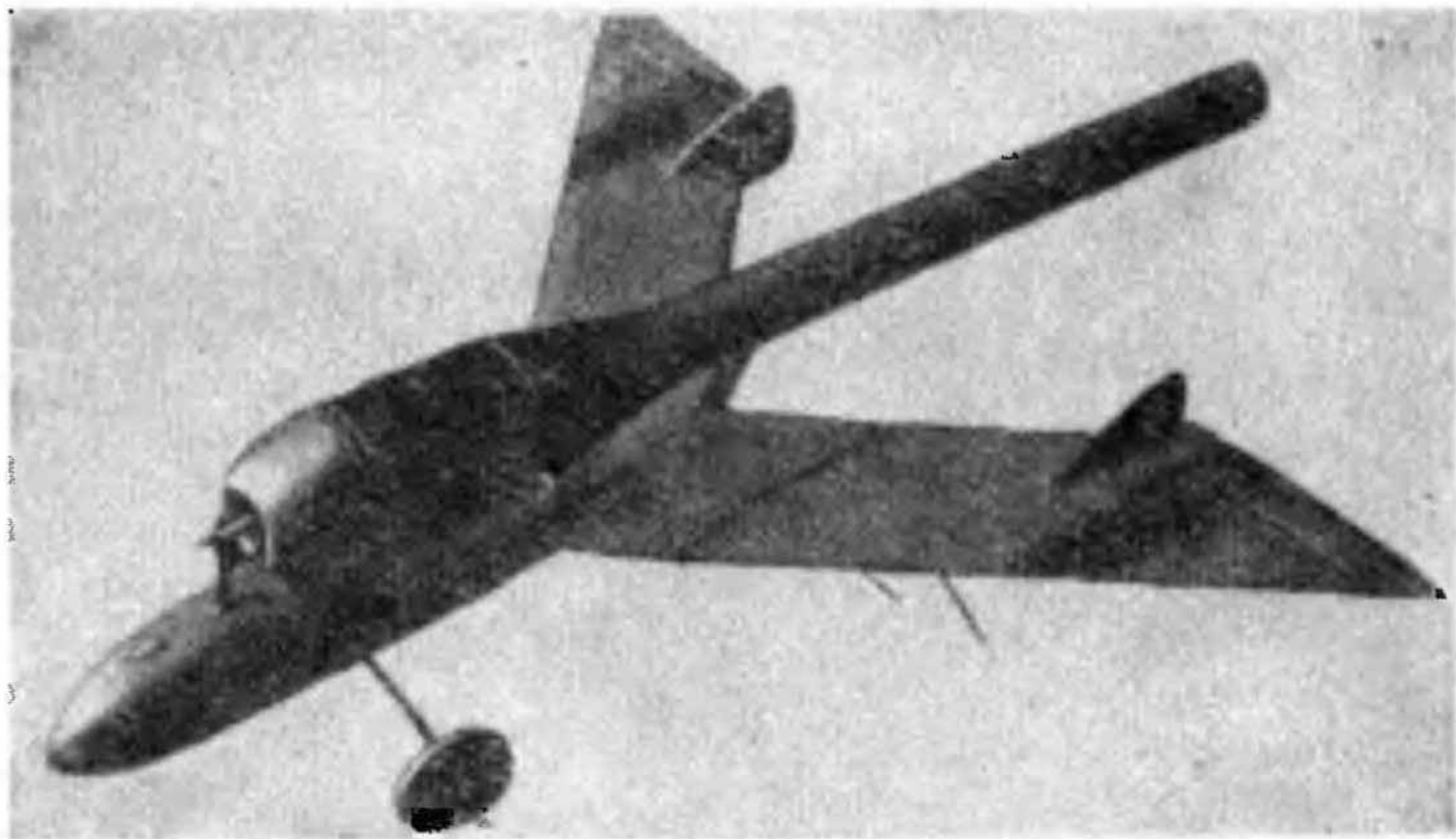


Рис. 57. Общий вид реактивной модели самолета «Летающее крыло» М. Васильченко

чехословацкого авиамоделиста З. Хузички, равное 245,052 км/час. Одновременно был превышен мировой рекорд по классу кордовых моделей самолетов «Летающее крыло» с реактивным двигателем — 222,222 км/час, принадлежавший американскому авиамоделисту Г. Хоут.

Данные модели

Размах крыла	650 мм
Средняя хорда крыла	143 мм
Площадь крыла	9,2 дм ²
Длина модели	860 мм
Полетный вес модели	895 г
Нагрузка	97 г/дм ²
Марка двигателя	РАМ-2

По конструкции модель сравнительно проста (рис. 58). Крыло модели — стреловидной формы с двояковыпуклым профилем, толщиной 8% (рис. 59). Оно собрано на фанерной основе, которая является одновременно и обтяжкой нижней части крыла. На фанерной основе уста-

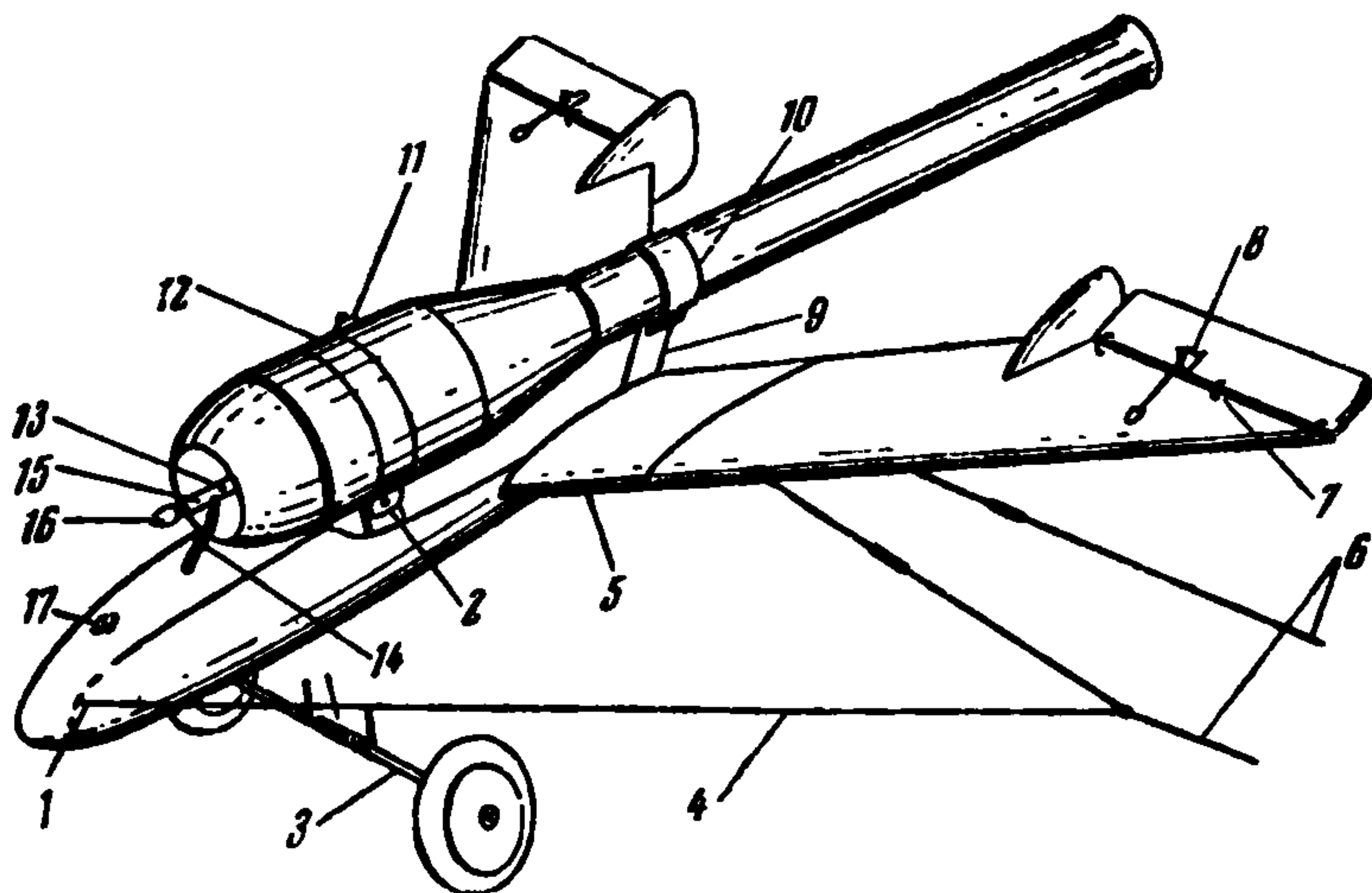


Рис. 58. Схема расположения узлов:

1 — место крепления оттяжки корды; 2 — кронштейн крепления двигателя; 3 — сбрасывающееся шасси; 4 — оттяжка корды; 5 — дюралюминиевая обтяжка центроплана крыла; 6 — корда; 7 — металлическое кольцо подвески руля высоты; 8 — рычаг руля высоты; 9 — металлическая стойка задней точки крепления двигателя; 10 — хомут крепления двигателя; 11 — запальная свеча; 12 — хомут передней точки крепления двигателя; 13 — калиброванное отверстие жиклера; 14 — бензопровод; 15 — корпус жиклера; 16 — регулировочная игла жиклера; 17 — заливная горловина бензобака.

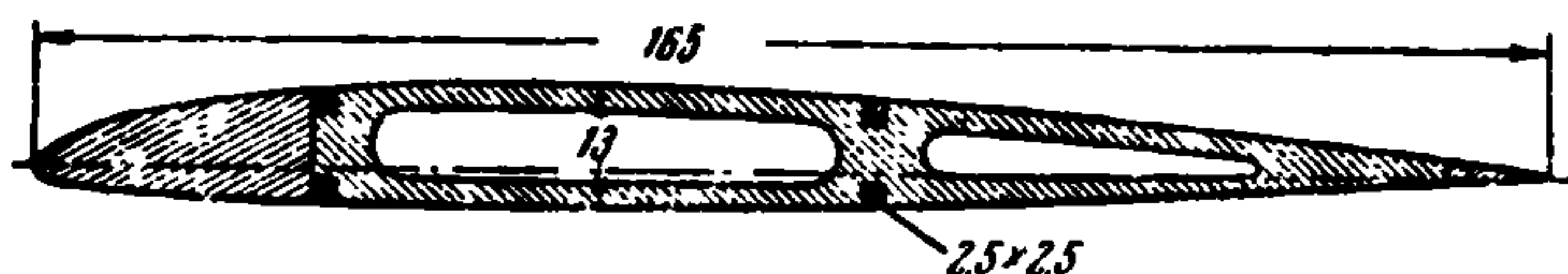


Рис. 59. Профиль крыла модели

новлены и приклеены облегченные нервюры, вырезанные из миллиметровой фанеры, а также задняя и передняя кромки. Передняя кромка крыла выполнена из бальзы, в сечении она имеет форму носика профиля крыла. Задняя кромка крыла выстругана из сосны, она имеет сечение 10×2 мм.

Между передней и задней кромками поставлен лонжерон, сделанный из сосны сечением $2,5 \times 2,5$ мм. Детали крыла склеены эмалитом.

Фюзеляж модели (см. рис. 58) — четырехгранного сечения. Он состоит из двух боковин, вырезанных из липовых

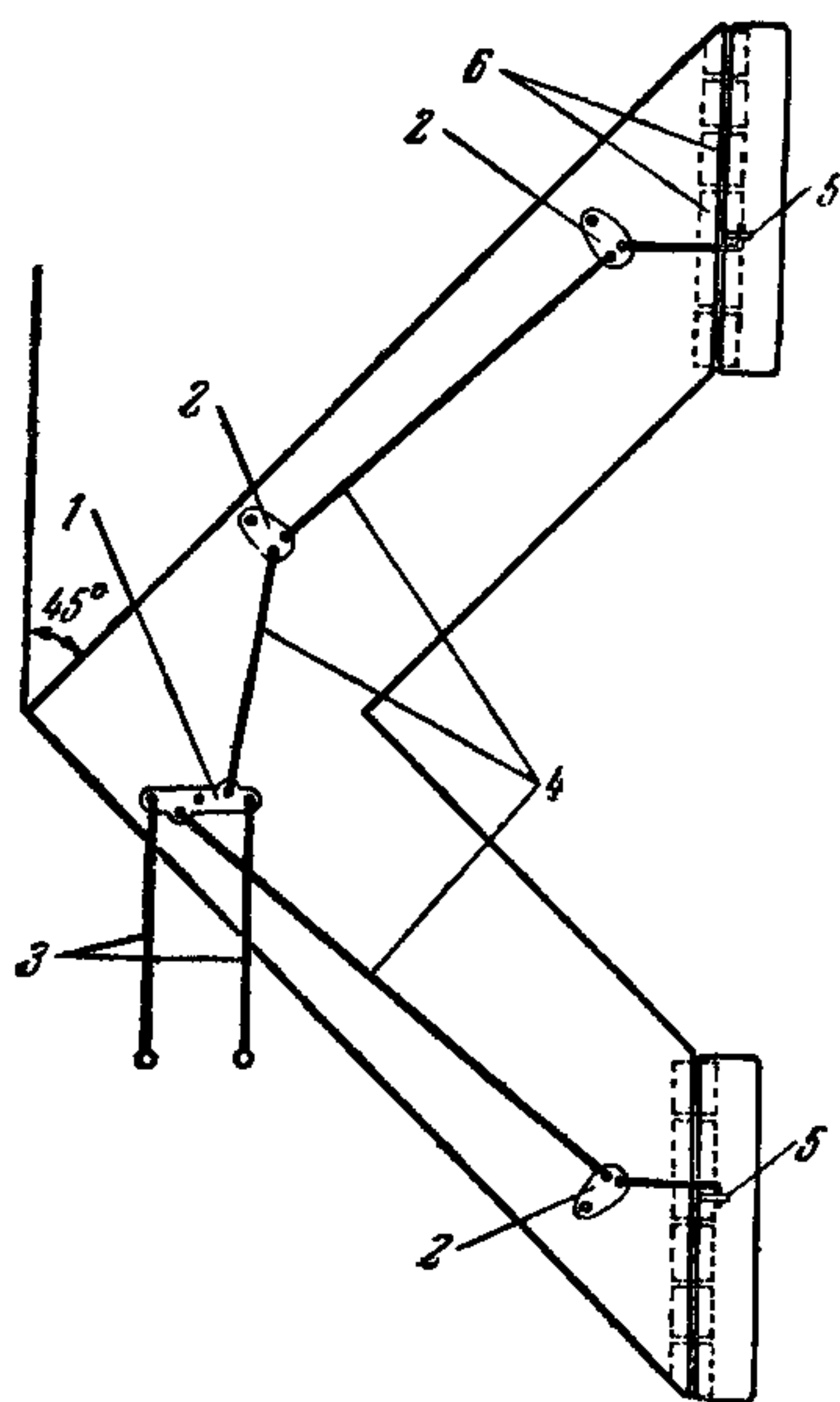


Рис. 60. Система управления рулями высоты:

1 — главная качалка; 2 — промежуточные качалки; 3 — главные жесткие тяги; 4 — промежуточные тяги, 5 — кабанчики рулей высоты; 6 — матерчатые ленты крепления рулей высоты

пластин толщиной 3 мм, липовой носовой бобышки-обтекателя закругленной формы и трех необлегченных шпангоутов, сделанных из миллиметровой фанеры. В середине боковин фюзеляжа приклепаны алюминиевыми заклепками два кронштейна, которые крепят двигатель к модели. Кронштейны вырезаны из миллиметровой латуни и облегчены высверленными отверстиями.

Рядом с кронштейнами к боковинам фюзеляжа приклеены казеиновым клеем буковые бобышки с отверстиями диаметром 5 мм. Эти бобышки служат для установки сбрасывающейся тележки (шасси).

Обе липовые боковины фюзеляжа соединяются вместе при помощи фанерных шпангоутов, к которым боковины приклеиваются эма-литом.

В носовой части фюзеляжа устанавливается бачок для горючего склеенный из целлулоида. Его длина 100 мм, высота 50 мм и ширина 30 мм. Из бачка выведена трубка для засасывания горючего двигателем, сверху установлена заливная горловина с пружинной крышкой.

Верх и низ фюзеляжа обтянуты бальзовыми пластинками толщиной 5 мм, углы фюзеляжа закруглены. В носовой части фюзеляжа, снизу установлена бамбуковая лыжа, которая плотно прилегает к фюзеляжу и укреплена при помощи гвоздей и клея. Назначение лыжи — предохранить обтяжку фюзеляжа от обдира-ния при посадке модели, так как модель совершает посадку на

большой скорости без шасси. Крыло модели врезано в заднюю часть фюзеляжа и укреплено при помощи клея.

В задней части фюзеляжа установлен кронштейн для крепления заднего хомута двигателя. Кронштейн вырезан из железа толщиной 0,5 мм и согнут вдвое.

На концах крыла укреплены рули высоты (рис. 60), сделанные целиком из бальзы. Рули высоты крепятся при помощи матерчатых петель и проволочных колец.

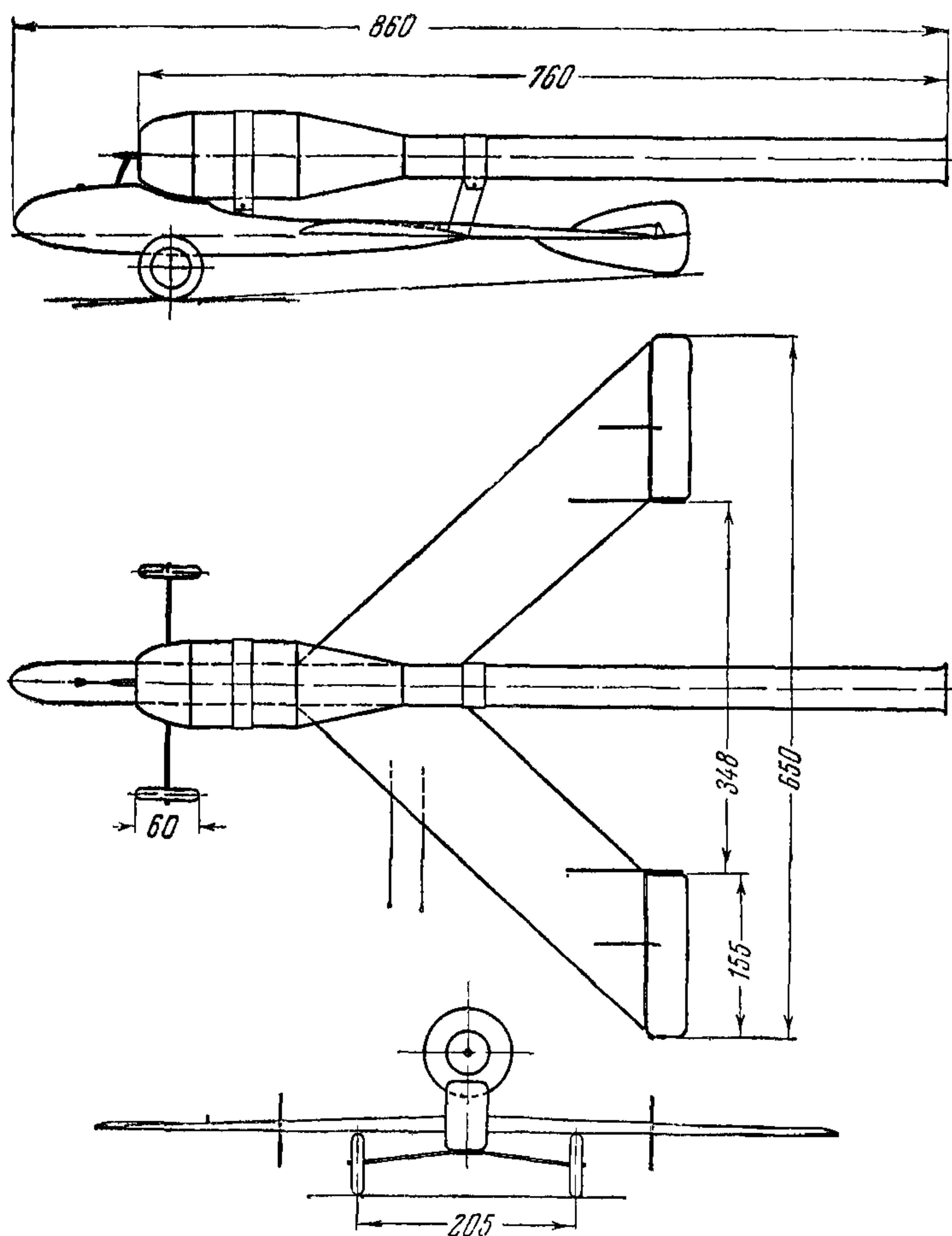


Рис. 61. Чертеж реактивной модели самолета «Летающее крыло»
М. Васильченко

В крыле смонтирована система качалок и тяг для управления рулями высоты. Качалки рулей высоты изготовлены из дюралюминия толщиной 1,5 мм. Кили модели вырезаны из фанеры толщиной 1,5 мм и прикреплены к крылу при помощи клея.

Поверхность верхней части крыла обтянута плотной бумагой, которая приклеена казеиновым клеем. Средняя часть крыла и верх фюзеляжа под двигателем имеют дюралюминиевую обтяжку толщиной 0,3 мм.

Вся модель покрыта тремя слоями бесцветного эмали и одним слоем нитрокраски.

Модель имеет сбрасывающееся в полете шасси, изготовленное из прямого куска стальной проволоки толщиной 3 мм. К прямому куску проволоки припаяна вилка которая входит в отверстия бобышек, приклеенных к боковым стенкам фюзеляжа с внутренней стороны. Отверстия бобышек имеют диаметр вдвое больше, чем вилка шасси, поэтому, как только модель отрывается от земли шасси выпадает (чертеж модели см. на рис. 61).

Модель запускается на корде из стальной проволоки толщиной 0,4 мм. Перед запуском корда тщательно проверяется на разрыв. В полете модель очень устойчива и хорошо управляется.

Двигатель, сконструированный и самостоятельно изготовленный М. Васильченко, укреплен на модели с помощью двух хомутов, привернутых трехмиллиметровыми болтами к кронштейнам модели.

По конструкции двигатель представляет собой обычный клапанный пульсирующий воздушно-реактивный двигатель (ПВРД). Устройство его мало чем отличается от серийного двигателя РАМ-1. Двигатель имеет следующие основные данные:

Вес со свечой	420 г
Тяга на бензине Б-70	2,5 кг
Расход горючего	3—5 г/сек
Длина двигателя	750 мм
Диаметр входного сопла	32 мм
Диаметр камеры сгорания	80 мм
Диаметр резонансной трубы	40 мм

Реактивная модель самолета И. Иванникова

На международных соревнованиях авиамоделистов в 1955 г. в Чехословакии И. Иванников со своей реактив-

ной моделью превысил абсолютный мировой рекорд скорости полета. Его модель пролетела 275,004 км/час.

Данные модели

Размах крыла	384 мм
Средняя хорда крыла	78 мм
Площадь крыла	3,1 дм ²
Площадь стабилизатора	0,9 дм ²
Несущая площадь	4 дм ²
Длина модели	784 мм
Площадь киля	0,25 дм ²
Вес модели	690 г
Нагрузка	172 г/дм ²

Реактивная модель И. Иванникова (рис. 62) отличается от обычной схемы моделей этого класса тем, что фюзеляжем ее является корпус реактивного двигателя. Носовая часть представляет собой кольцевой топливный бачок, внутри которого проходит диффузорный канал, служащий двигателю заборником воздуха.

Канал изготовлен из целлулоида, а наружная оболочка головки — из хлопчатобумажной материи, склеенной казеиновым клеем и покрытой тремя слоями эмали.

Бачок имеет дренажную и заливочную трубку и трубку-жиклер с дозировочной иглой. Крепится он четырьмя болтами к клапанной решетке.

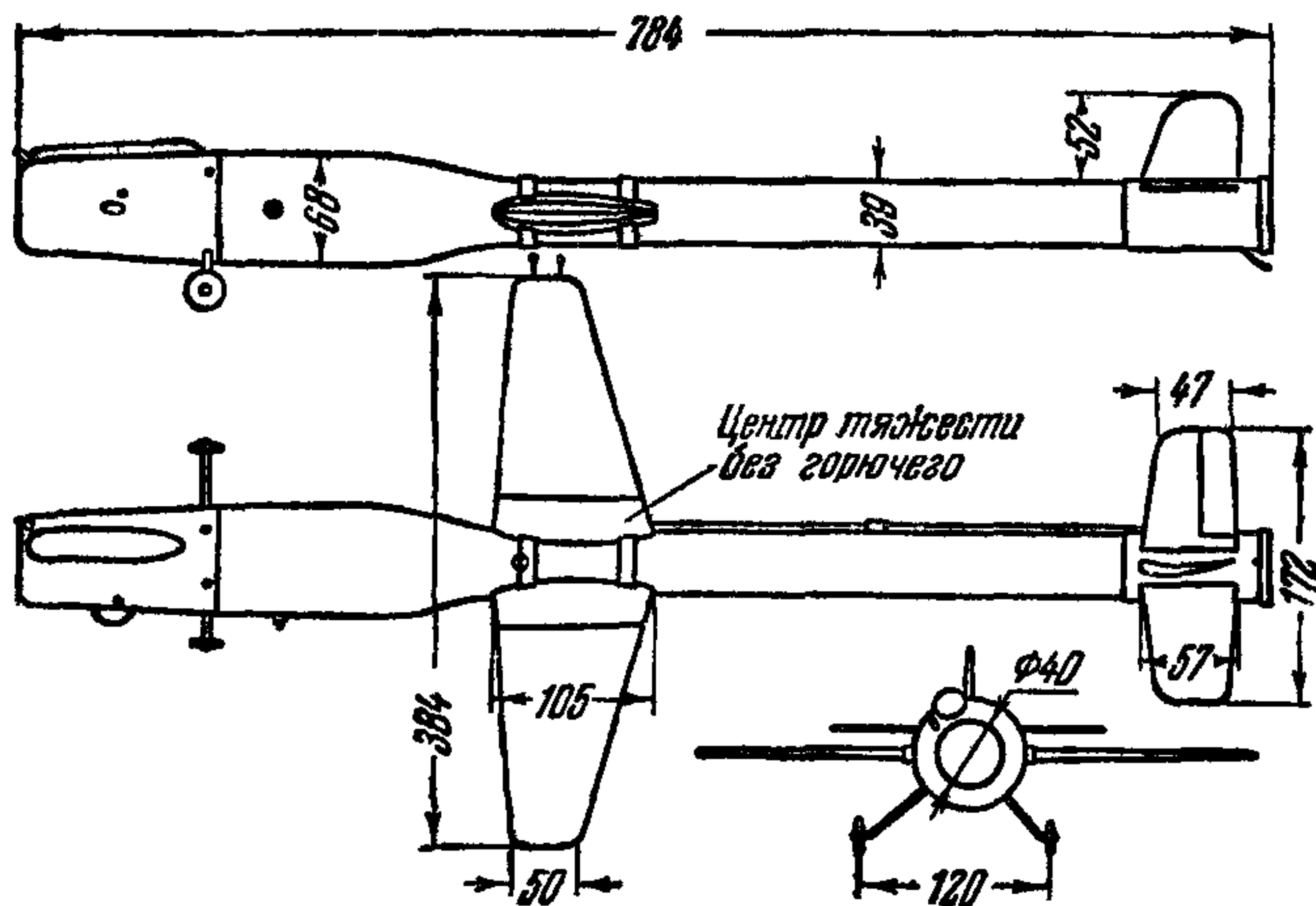


Рис. 62. Чертеж реактивной модели самолета И. Иванникова

Целлулоидный прилив снаружи бачка увеличивает его объем, что необходимо для тренировочных полетов.

Двигатель изготовлен автором модели И. Иванниковым. За основу он взял двигатель РАМ-1. После значительной реконструкции двигатель превысил тягу в 1,5 раза.

Клапанная решетка двигателя имеет десять отверстий, рабочие поверхности которых отшлифованы. Клапаны изготовлены из стали толщиной 0,2 мм. Чтобы ускорить их закрытие при вспышках, под ограничительную шайбу поставлены три клапанные рессоры.

Резонансная труба двигателя изготовлена точечной сваркой из нержавеющей стали марки ЭЯ-1Т толщиной 0,3 мм. Камера сгорания и конусный переход также сделаны из стали толщиной 0,3 мм.

Крыло модели, изготовленное из листового дюралюминия толщиной 0,5 мм, крепится двумя хомутами к трубе двигателя. Хомуты имеют короткие лонжероны, на которые надеты и прикреплены четырьмя заклепками консоли крыла. Зализы крыла сделаны из огнеупорной стали и прикреплены к крылу.

К лонжерону первого хомута крепится качалка управления, которая соединяется двухмиллиметровой проволочной тягой, идущей вдоль резонансной трубы к кабанику руля высоты.

Стабилизатор сделан из листового электрона. Он крепится двумя болтами к специальному кожуху, приваренному к раструбе двигателя. К стабилизатору на болтах крепится стальной киль, отклоненный задней кромкой внутрь круга. Это необходимо для того, чтобы модель при наличии передней центровки в полете не отклоняла носик от касательной круга.

Шасси модели закреплено на головке двигателя. Колеса сделаны из дюралюминия диаметром 45 мм.

Реактивная модель самолета М. Васильченко

На III Московских городских авиамodelьных соревнованиях в 1951 г. кордовая реактивная модель самолета (рис. 63) конструкции М. Васильченко показала скорость полета 144,025 км/час и превысила, таким образом, существовавшие всесоюзный и мировой рекорды скорости по данному классу моделей.

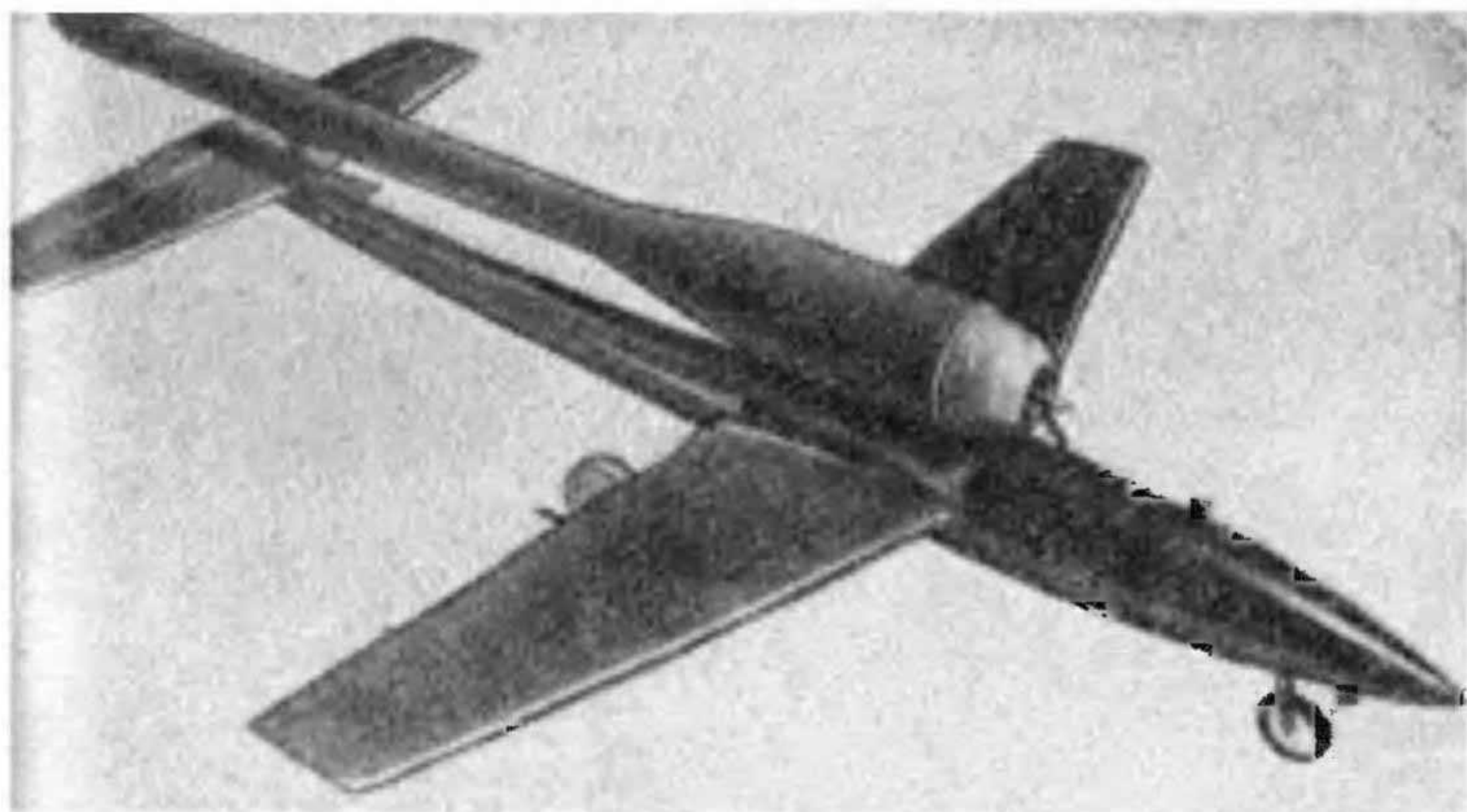


Рис. 63. Общий вид реактивной модели самолета М. Васильченко

Данные модели

Размах крыла	840 мм
Средняя хорда крыла	117 мм
Площадь крыла	9,8 дм ²
Площадь стабилизатора	3,7 дм ²
Несущая площадь	13,5 дм ²
Длина модели	940 мм
Полетный вес модели	970 г
Нагрузка	71,8 г/дм ²
Марка двигателя	РАМ-2

Модель (рис. 64) — цельнодеревянной конструкции с пустотелым круглым фюзеляжем, сделанным из липы, и бальзовыми крылом и хвостовым оперением. Крыло имеет двояковыпуклый несущий профиль толщиной 8%, а стабилизатор — симметричный с профилем толщиной 6%. Крыло и оперение обтянуты тонким прозрачным материалом, а центральная часть крыла, стабилизатора и верх фюзеляжа, кроме того, обшиты алюминием толщиной 0,3 мм.

В передней части фюзеляжа расположен бензиновый бачок емкостью 300 г. Модель имеет трехколесное закрепленное шасси: одно колесо расположено в носовой части, а два — за крылом.

На модели сверху фюзеляжа на двух широких металлических кронштейнах с помощью хомутов установлен

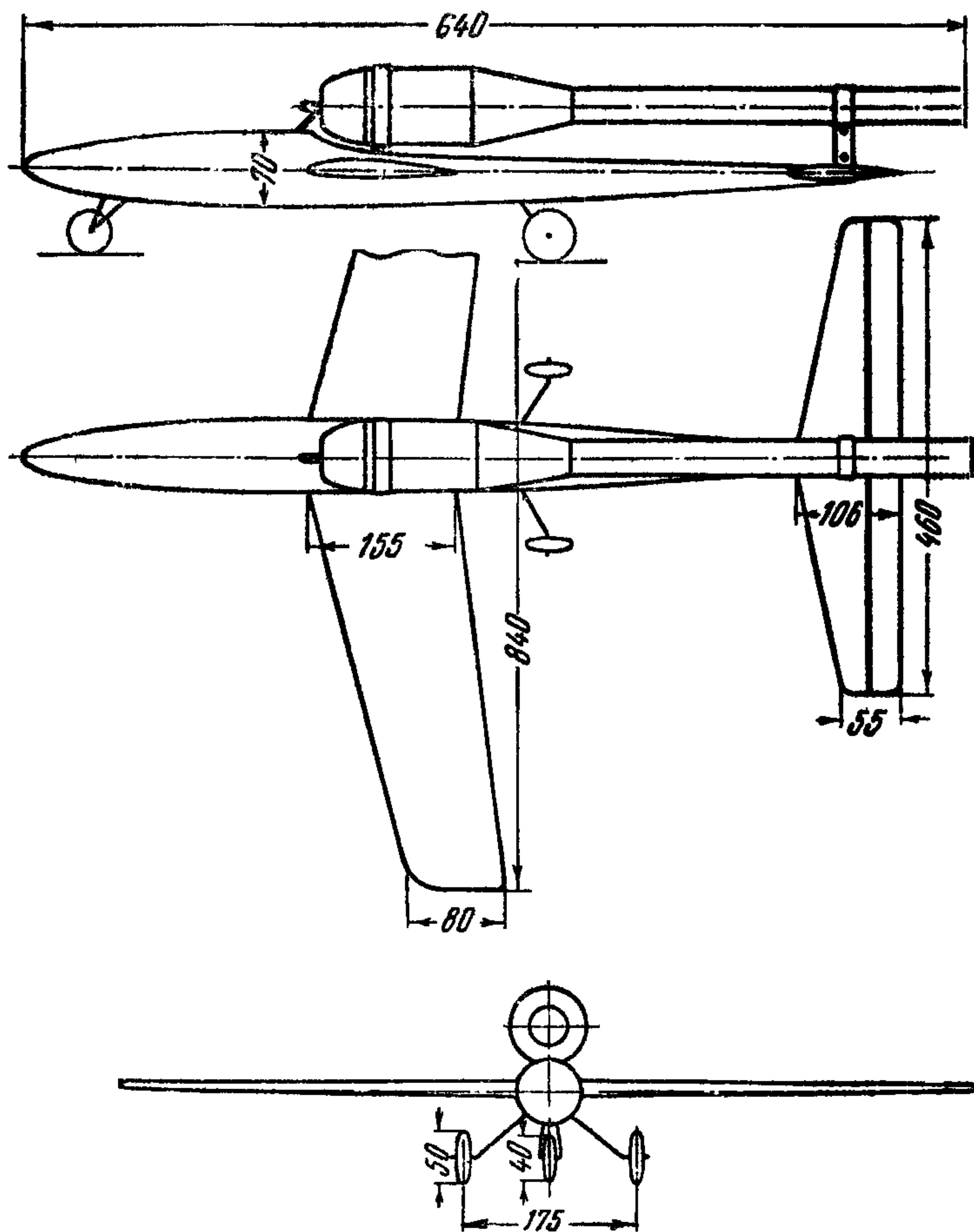


Рис. 64. Чертеж реактивной модели самолета М. Васильченко

пульсирующий воздушно-реактивный двигатель РАМ-2 конструкции М. Васильченко. Двигатель имеет вес 420 г и тягу 1800—2000 г.

Реактивная модель самолета Н. Шеремета

На всесоюзных авиамodelьных соревнованиях в 1955 г. первое место занял по кордовым реактивным моделям

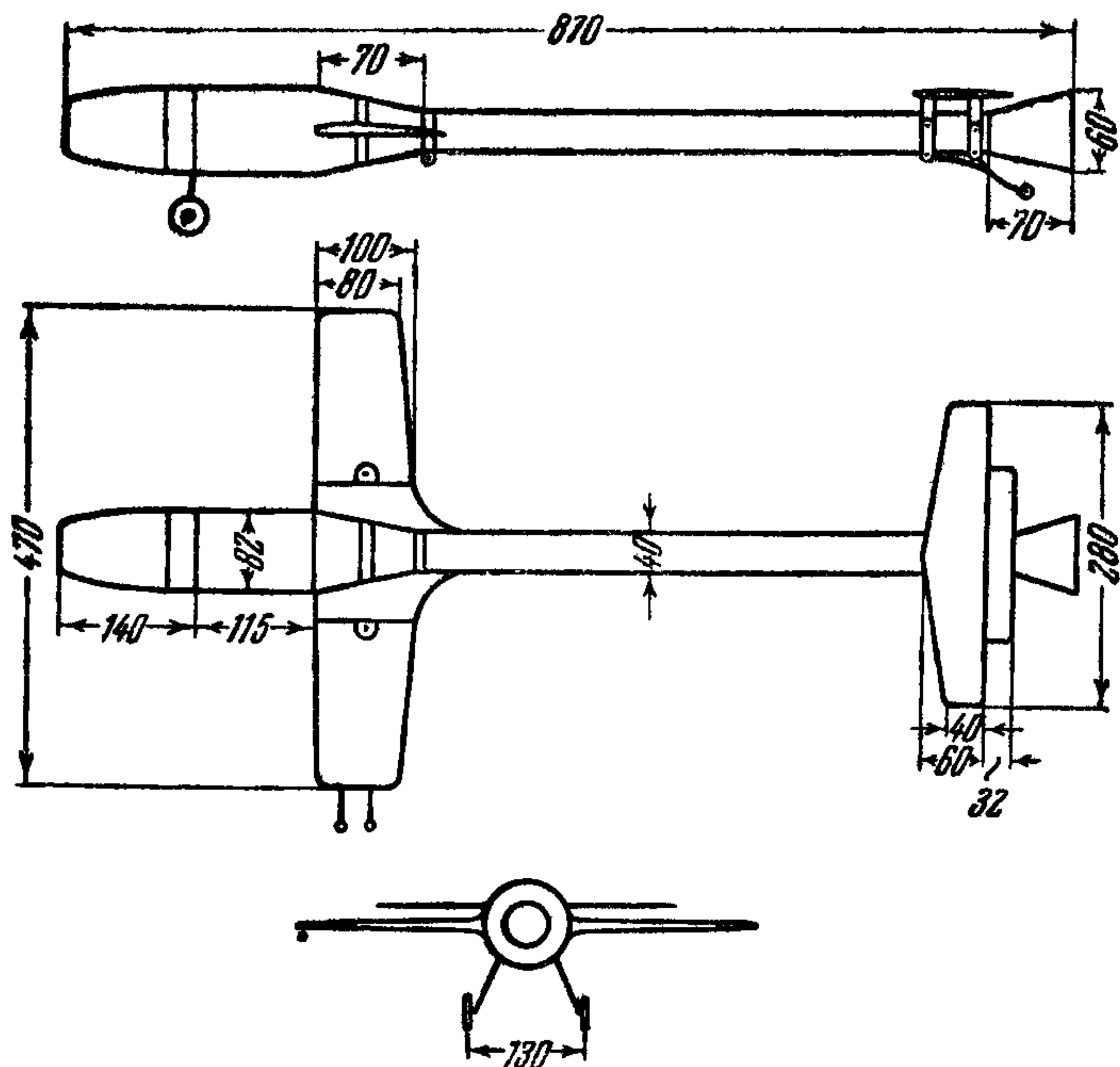


Рис. 65. Чертеж реактивной модели самолета Н. Шеремета

самолетов и получил звание чемпиона СССР спортсмен Н. Шеремет со своей моделью (рис. 65), которая показала скорость полета 176 км/час.

Данные модели

Размах крыла	470 мм
Средняя хорда крыла	90 мм
Площадь крыла	4,23 дм ²
Площадь стабилизатора	1,4 дм ²
Несущая площадь	5,63 дм ²
Длина модели	870 мм
Полетный вес модели	1000 г
Нагрузка	177,7 г/дм ²
Марка двигателя	РАМ-2

Эта модель построена по типичной для современных реактивных моделей схеме, разработанной И. Иванниковым.

Фюзеляжем модели служит двигатель, переконструированный Н. Шереметом из серийного двигателя РАМ-2.

Крыло — деревянное, симметричного профиля Центр-план крыла изготовлен из жароупорной стали и крепится к двигателю двумя стальными хомутами. Качалка управления находится в центроплане. Металлическая тяга соединяет главную качалку с кабанчиком руля высоты.

Стабилизатор сделан из трехмиллиметровой фанеры укреплен также двумя хомутами в конце резонансной трубы.

Двухколесное шасси крепится к головке двигателя которая сделана как одно целое с бензобаком.

Модель автожира Н. Творогова

Кордовая модель автожира конструкции Н. Творогова (рис. 66), установившая в 1950 г. мировой рекорд скорости полета (43,700 км/час), представляет собой схему бескрылого автожира.

Данные модели

Диаметр несущего винта	800 мм
Ометаемая площадь	20,24 дм ²
Размах стабилизатора	350 мм
Длина модели	680 мм
Площадь киля	0,42 дм ²
Полетный вес модели	702 г
Диаметр тянущего винта	250 мм
Марка двигателя	К-16

Фюзеляж модели (рис. 67) — пустотелый, круглого сечения, изготовлен из липовых брусков. Балки для крепления корды и пилон несущего винта также сделаны из липы. На одном конце балки, внутри фюзеляжа, винтом укреплен качалка управления, изготовленная из листового дюралюминия толщиной 1 мм. Жесткая тяга сделанная из проволоки толщиной 1,5 мм, соединяет главную качалку с кабанчиками руля высоты.

Хвостовое оперение — фанерное, толщиной 1,5 мм. Киль и стабилизатор крепятся на клею в продольных пазах концевой части фюзеляжа. Руль высоты подвешен к стабилизатору на нитяных петлях.

На модели установлен серийный компрессионный двигатель К-16 мощностью 0,2 л. с. Закрепляется он при помощи специального фланца, сделанного из дюралюминия, который насажен на носовую часть фюзеляжа.

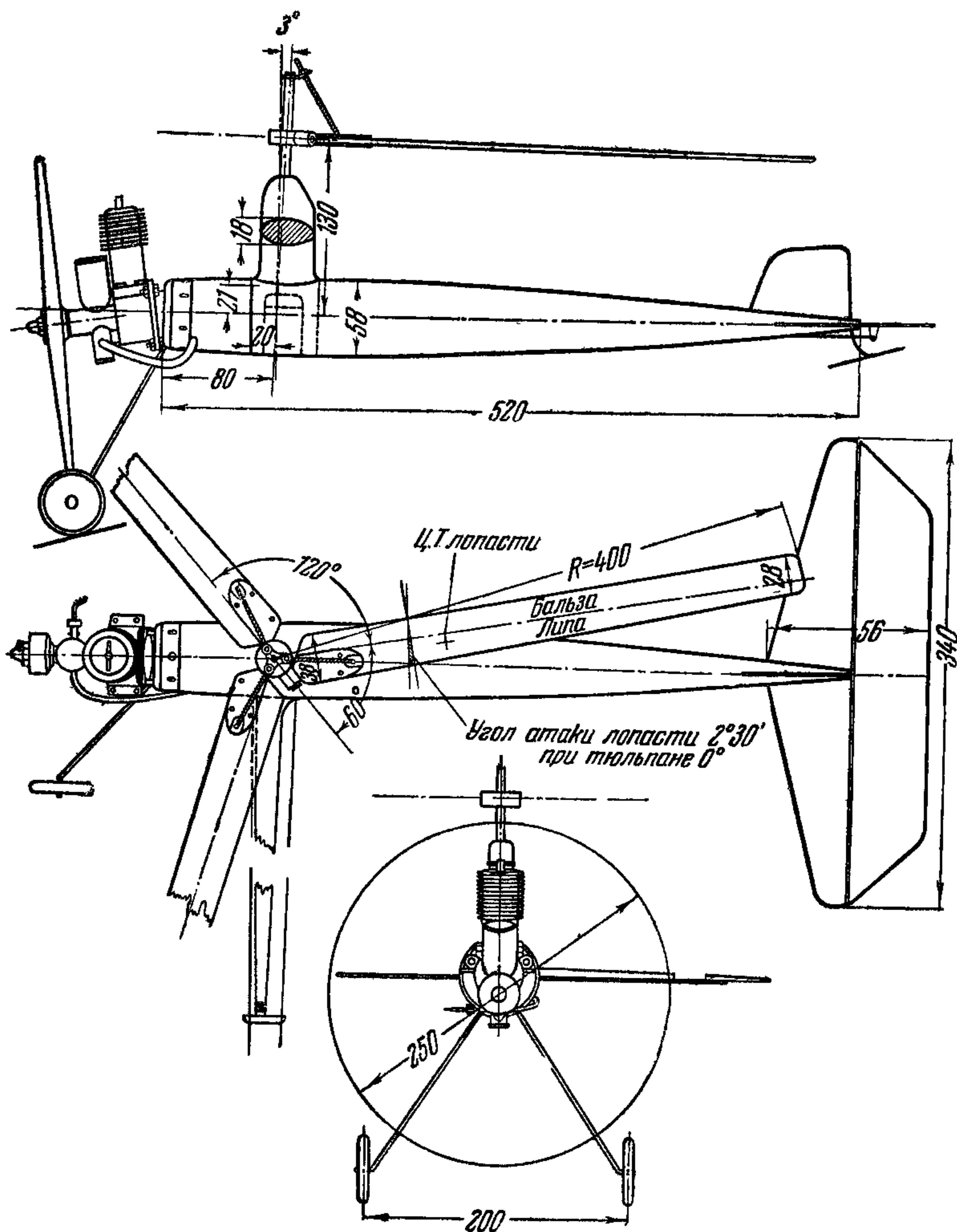


Рис. 66. Чертеж модели автожира Н. Творогова

привернут к нему шестью шурупами. Двигатель имеет смещение оси вниз на угол 8° .

На шпильках крепления двигателя помещается и шасси, изогнутое из стальной трехмиллиметровой проволоки. На осях стоек шасси вращаются дюралюминиевые колеса диаметром 50 мм.

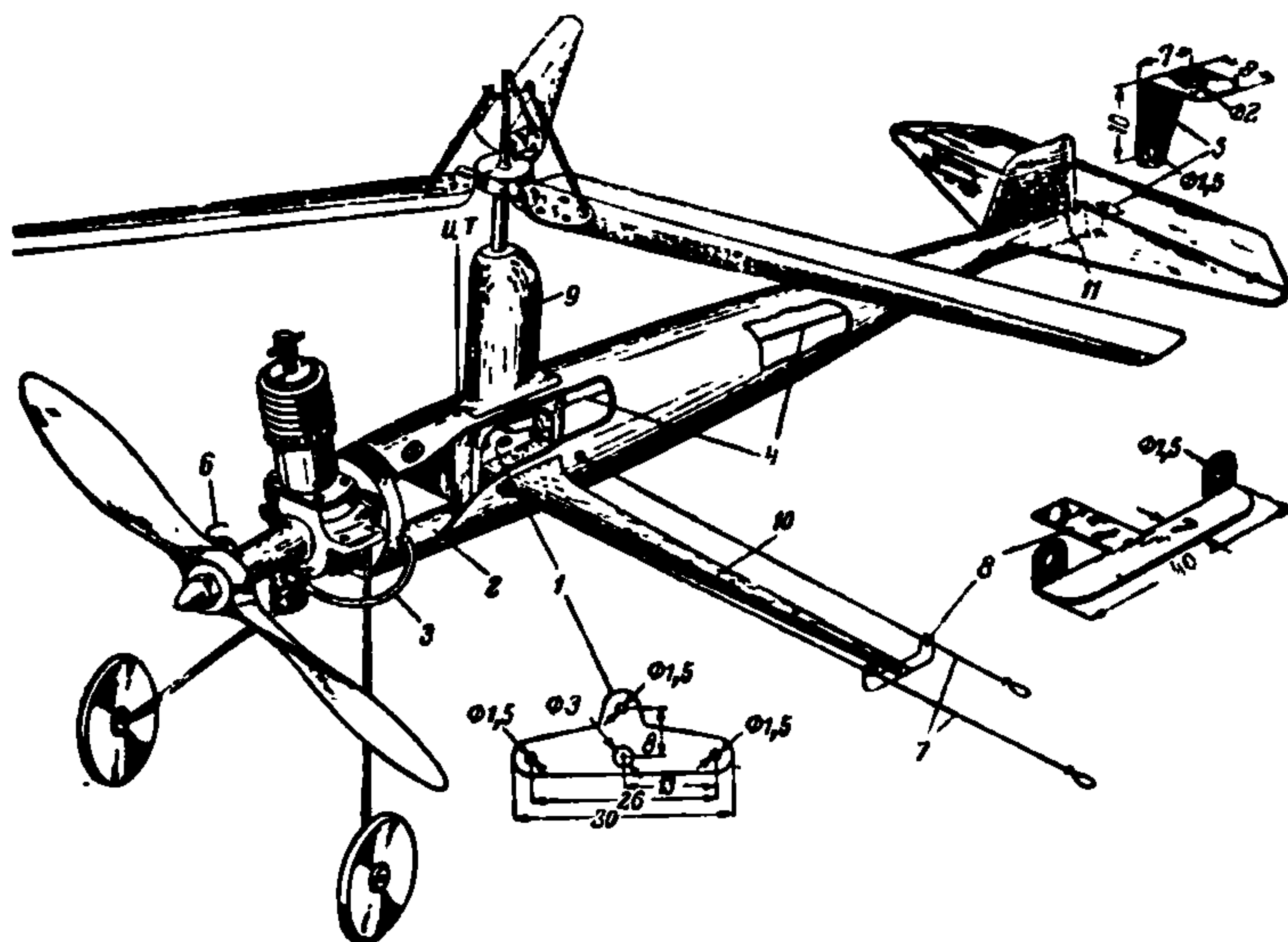


Рис. 67. Общий вид модели Н. Творогова:
1 — качалка; 2 — бензобак; 3 — бензопровод; 4 — тяга руля высоты; 5 — рычаг руля высоты; 6 — игла карбюратора; 7 — тяги корды; 8 — направляющая пластянка тяг корды; 9 — кабан несущего винта; 10 — балка корды; 11 — костыль

Несущий винт модели автожира имеет три лопасти, передняя (носовая) часть которых делается из липы, а задняя — из бальзы. Каждой лопасти придается плоско-выпуклый профиль толщиной 10%.

Втулка несущего винта изготовлена из стали. Она имеет шариковый подшипник и шарнирное крепление лопастей с ограничителем тюльпана.

Угол заклинения лопастей должен быть в пределах $2^{\circ}30'$. Несущий винт вращается на оси, закрепленной в пилоне, расположенном позади центра тяжести модели на расстоянии 20 мм.

Модель автожира М. Васильченко

В 1953 г. М. Васильченко добился рекордной скорости полета модели автожира с поршневым двигателем III категории (рис. 68). Модель превысила мировой рекорд по классу моделей автожиров больше чем на 80 км/час, пролетев 137,984 км/час.

Данные модели

Диаметр несущего винта	400 мм
Ометаемая площадь	12,56 дм ²
Размах крыла	340 мм
Площадь крыла	1,7 дм ²
Площадь стабилизатора	1,5 дм ²
Угол установки лопастей	1°
Длина модели	510 мм
Полетный вес модели	560 г
Диаметр тянущего винта	256 мм
Марка двигателя	«Шмель».

Модель изготовлена по схеме автожира с трехлопастным несущим винтом и небольшим крылом (рис. 69). Крыло и фюзеляж модели изготовлены из бальзы, а стабилизатор и киль — из фанеры толщиной 1,5 мм. Крыло имеет угол установки, равный 2°, и плоско-выпуклый профиль толщиной 7%.

Несущий винт сделан из трехмиллиметровой фанеры. Втулка его, в отличие от других моделей, имеет жесткое

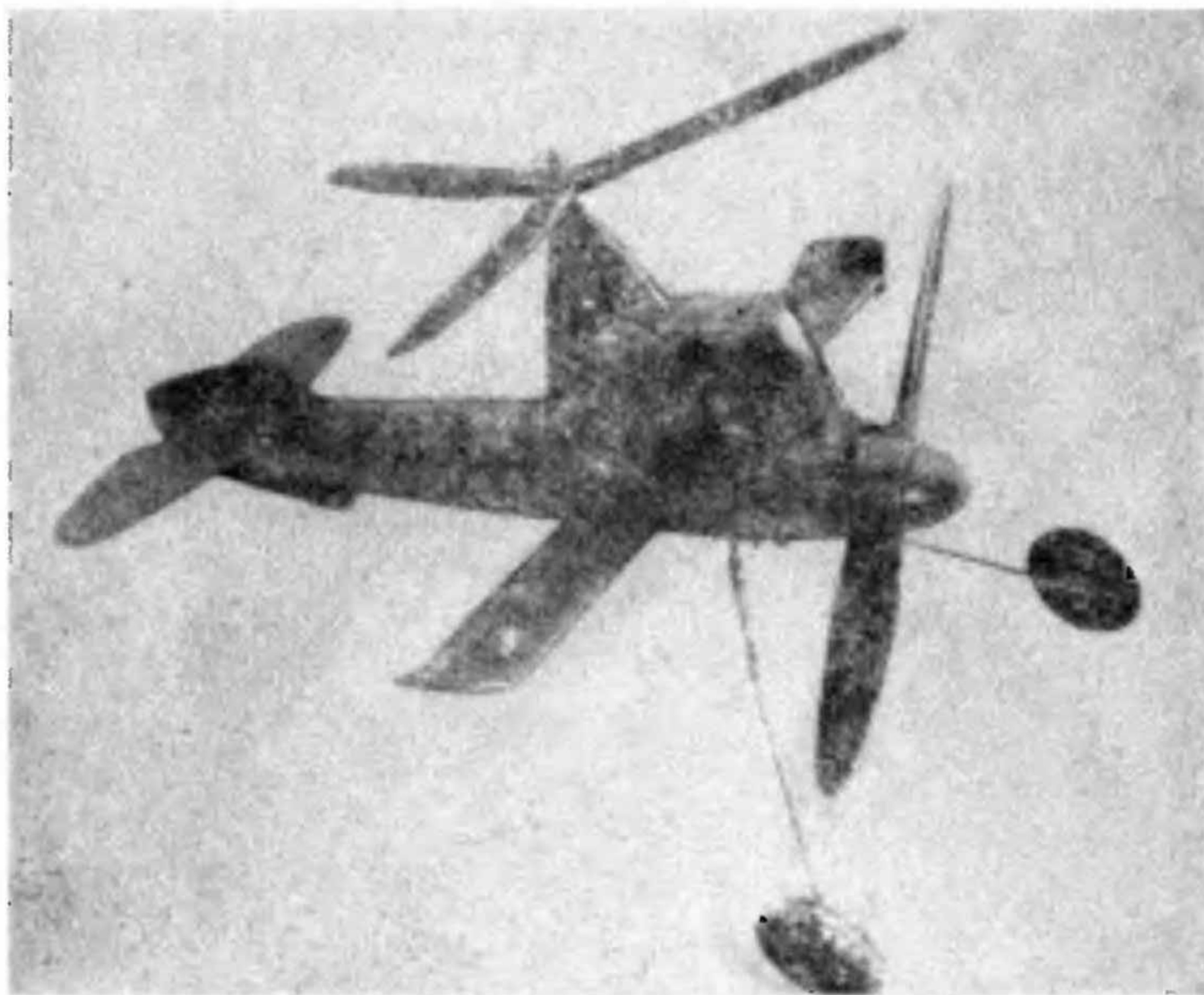


Рис. 68. Общий вид модели автожира М. Васильченко

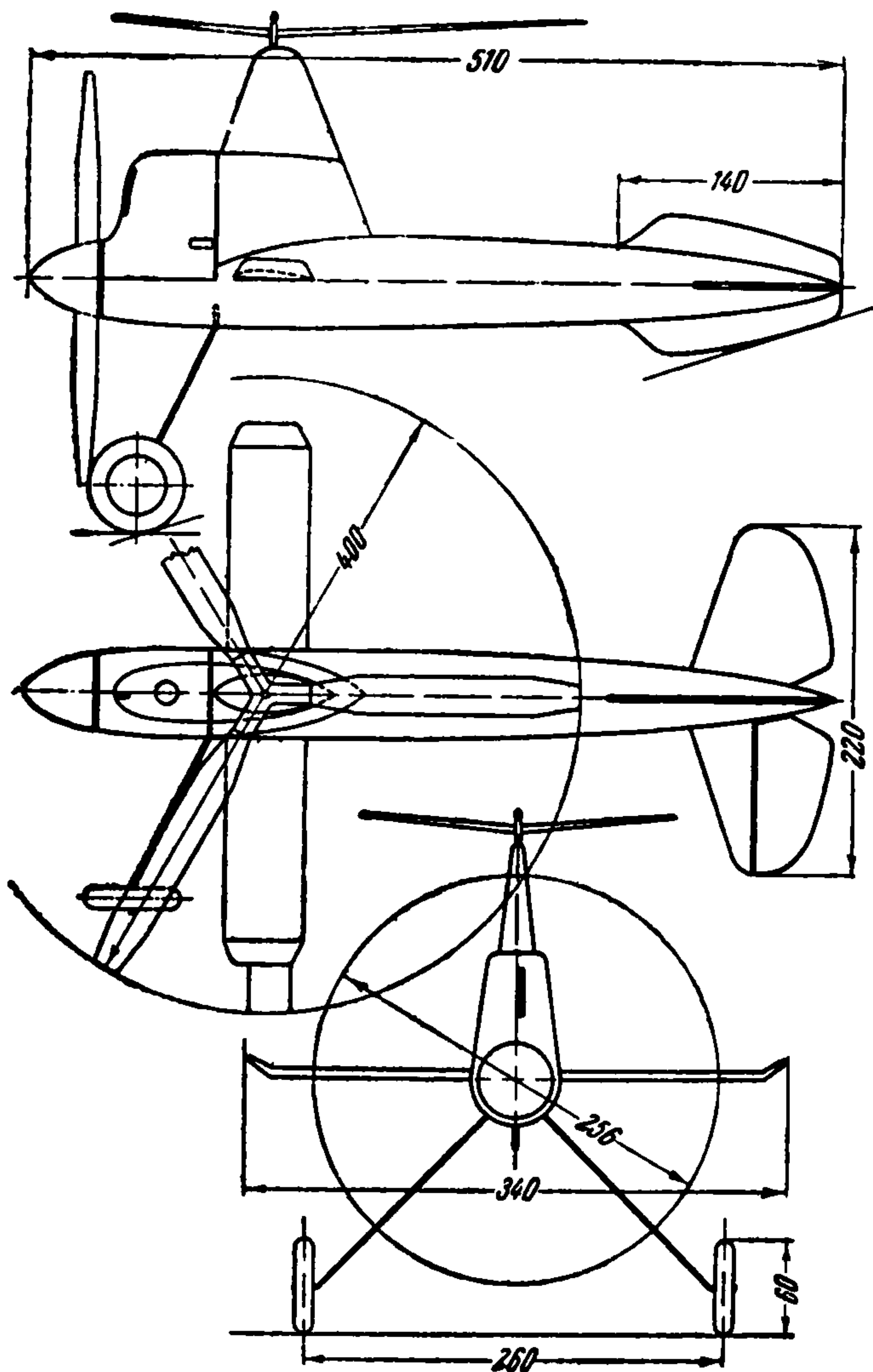


Рис. 69. Чертеж модели автожира М. Васильченко

крепление лопастей. Вращается она на вертикальной оси пилона, служащего продолжением обтекателя двигателя.

На модели установлен бензиновый двигатель с рабочим объемом цилиндра 10 см^3 конструкции А. Филиппы-

чева, приспособленный под калильное зажигание. Шасси модели сбрасываемое.

Реактивная модель автожира В. Шеремета

Кордовая модель автожира, снабженная реактивным двигателем (рис. 70), конструкции В. Шеремета в 1953 г. установила мировой рекорд скорости 161,5 км/час.

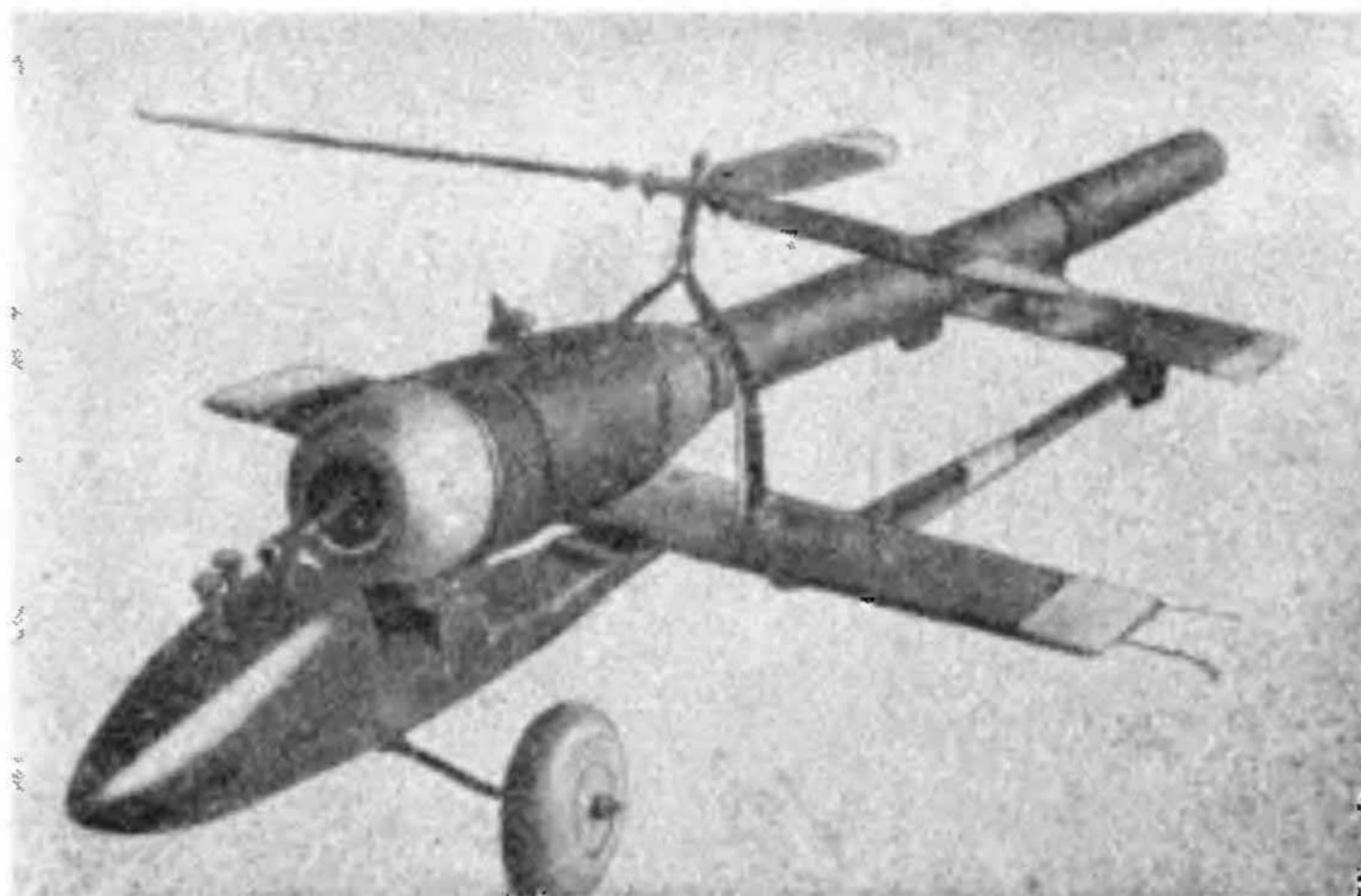


Рис. 70. Общий вид реактивной модели автожира В. Шеремета

Данные модели

Диаметр несущего винта	402 мм
Ометаемая поверхность	12,7 дм ²
Размах крыла	360 мм
Площадь крыла	2,6 дм ²
Площадь стабилизатора	2,3 дм ²
Угол установки лопастей	0°
Длина модели	948 мм
Полетный вес модели	840 г
Марка двигателя	РАМ-1

По схеме модель (рис. 71) напоминает обычную кордовую реактивную модель. На небольшом крыле укреплен металлический двустенный кронштейн с вертикальной осью для несущего трехлопастного винта.

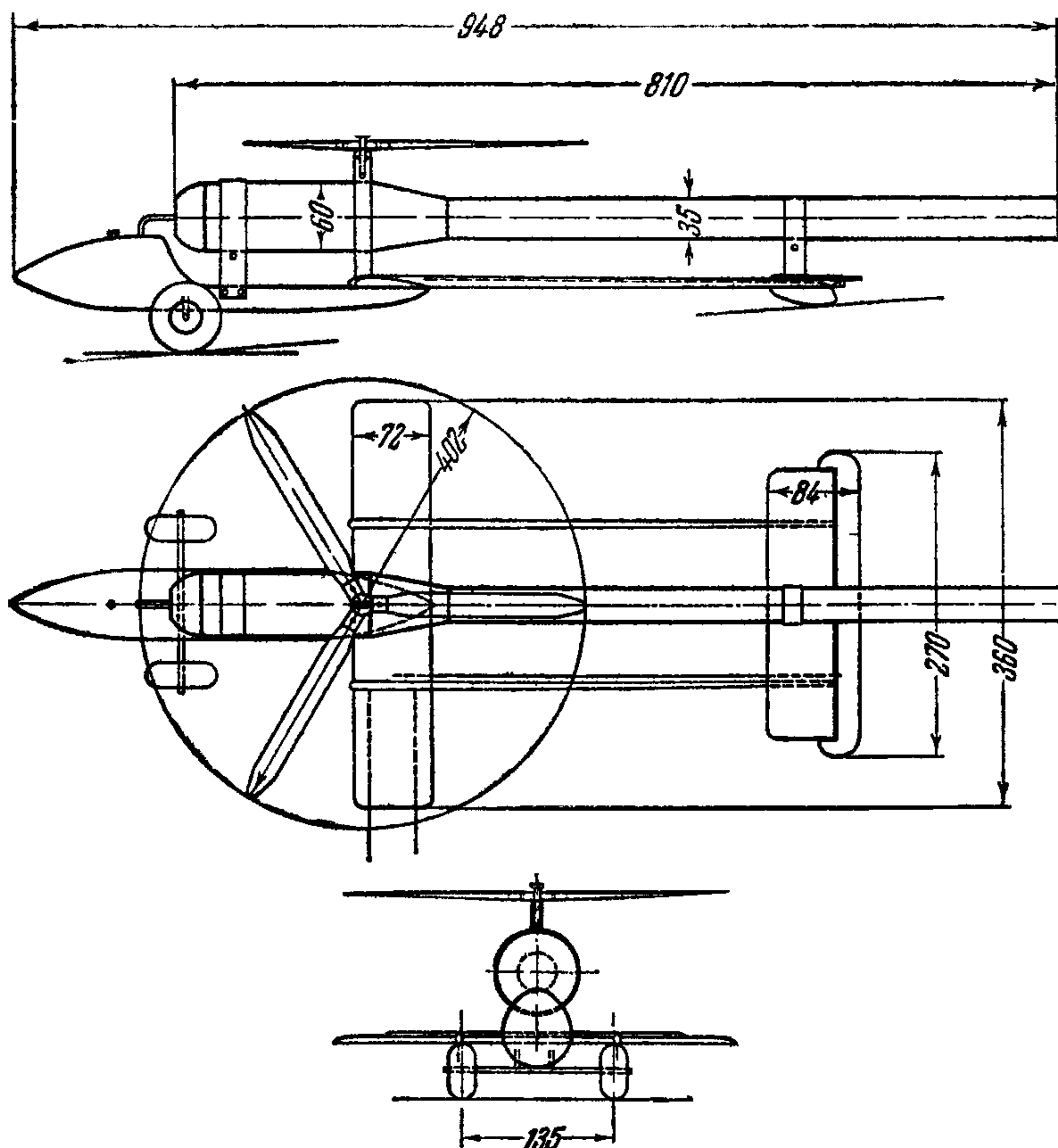


Рис. 71. Чертеж реактивной модели автожира В. Шеремета

Лопасті несущего винта сделаны из трехмиллиметровой фанеры и жестко прикреплены на болтах к втулке.

Крыло — наборной конструкции, плоско-выпуклого профиля толщиной 8%. Низ крыла обтянут тонкой фанерой, а верх — плотной бумагой. Фюзеляж состоит из носовой деревянной части с камерой для бензина и двумя хвостовыми балками, к которым прикреплен фанерный стабилизатор. Шасси после взлета модели сбрасывается. Колеса сделаны из резиновых баллонов с деревянными втулками. Специальными хомутами к передней части фюзеляжа и стабилизатора прикреплен пульсирующий воздушно-реактивный двигатель РАМ-1.

КОРДОВЫЕ ПИЛОТАЖНЫЕ МОДЕЛИ

Особенности конструкции

Кордовые пилотажные модели предназначены для фигурных полетов по кругу на корде. Они имеют такую конструкцию и летные данные, которые позволяют во время кругового полета совершать маневрирование в вертикальной плоскости, т. е. делать резкие «горки», пикирование, петли Нестерова, восьмерки, перевернутый полет (вверх колесами) и т. п.

Удачные кордовые пилотажные модели впервые появились у нас в 1949 г. на всесоюзных соревнованиях авиамodelистов (спортсмена О. Гаевского).

В отличие от скоростной кордовой модели, имеющей обычно небольшие размеры, строгие удобообтекаемые формы, мощный двигатель с воздушным винтом большого шага, сбрасываемое в полете шасси и, главное, большую скорость полета, к пилотажной модели предъявляются другие требования. Она должна обладать отличными маневренными качествами. Маневренностью называется способность быстро менять направление полета. Для кордовых пилотажных моделей имеет значение маневренность по вертикали. Добиться ее можно при небольшой скорости полета (100 км/час) и эффективных рулях управления. Поэтому у пилотажной модели крыло делается большой площадью, толстого симметричного профиля (до 25% хорды), горизонтальное хвостовое оперение больших размеров с мощным рулем высоты.

Двояковыпуклый симметричный профиль крыла без установочного угла применяется благодаря хорошей управляемости модели с ним как в нормальном полете, так и в перевернутом.

Толстый профиль способствует нормальному обтеканию крыла без значительных срывов потока на больших углах атаки. Выгоден он также потому, что прочен, так как при выполнении фигур крыло испытывает большие перегрузки.

Небольшая нагрузка на несущую поверхность, не превышающая 22—25 г/дм², позволяет модели резко изменять направление полета из горизонтального в вертикальное и наоборот.

Чтобы увеличить подъемную силу крыла на небольшой скорости полета при выполнении фигур, на крыле иногда делают закрылок. Отклонение закрылка вверх и вниз зависит от отклонения главной качалки управления руля высоты (рис. 72). Система управления действует таким образом, что при отклонениях руля высоты вверх

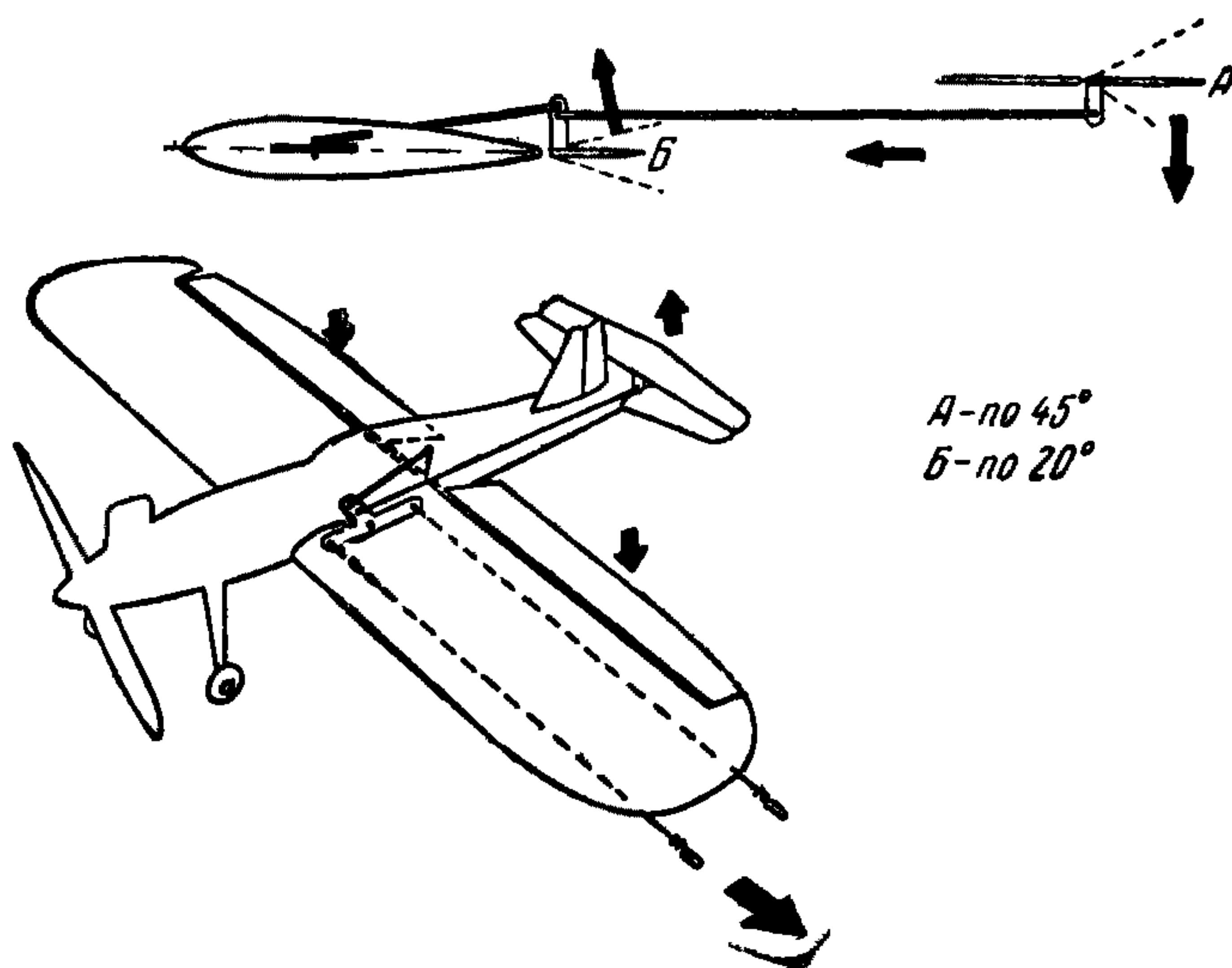


Рис. 72. Схема управления закрылками

(при наборе высоты) закрылок отгибается вниз, изменяя симметричный профиль крыла на вогнуто-выпуклый, что и способствует возрастанию подъемной силы.

Для уменьшения радиуса траектории вертикальных виражей стабилизатор устанавливается близко к крылу — на расстоянии одной-полторы его хорды. Площадь руля высоты при этом берется не менее 40% от площади всего горизонтального хвостового оперения. Иногда руль высоты делают с аэродинамическими компенсаторами (осевым или роговым) для разгрузки давления воздушного потока на основную часть рулевой поверхности.

Для надежной управляемости пилотажной моделью во время выполнения ею различных фигур высшего пилотажа в воздухе очень важно, чтобы корда все время была сильно натянута. При небольшой скорости полета

и недостаточной центробежной силе это достигается следующим:

- наличием довольно большого киля с отклоненным рулем поворотов на $5\text{--}10^\circ$ в сторону, противоположную вращению модели;

- отклонением оси двигателя во внешнюю сторону на $3\text{--}5^\circ$;

- загрузкой конца внешнего крыла небольшим грузиком в $20\text{--}40$ г;

- смещением точки крепления главной качалки управления по отношению к центру тяжести модели назад на $10\text{--}20$ мм.

Благодаря этому модель летит со сносом, т. е. с отклонением носика во внешнюю сторону круга на сильно натянутой корде, следовательно, управлять моделью легче при любых ее положениях.

Чтобы усилить натяжение корды, нужно поршневой двигатель установить в горизонтальном положении цилиндром во внешнюю сторону вращения модели.

Некоторые авиамоделисты используют действие реактивного момента пропеллера, т. е. при полете с левым кругом применяют двигатели левого вращения (в таком случае реакция воздушного винта накреняет модель на правое — внешнее крыло). При двигателе только правого вращения делают управление модели под правый круг, устраняя этим крен внутреннего крыла.

Иногда целесообразно применять метод геометрической ассиметрии модели — внутреннее крыло сделать длиннее внешнего примерно на 5% всего размаха крыла.

Не рекомендуется добиваться большего натяжения корды путем увеличения установочного угла внутреннего крыла, так как при перевернутом полете это приведет к ослаблению натяжения корды и потере управления.

При выполнении некоторых фигур высшего пилотажа модель иногда теряет скорость. В горизонтальный полет ее может вывести только находчивый авиамоделист при условии, что двигатель, установленный на модели, хорошо работает. На небольшой скорости полета воздушный винт должен обеспечивать максимальную тягу. Для этого у пилотажных моделей применяются винты большего диаметра с малым шагом.

Успешно выполнить фигурные полеты можно только при бесперебойной работе двигателя, которая во многом

зависит от конструкции и расположения топливного бачка. Топливо должно поступать в карбюратор двигателя равномерно во всех положениях модели. Иногда горючая смесь может изменять свой качественный состав — обогащается или обедняется, что повлечет за собой изменение установленного режима работы двигателя и падение силы тяги винта.

Бачок для топлива нужно помещать поближе к двигателю и располагать его на уровне карбюратора. В этом случае уровень топлива при изменении положения модели в воздухе будет изменяться в незначительной степени и качественный состав смеси останется постоянным.

В круговом полете на топливо действует значительная центробежная сила, вследствие чего оно размещается не на дне бачка, а вдоль внешней его стенки (вдоль правой стенки при вращении с левым кругом и наоборот). Поэтому топливная трубка выводится из-под наружной стенки бачка от заднего угла.

Наиболее выгодная форма бачка — плоский прямоугольник с боковым отстойником (рис. 73). Заборное отверстие топливной трубки помещается посередине высоты бачка, а дренажные трубки выводятся вверх и вниз.

Бачок не следует делать большого объема, так как время полета кордовой пилотажной модели ограничено условиями соревнований. Оно не должно превышать 6 минут.

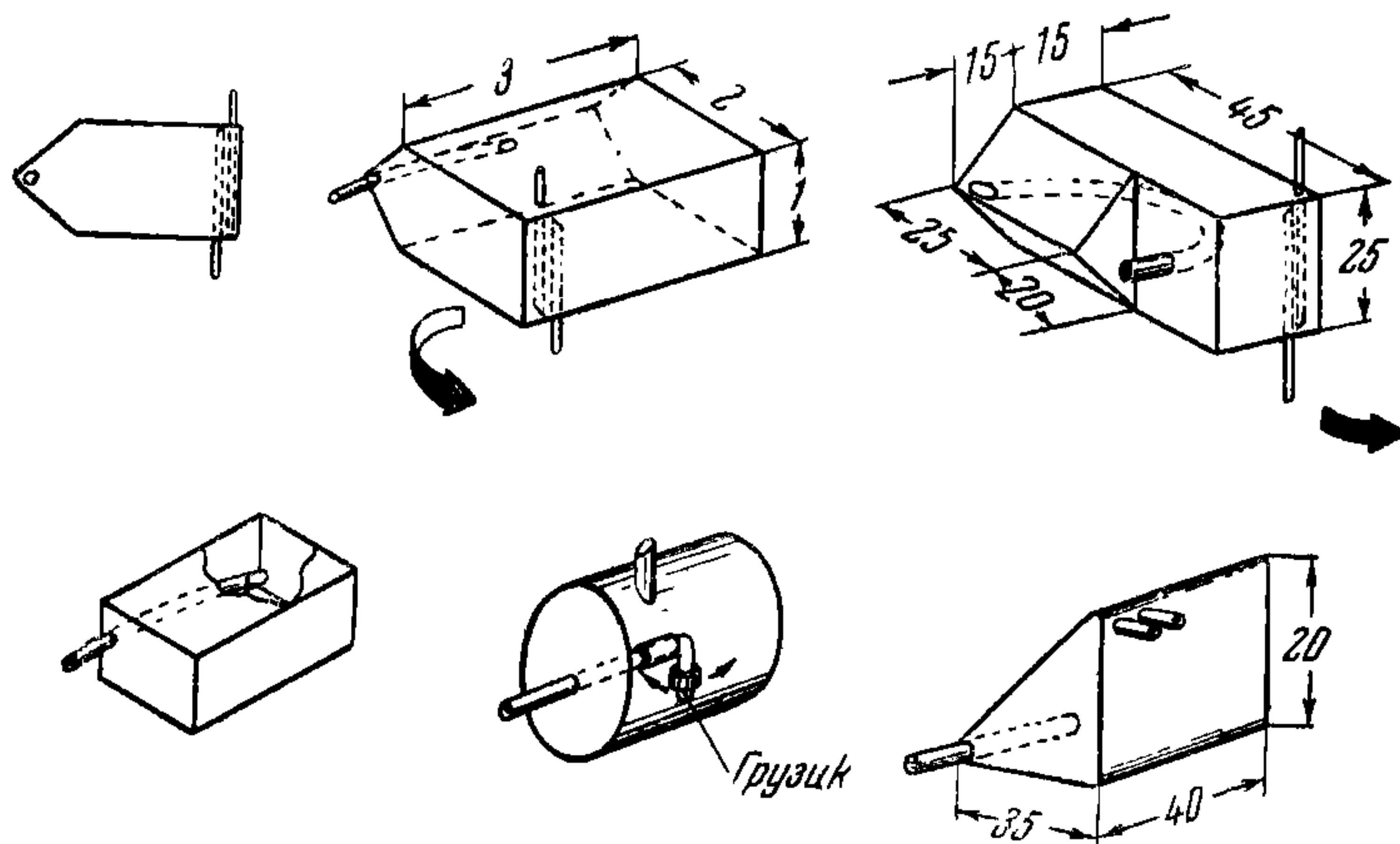


Рис. 73. Формы топливных бачков для кордовых моделей

Шасси на кордовых пилотажных моделях применяется обычное, несъемное, двустоечное или в виде одной ножки.

Полеты с выполнением фигур высшего пилотажа предусмотрены программой авиамоделльных соревнований на розыгрыш кубков имени Нестерова или ЦК ДОСААФ СССР за лучшее пилотирование. Победителем в личном первенстве считается спортсмен, набравший большее количество оценочных очков за фигурный полет модели.

Запуск пилотажных моделей

Пилотажные модели лучше всего запускать в тихую погоду, чтобы более точно определить их летные и маневренные качества. После отрыва модели от земли, который происходит через 2—3 м разбега, нужно набрать высоту примерно 2 м и освоиться с управляемостью модели на уровне горизонта. Привыкнув к управлению моделью в горизонтальном полете, можно приступить к выполнению фигур высшего пилотажа. Все маневры необходимо начинать в тот момент, когда модель находится в наветренной стороне (корда будет натянута наиболее сильно) против заранее намеченного какого-либо ориентира.

В состав многих фигур высшего пилотажа входит «г о р к а» (рис 74,А) — кратковременный крутой подъем. Чтобы выполнить «горку», необходимо энергично наклонить рукоятку управления верхним концом на себя. Под воздействием большого вращающегося момента руля высоты модель круто, почти по вертикали взмлет вверх. Крутой подъем происходит за счет инерции модели, полученной в горизонтальном полете, и тяги винта.

На высоте 5—6 м рукоятку также энергично наклоняют от себя и переводят модель в горизонтальный полет. Крутое снижение с такой высоты под углом свыше 45° к земле называется п и к и р о в а н и е м (рис 74,Б). Оно начинается с горизонтального полета сразу же после наклона рукоятки от себя. Скорость снижения модели при пикировании значительно возрастает вследствие действия силы тяжести модели, направление которой почти совпадает с направлением полета и тяги винта. Для выхода из пикирования рукоятку наклоняют на себя. При этом угол атаки крыла увеличивается и, возрастая, подъемная сила начнет изменять направление полета из вер-

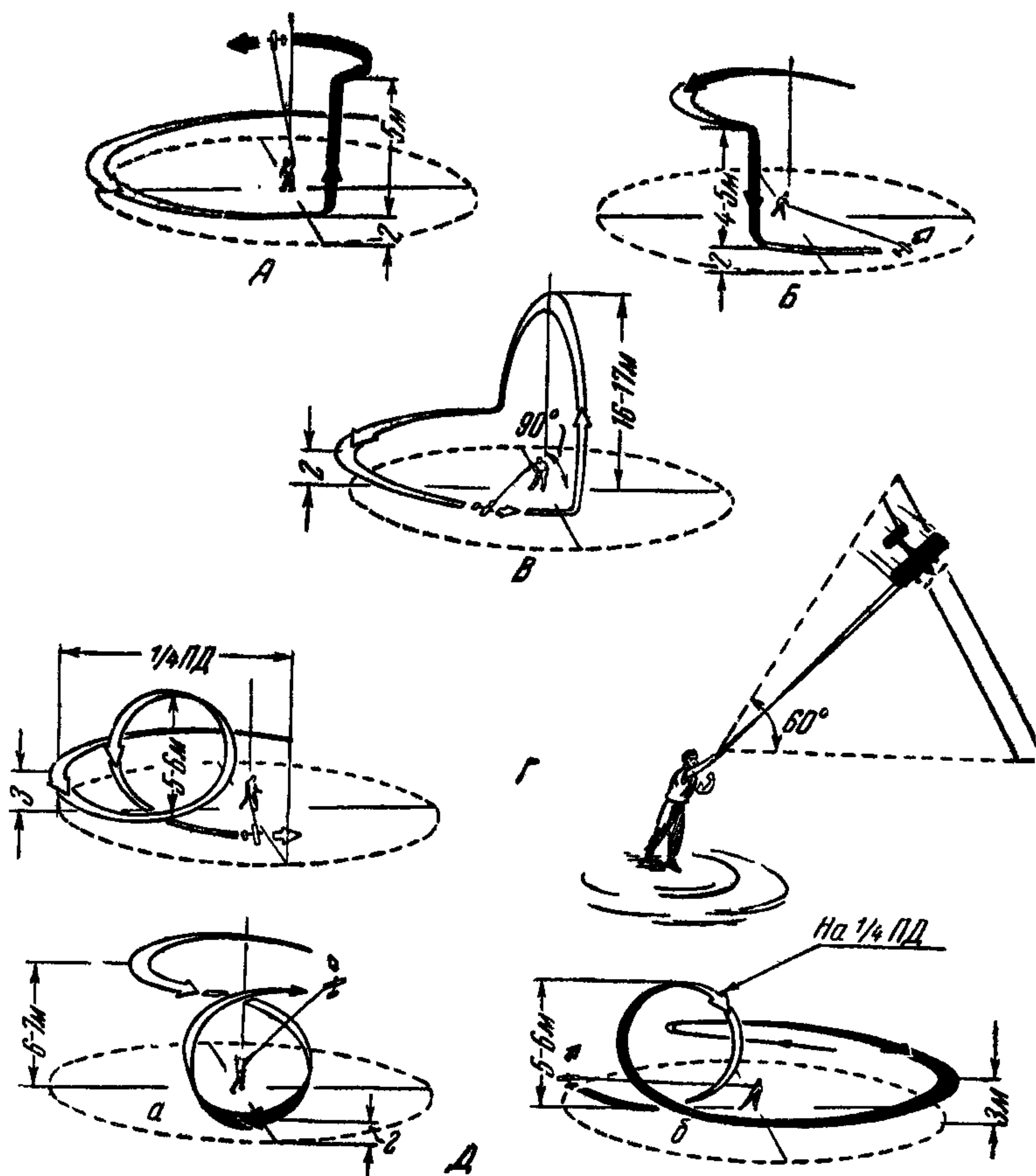


Рис. 74. Фигуры высшего пилотажа:
 А — «горка»; Б — пикирование; В — переворот через голову; Г — петля Нестерова; Д — обратная петля Нестерова: а — с нормального полета; б — с перевернутого полета

тикального в горизонтальное. Закончить выравнивание нужно на высоте не ниже $1-2\text{ м}$. Во время пикирования нельзя запаздывать с выводом модели, так как она по инерции может снизиться до самой земли. Поэтому нужно начинать вывод несколько выше. Пикирование применяется при выполнении фигур высшего пилотажа.

Полет модели из одной половины круга в другую через голову авиамodelиста называется роллверсманом.

ном (рис. 74,В). Эта фигура состоит из «горки», перешедшей в пикирование. Она выполняется в такой последовательности: наклонив рукоятку управления на себя, вводят модель в набор высоты и отклоняют рукоятку до нейтрального положения, чтобы модель прошла над центром круга. Если рукоятку не отклонить, то модель может опрокинуться на спину и пойти на петлю. Во второй половине круга начинается пикирование, из которого модель выводят уже описанным способом.

Самой простой и распространенной фигурой высшего пилотажа является петля Нестерова (рис. 74,Г), которая представляет собой замкнутую кривую в вертикальной плоскости.

Ввод в петлю Нестерова начинают на высоте не ниже 3 м в тот момент, когда ветер дует авиамodelисту в спину. Наклон рукоятки на себя заставляет модель из горизонтального полета пойти вверх и описать в воздухе вертикальную окружность диаметром 5—6 м.

Если двигатель развивает большую мощность и тяга воздушного винта превышает вес модели, то петли легко совершаются за счет одной тяги без предварительного разгона модели перед вводом.

Во второй части петли большая тяга винта увеличивает потерю высоты, поэтому после переворачивания модели вверх колесами, в тот момент, когда она начнет опускать носик, нельзя уменьшать наклон рукоятки, а, наоборот, необходимо полностью ее добрать на себя. Это уменьшит просадку модели и вытянутость петли книзу.

Когда модель перейдет в горизонтальный полет, рукоятку постепенно наклоняют до нейтрального положения.

Во время выполнения петли угол наклона корды к земле в верхней точке не должен превышать 60°.

Если нужно выполнить несколько петель подряд, то после первой петли рукоятку управления удерживают в положении на себя и повторяют все движения.

Здесь нужно учесть, что вторая, а затем и третья петли будут совершаться со снижением — на меньшей высоте. Чтобы избежать опасного положения при выполнении последующих петель, рукоятку в момент движения модели вверх немного отклоняют от себя. Достигнув этим некоторого набора высоты, снова добирают ее на себя.

Выполнить обратную петлю Нестерова —

колесами внутрь (рис 74,Д) ненамного сложнее, но опаснее, так как модель движется вниз — к земле. Поэтому обратные петли начинают выполнять на большей высоте (6—7 м). Рукоятку управления решительно наклоняют от себя — модель из горизонтального полета пойдет по кривой книзу, повернется носиком в обратном направлении и, пролетев немного на спине, снова пойдет вверх.

По мере выхода из петли давление на рукоятку нужно ослабить и модель, таким образом, будет выравниваться выше над землей.

Обратную петлю можно сделать и с перевернутого полета. В этом случае она выполняется обычно, как нормальная, только из положения модели на спине.

Сделав обратную петлю, а затем сразу, без перерыва нормальную, мы получим двойную петлю (рис. 75,Е).

S-образный полет (рис. 75,Ж) является переходным к выполнению восьмерок и оценивается самостоятельно. Заход на S-образный полет начинается с «горки».

Выполнив нормальную полупетлю Нестерова, нужно рукоятку управления отклонить от себя и сделать обратную полупетлю с выравниванием модели в горизонтальный полет в верхней точке. В S-образном полете модель набирает примерно 7—8 м высоты.

Техника выполнения вертикальной восьмерки (рис. 75,З) заключается в следующем. Движением рукоятки на себя нужно ввести модель в набор высоты. Затем в верхней половине петли (в конце полупетли Нестерова) рукоятку управления следует наклонить от себя — модель будет выполнять обратную петлю. Когда модель снова примет горизонтальное положение на спине, рукоятку управления наклоняют на себя и заканчивают фигуру в обычном порядке, как выход из нормальной петли.

Во время выполнения этой фигуры нужно следить за своевременными движениями рукояткой, чтобы восьмерка не получилась с наклоном, со смещением витков относительно вертикальной оси или с витками разных размеров.

Угол наклона корды к горизонту не должен превышать 90°. Не следует смущаться тем, что после первой полупетли для выхода модели вверх приходится рукоятку управления наклонять от себя, а после обратной петли, когда модель летит мгновение на спине, — на себя.

колесами внутрь (рис 74,Д) ненамного сложнее, но опаснее, так как модель движется вниз — к земле. Поэтому обратные петли начинают выполнять на большей высоте (6—7 м). Рукоятку управления решительно наклоняют от себя — модель из горизонтального полета пойдет по кривой книзу, повернется носиком в обратном направлении и, пролетев немного на спине, снова пойдет вверх.

По мере выхода из петли давление на рукоятку нужно ослабить и модель, таким образом, будет выравниваться выше над землей.

Обратную петлю можно сделать и с перевернутого полета. В этом случае она выполняется обычно, как нормальная, только из положения модели на спине.

Сделав обратную петлю, а затем сразу, без перерыва нормальную, мы получим двойную петлю (рис. 75,Е).

S-образный полет (рис. 75,Ж) является переходным к выполнению восьмерок и оценивается самостоятельно. Заход на S-образный полет начинается с «горки».

Выполнив нормальную полупетлю Нестерова, нужно рукоятку управления отклонить от себя и сделать обратную полупетлю с выравниванием модели в горизонтальный полет в верхней точке. В S-образном полете модель набирает примерно 7—8 м высоты.

Техника выполнения вертикальной восьмерки (рис. 75,З) заключается в следующем. Движением рукоятки на себя нужно ввести модель в набор высоты. Затем в верхней половине петли (в конце полупетли Нестерова) рукоятку управления следует наклонить от себя — модель будет выполнять обратную петлю. Когда модель снова примет горизонтальное положение на спине, рукоятку управления наклоняют на себя и заканчивают фигуру в обычном порядке, как выход из нормальной петли.

Во время выполнения этой фигуры нужно следить за своевременными движениями рукояткой, чтобы восьмерка не получилась с наклоном, со смещением витков относительно вертикальной оси или с витками разных размеров.

Угол наклона корды к горизонту не должен превышать 90°. Не следует смущаться тем, что после первой полупетли для выхода модели вверх приходится рукоятку управления наклонять от себя, а после обратной петли, когда модель летит мгновение на спине, — на себя.

равления ставится в положение от себя и удерживается так до тех пор, пока модель совершит полную обратную петлю. Затем рукоятка наклоняется на себя и модель плавно переводится в горизонтальный полет.

Двойные и тройные восьмерки можно выполнять повторными движениями рукоятки без перерыва при наличии запаса высоты над землей и избытка мощности двигателя.

Чтобы выполнить перевернутый полет (рис. 75, К), нужен особый навык. Объясняется это тем, что при переходе модели в положение на спине происходит перемена действия руля высоты. В то время когда модель летит в обратном направлении, например со снижением, рука авиамоделиста механически наклонит рукоятку управления на себя и этим, вместо того чтобы поднять модель выше, еще больше снизит ее. Резкое снижение может настолько приблизить модель к земле, что она разобьется.

Управлять же наоборот, т. е. при снижении сознательно отклонять рукоятку от себя и при подъеме — на себя, продолжительное время очень трудно. Поэтому перевернутый полет первое время рекомендуется выполнять следующим образом. Модель вводится в полупетлю Нестерова. В верхней ее точке, когда модель уже перешла в положение на спине, рукоятку управления нужно поставить нейтрально и быстро перевернуть в руке верхним концом вниз вместе с нитями корды. Перехлестнувшиеся нити корды снова распрямятся и все движения рукоятки будут передаваться в нужном направлении.

Возвращают модель в нужный полет также с полупетли Нестерова (внутри колесами) с повторным переворачиванием рукоятки.

Модель можно ввести в перевернутый полет также с обратной петли. Рукоятку управления нужно переворачивать в руке в тот момент, когда модель идет вертикально вверх.

Удобно выполнить перевернутый полет модели, управляя ею с помощью специальной двойной рукоятки (рис. 76). При нормальном полете обе рукоятки удерживаются в руке вместе и все движения ими передаются на руль одной парой отрезков корды. Когда модель переходит в положение на спине, первая рукоятка отпускается. В руке остается вторая рукоятка с другой парой натя-

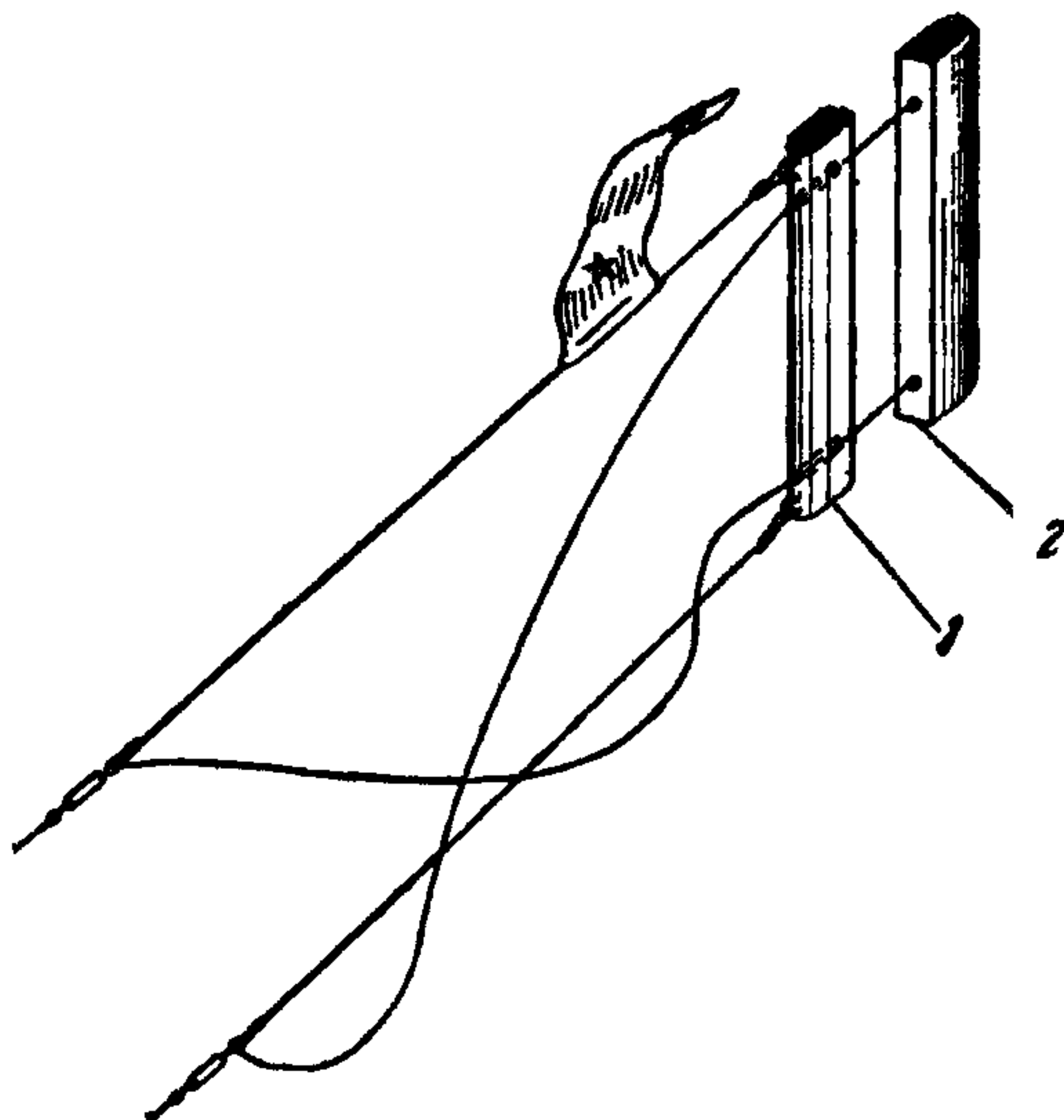


Рис. 76. Двойная рукоятка для управления пилотажной моделью в перевернутом полете:
1 — первая рукоятка; 2 — вторая рукоятка

нувшихся отрезков корды, с помощью которых модель и управляется. При выходе модели в нормальный полет первая рукоятка снова берется в руку.

Приводим еще одну конструкцию рукоятки для управления моделью в перевернутом полете. Это также двойная рукоятка (рис. 77), передняя часть которой может поворачиваться вокруг горизонтальной оси. При нормальном полете передняя часть рукоятки задерживается стопором, а при переходе модели в горизонтальное положение на спине рукоятку нужно повернуть левой рукой верхним концом

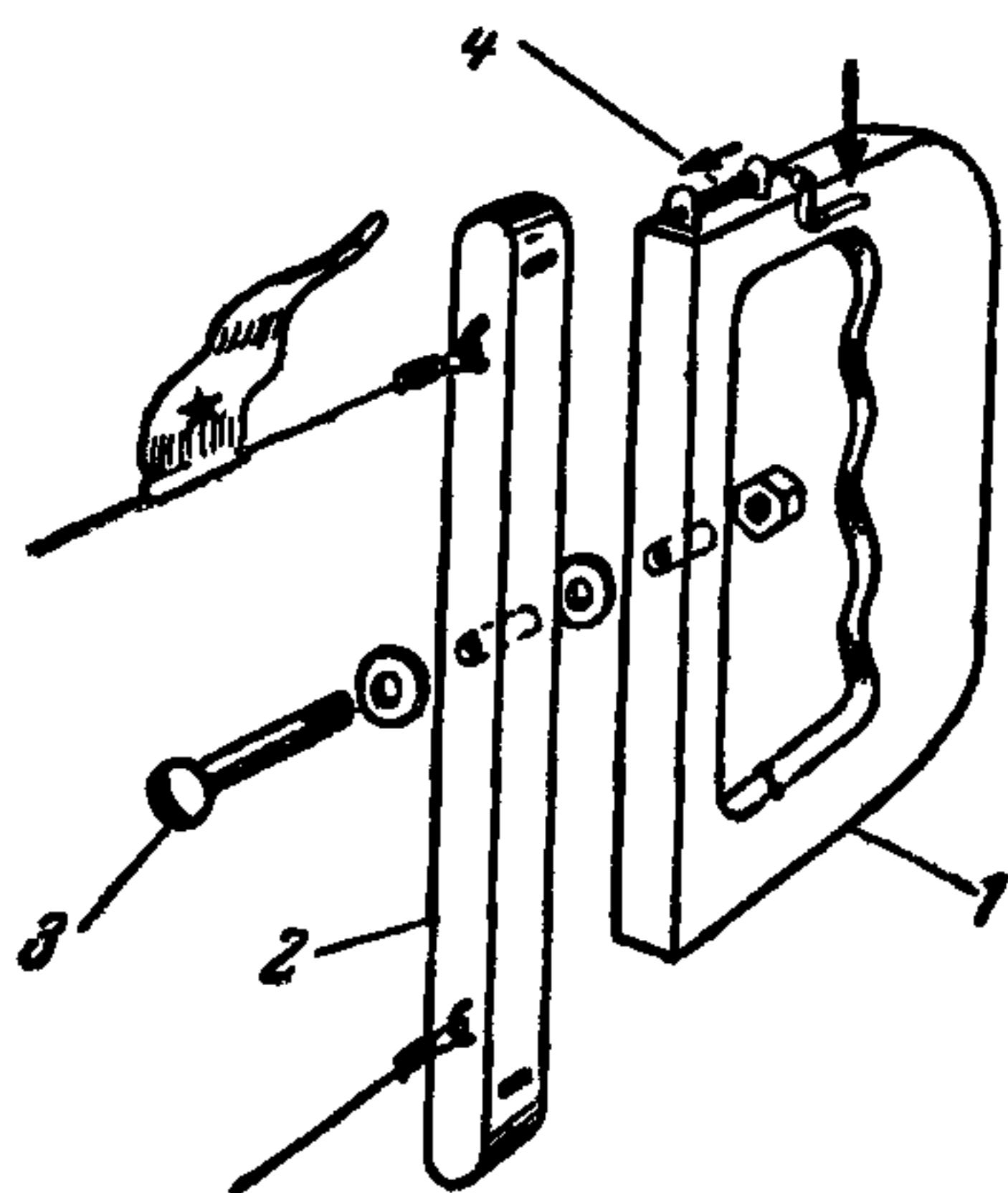


Рис. 77. Двойная поворачивающаяся рукоятка для управления пилотажной моделью в перевернутом полете:
1 — корпус рукоятки; 2 — поворачивающаяся часть рукоятки; 3 — ось рукоятки; 4 — стопор

вниз. При переходе в нормальный полет рукоятку снова поворачивают.

Кроме перечисленных фигур высшего пилотажа, модели могут в воздухе выполнять и другие отдельные фигуры, как, например, восьмерку над головой (вьющуюся), квадратные (площадные) петли, глубокие виражи, двойные перевороты (двойной ранверсман) (рис. 78), а также комбинированную фигуру и серию петель по всему периметру.

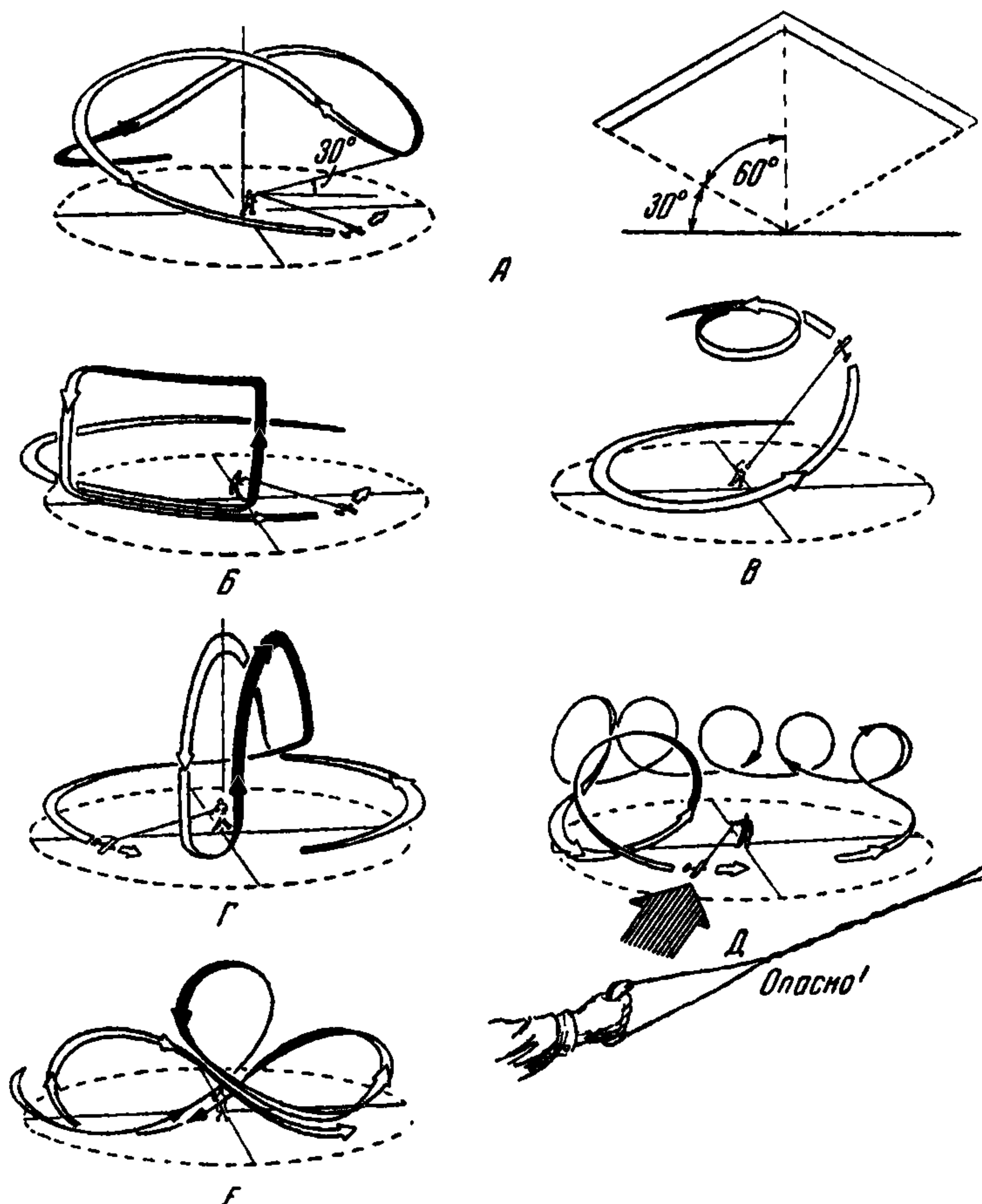


Рис. 78 Сложные фигуры высшего пилотажа
 А — восьмерка над головой (вьющаяся); Б — квадратная (площадная) петля; В — глубокий вираж; Г — двойной переворот, Д — серия петель, Е — комбинированная фигура

Комплекс фигур высшего пилотажа содержит несколько фигур: «горку», пикирование, ранверсман, петлю Нестерова, обратную петлю Нестерова, двойную петлю, S-образный полет, вертикальную восьмерку, горизонтальную восьмерку, перевернутый полет, восьмерку над головой и квадратную петлю. Первые шесть фигур входят в малую программу — простой комплекс, а вместе с остальными фигурами — в большую программу.

Модели, летающие на корде, могут выполнять и фигуры, вращаясь вокруг своей продольной оси, например «бочки» и «штопор». Авиамodelисты Б. Абрамов из Ленинграда и В. Маслачков из Днепропетровска построили и запускали такие модели. От обычных кордовых пилотажных моделей они отличаются механизмом управления рулем высоты. Нити корды у них крепятся не на крыле, а на специальной дуге, от которой идут непосредственно к качалкам руля высоты (рис. 79). Кроме того, они снабжаются элеронами и третьей нитью корды для застопорения крыла.

Для полетов пилотажных моделей применяется только корда из стальной проволоки или многожильного тро-

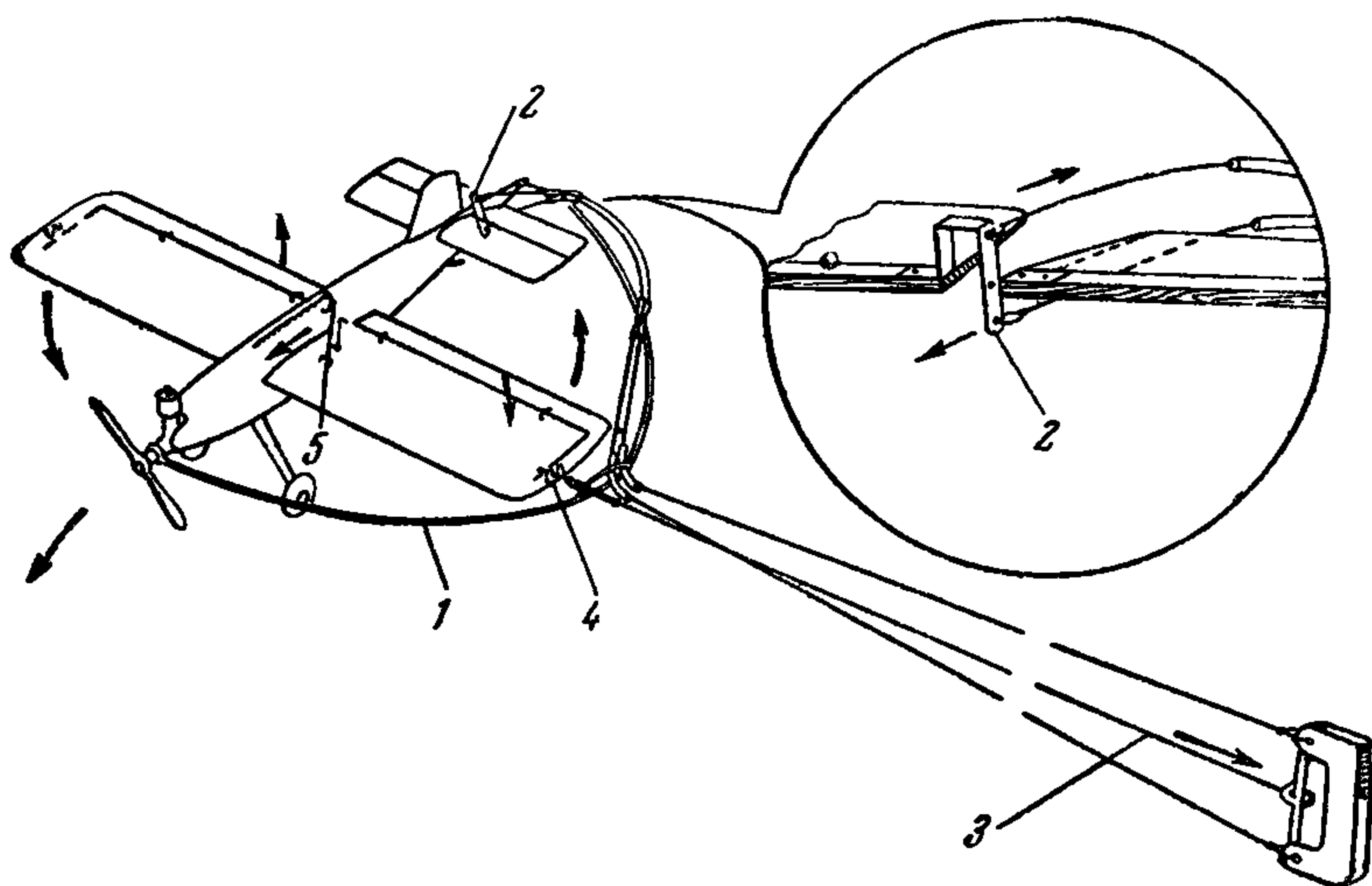


Рис. 79. Схема кордовой пилотажной модели
1 — дуга, 2 — кабанчик руля высоты, 3 — третья корда; 4 — замок элеронов, 5 — кабанчики элеронов

сика (0,25—0,3 мм). Длина ее берется не менее 15 м. Перед запуском пилотажных моделей проверяется прочность корды и всей системы управления рулем высоты на перегрузку, которая должна быть минимум пятнадцатикратной по отношению к весу модели.

Во время выполнения фигур нити стальной корды могут несколько раз перехлестнуться, но благодаря небольшому трению между ними управление моделью не осложняется.

Чтобы управлять пилотажной моделью при выполнении фигур высшего пилотажа, авиамоделист-спортсмен должен овладеть техникой запуска кордовых моделей, быть внимательным, находчивым и тщательно отрабатывать необходимые движения рукояткой. Практические навыки приобретаются в результате постоянных тренировок.

Тренировочные полеты модели нужно проводить регулярно, последовательно отрабатывая отдельные фигуры высшего пилотажа, переходя к сложным фигурам, а затем и к группам фигур, т. е. к комплексу.

Чтобы добиться положительных результатов, нужно последовательно и настойчиво тренироваться.

Перед выходом на старт наметьте порядок и способы выполнения отдельно каждой фигуры—совершенно точно представьте все свои действия при пилотировании. Результаты полетов следует всегда разбирать, учитывать допущенные ошибки и исправлять их при последующих запусках модели. Необходимо также добиваться, чтобы модель нормально садилась.

Получив определенный опыт в управлении пилотажными моделями, можно приступать к выполнению фигур высшего пилотажа, которые лучше всего совершать при ветре 4—5 м/сек. Благодаря сносу модели в наветренной стороне пилотаж будет более четким и безопасным.

Описываем несколько кордовых пилотажных моделей, показавших на всесоюзных соревнованиях хорошие летные качества.

Модель самолета М. Васильченко

Модель (рис. 80) имеет сравнительно большие размеры для кордовых пилотажных моделей в категории двигателей 2,5 см³.

Фигуры высшего пилотажа, выполняемые моделью, характерны красивым рисунком и резкими очертаниями ввода и вывода из фигур.

Данные модели

Размах крыла	1030 мм
Средняя хорда крыла	210 мм
Площадь крыла	11,5 дм ²
Площадь стабилизатора	3,5 дм ²
Несущая площадь	15 дм ²
Длина модели	720 мм
Площадь киля	1,2 дм ²
Полетный вес модели	550 г
Нагрузка	36 г/дм ²
Марка двигателя	МАХ-1

На модели установлен компрессионный двигатель объемом 2,5 см³ МАХ-1 с мощностью 0,25—0,27 л. с. Топливный бачок объемом 50 см³ обеспечивает полет продолжительностью 5 мин.

Фюзеляж модели собран из четырех бальзовых пластин толщиной 4 мм. По всей длине фюзеляжа расположены пять шпангоутов. В передней части фюзеляжа укреплены буковые бруски, которые в сочетании с угольниками и передним шпангоутом составляют прочную ферму — подмоторную раму. Ось двигателя при установке брусков смещена во внешнюю сторону полета на 3°, что обеспечивает при моторном полете достаточное натяжение корды. За двигателем находится топливный бачок, расположенный по вертикальной оси симметрично, так что при нормальном и перевернутом полете уровень топлива не изменяется.

Двухколесное шасси изготовлено из двухмиллиметровой проволоки. Колеса — резиновые пневматики с дюралюминиевыми втулками.

На хвостовой части фюзеляжа закреплено хвостовое оперение, состоящее из вертикального киля, установленного симметрично по продольной оси модели, и руля поворотов, также закрепленного наглухо только под углом 10—12° в правую сторону, дающую возможность создавать во время всего полета модели как при работающем двигателе, так и при планировании стремление выходить модели из круга. Это имеет значение при выполнении фигуры полета через голову и восьмерок над головой.

Горизонтальное оперение — стабилизатор изготовлен из четырехмиллиметровой бальзовой пластины. Руль глубины состоит из двух половин, соединенных между собой проволочной осью, на которой закреплен кабанчик для тяги. На кабанчике сделан ряд отверстий для регулировки угла отклонения рулей глубины.

Проволочный костыль, закрепленный на нижней части фюзеляжа, имеет кольцо для стопора при запуске модели без помощника на старте.

Крыло — однолонжеронной конструкции, состоит из двухполочного лонжерона, шестнадцати нервюр, передней и задней кромок.

Лобик крыла оклеен с двух сторон бальзовыми пластинами толщиной 1,5 мм. Крыло прикреплено наглухо к фюзеляжу, в центральной части которого между полками лонжеронов установлена качалка управления рулями глубины и закрылками. Тяги, передающие усилие к рулям высоты и закрылкам, изготовлены из двухмиллиметровой проволоки. Закрылки соединены между собой, так же как и рули высоты проволочной осью, в центре которой находится кабанчик с отверстиями для регулировки угла отклонения.

Закрылки и рули высоты подвешены на ниточных за-весах, завязаны обычным способом — восьмеркой. Углы отклонения показаны на чертеже (рис. 80).

Внешнее по полету крыло (правое) имеет загрузку в 25 г. Это компенсирует вес корды.

Вся модель оклеена длинноволокнистой цветной бумагой и два-три раза проэмаличена.

Управлять моделью очень просто. При достаточной тренировке в пилотировании модель может выполнить весь комплекс фигур высшего пилотажа.

Модель самолета В. Васильченко с двигателем 5 см³

Модель конструкции В. Васильченко (рис. 81) проста в изготовлении и предназначена для тренировок при выполнении фигур высшего пилотажа.

Данные модели

Размах крыла	1020 мм
Средняя хорда крыла	220 мм
Площадь крыла	22,4 дм ²
Площадь стабилизатора	6 дм ²

Несущая площадь	28,4 дм ²
Длина модели	620 мм
Площадь киля	0,7 дм ²
Полетный вес модели	620 г
Нагрузка	21,8 г/дм ²
Марка двигателя	K-16

Модель — небольшая, неразборная. Крыло и хвостовое оперение соединены с фюзеляжем наглухо, а двигатель, шасси и руль высоты можно снимать.

Крыло с профилем толщиной 20% состоит из двадцати фанерных нервюр, двух фанерных законцовок толщиной 1,5 мм и шести сосновых кромок. В конструкцию стабилизатора входят десять нервюр симметричного профиля толщиной 11%, передняя кромка и лонжерон.

Чтобы улучшить маневренность модели в вертикальной плоскости, горизонтальное хвостовое оперение установлено очень близко к крылу (на расстоянии 110 мм) и имеет большой руль высоты. Площадь его равна примерно 60% площади всего горизонтального хвостового оперения. Киль сделан из фанеры толщиной 1,5 мм и имеет отогнутый вправо на 10° руль поворотов. Нижней частью киля хвост модели опирается о землю. К последней нервюре правой консоли крыла прикреплен небольшой груз весом 25 г. Благодаря этому уменьшается действие реакции и устраняется кренящий момент на левое крыло модели, что способствует большему натяжению корды.

Фюзеляж модели по своему устройству очень прост. Он образован двумя липовыми балками, расположенными снизу и сверху центральных нервюр крыла. Передние концы балок служат подmotorной рамой для поршневого двигателя, установленного в горизонтальном положении цилиндром вправо.

Балки в передней части имеют сечение 12×12 мм и соединены между собой двумя шпангоутами из двухмиллиметровой фанеры, а дальше постепенно делаются тоньше до сечения 10×5 мм. К лонжеронам крыла балки приматываются нитками на клею, а к стабилизатору, помещенному между ними в хвостовой части фюзеляжа, кроме того, прибиваются несколькими гвоздиками.

Киль также укрепляется на балках с помощью клея и гвоздиков, вбитых с правой стороны балок.

Шасси сделано из отрезков стальной проволоки длиной 480 мм и толщиной 2,5 мм. На согнутые стойки

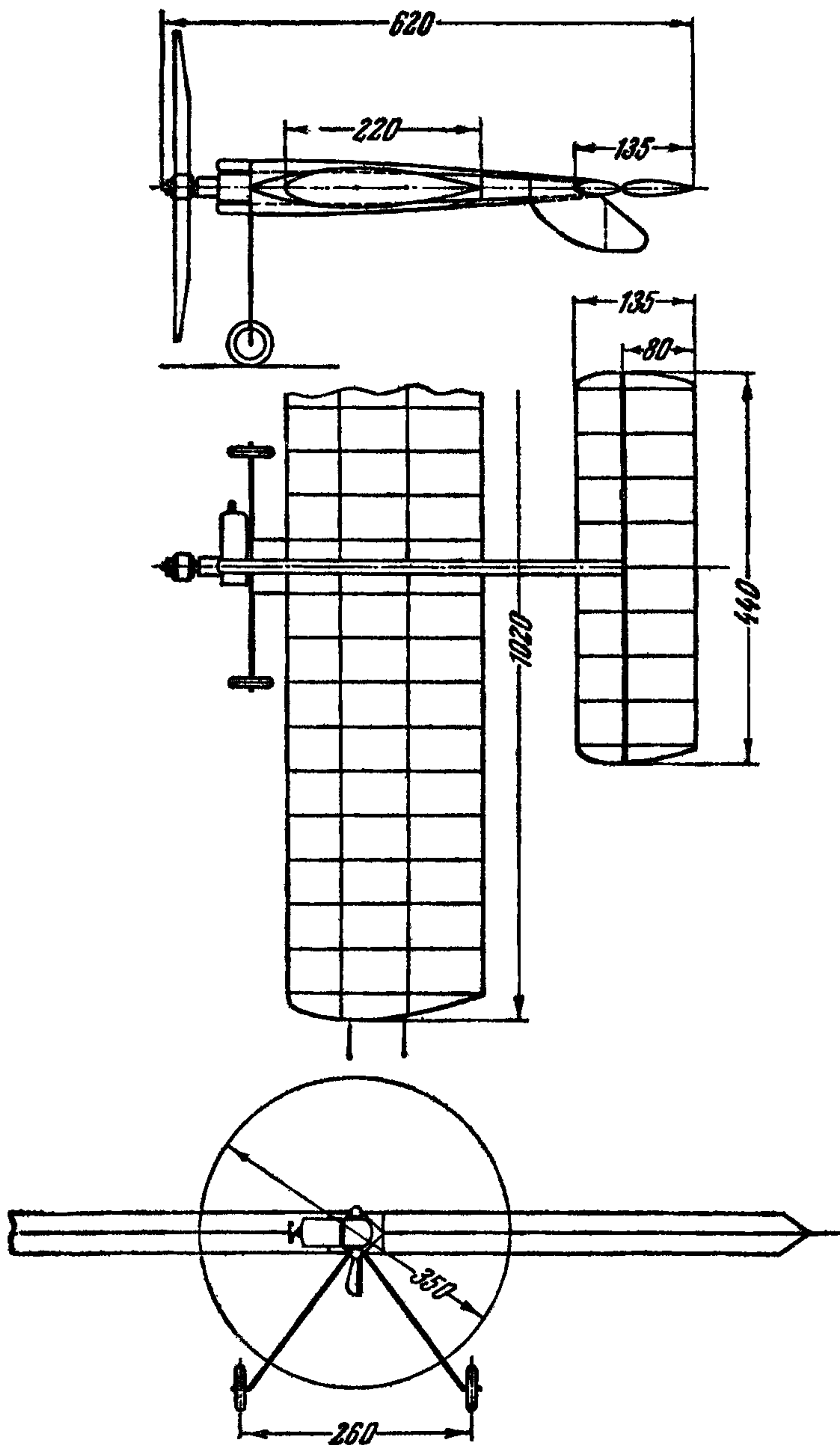


Рис. 81. Чертеж модели самолета В. Васильченко с двигателем 5 см³

надеваются целлулоидные колеса диаметром 60 мм. Чтобы они не соскакивали, нужно на конце оси напаять шайбочки или накрутить гайки. Крепится шасси к нижней балке подмоторной рамы с помощью двух жестяных муфт трехмиллиметровыми болтами заодно с двигателем.

Винтомоторная группа состоит из серийного компрессионного двигателя К-16 (II категории) и воздушного винта диаметром 350 мм. Ось двигателя отклоняется на 5—7° вправо. Бачок для горючего установлен между двумя шпангоутами по оси фюзеляжа. Склеен он из целлулоида и имеет объем 25 см³. По форме бачок представляет собой горизонтальный прямоугольник с боковым отстойником.

В систему управления модели входят основная трехплечная качалка, укрепленная болтиком на нижней балке фюзеляжа, жесткая тяга, соединяющая основную качалку с качалкой руля высоты, и две проволочные тяги, пропущенные через вырезы облегчения нервюр левого полукрыла.

Крыло и стабилизатор обтянуты увлажненной калькой, а руль высоты — папиросной бумагой. Передняя часть фюзеляжа и центроплан крыла оклеены тонким целлулоидом.

Вся модель два или три раза покрыта эмалитом и окрашена цветным цапон-лаком.

Руль высоты подвешен к стабилизатору с помощью шести колец медной проволоки толщиной 0,5—0,8 мм, свободно проходящих через отверстия в лонжеронах стабилизатора и руля высоты.

Концы этих колец после подвески руля высоты запаиваются оловом.

Руль высоты должен отклоняться вверх и вниз до 45°.

При изготовлении этой модели были учтены все методы улучшения маневренности в воздухе, а именно: уменьшена скорость полета за счет небольшого веса и нагрузки на несущую площадь, а также за счет небольшого шага винта; увеличена эффективность руля высоты за счет увеличения его площади; уменьшено также плечо горизонтального оперения. Благодаря этому радиус виражей в вертикальной плоскости составляет всего 2—3 м. Натяжение корды создавалось отклонением оси двига-

теля и киля во внешнюю сторону полета и загрузкой внешнего крыла.

Все это способствует тому, что модель свободно выполняет серию петель Нестерова, S-образный полет, восьмерки и другие фигуры высшего пилотажа.

Модель самолета В. Васильченко с двигателем 2,5 см³

Модель (рис. 82) представляет собой низкоплан со съемным для удобства перевозки крылом. Конструкция ее отличается от других моделей наличием объемного фюзеляжа большого миделя с кабиной и большим килем.

Данные модели

Размах крыла	1050 мм
Средняя хорда крыла	215 мм
Площадь крыла	22,6 дм ²
Площадь стабилизатора	5,4 дм ²
Несущая площадь	28 дм ²
Длина модели	670 мм
Площадь киля	1,1 дм ²
Полетный вес модели	425 г
Нагрузка	15,2 г/дм ²
Марка двигателя	МК-12с

Фюзеляж, крыло и хвостовое оперение изготовлены из бальзы. Лобик крыла до первого лонжерона оклеен бальзовыми пластинками. Кромки крыла сделаны из сосны, а бруски подмоторной рамы — из бука.

В качестве обтяжки для крыла и руля высоты применена длинноволокнистая бумага, дважды покрытая эмалитом. Крепится крыло к фюзеляжу резиновыми лентами. В остальном конструкция модели подобна другим пилотажным моделям.

На модели установлен серийный компрессионный двигатель I категории МК-12с с рабочим объемом цилиндра 2,5 см³ конструкции О. Гаевского.

Модель самолета М. Васильченко и Г. Винтина

Кордовая пилотажная модель (рис. 83) конструкции М. Васильченко и Г. Винтина в 1952 г. выиграла за лучшую маневренность приз имени Нестерова. Она представляет собой типичную пилотажную модель.

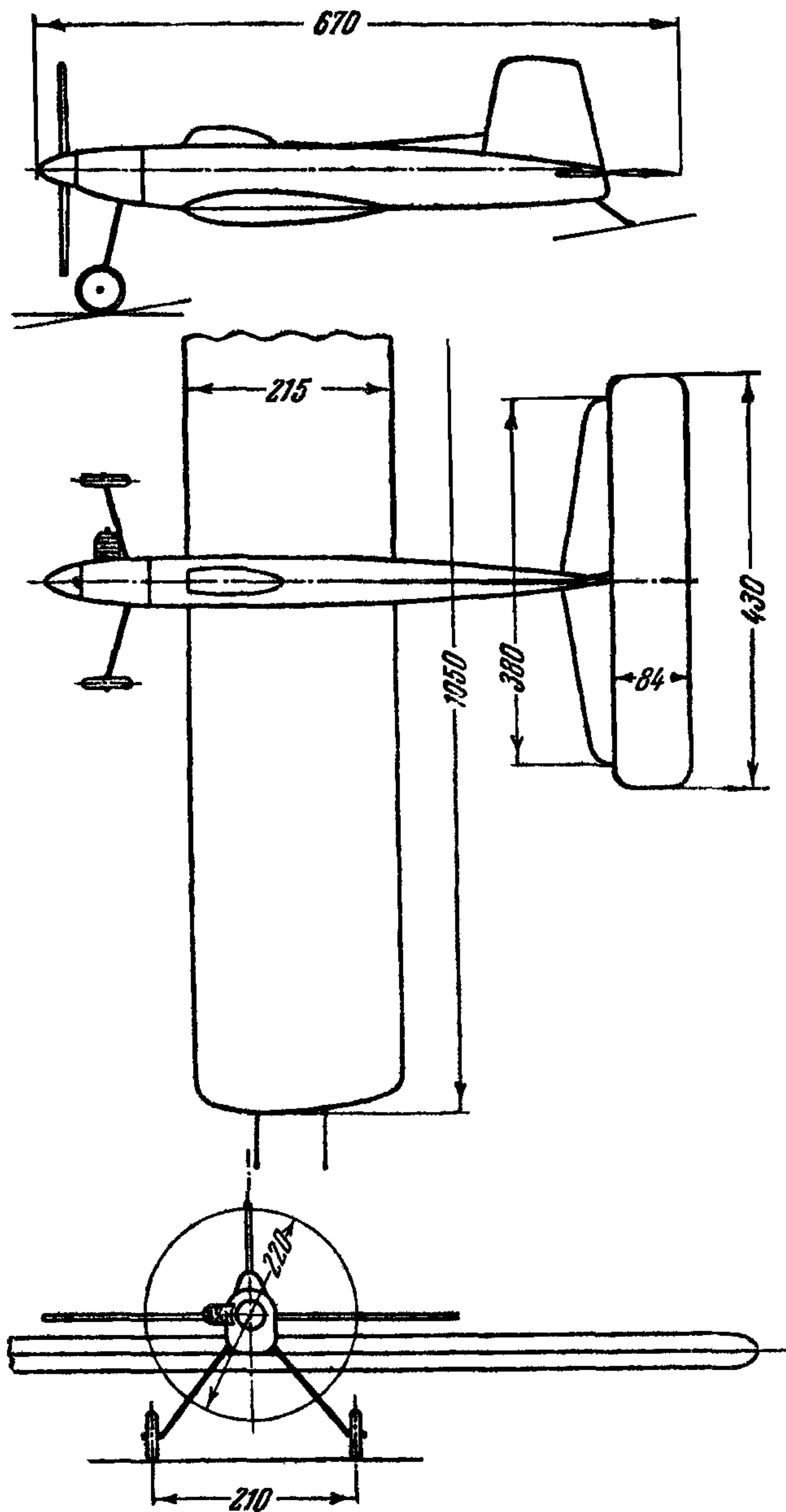


Рис. 82. Чертеж модели самолета В. Васильченко с двигателем 2,5 см³

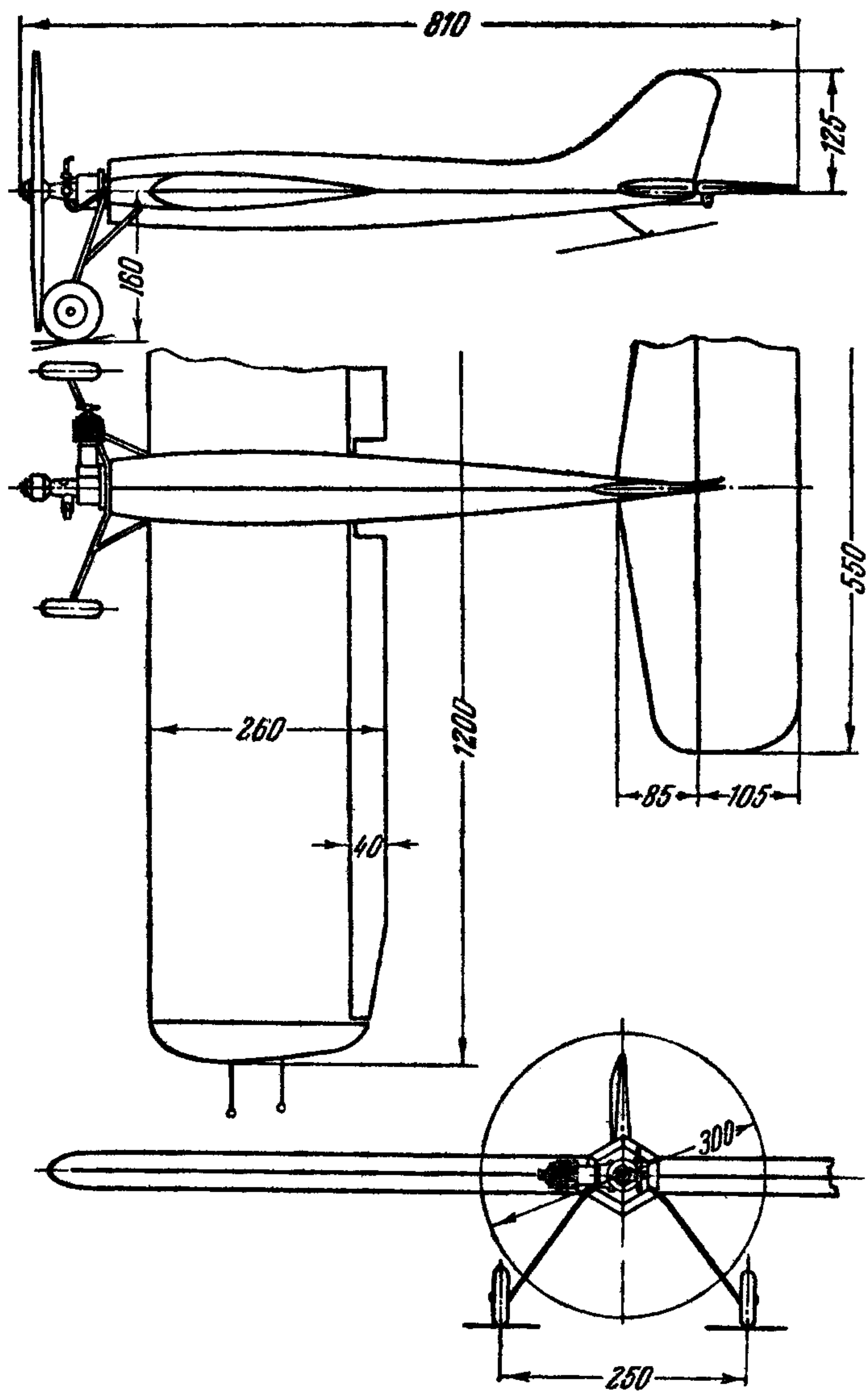


Рис. 83. Чертеж модели самолета М. Васильченко и Г. Винтина

Данные модели

Размах крыла	1200 мм
Средняя хорда крыла	280 мм
Площадь крыла	33,6 дм ²
Площадь стабилизатора	9 дм ²
Несущая площадь	42,6 дм ²
Длина модели	810 мм
Площадь киля	1,2 дм ²
Полетный вес	680 г
Нагрузка	159 г/дм ²
Марка двигателя	К-16, МД-5

Фюзеляж модели — сборной конструкции, шестигранного сечения, переходящего за крылом в ромбическое. Состоит он из фанерных шпангоутов и сосновых стрингеров. Два отсека носовой части для прочности оклеены плотной бумагой. На переднем шпангоуте болтами укреплены двигатель и стойки шасси. Крыло состоит из двадцати фанерных облегченных нервюр, шести сосновых кромок и двух фанерных законцовок. Профиль крыла — симметричный, толщиной 15%.

Лобик крыла до первого лонжерона снизу и сверху оклеен шпоном, а все крыло — папиросной бумагой.

Стабилизатор имеет такую же конструкцию, как и крыло, и так же наглухо закреплен на фюзеляже. К задней кромке крыла на шести матерчатых лентах подвешен закрылок, а на стабилизаторе подвижно укреплен руль высоты.

На модели можно установить двигатель МД-5 с калильным зажиганием или серийный компрессионный двигатель К-16.

Модель самолета М. Васильченко

На III всесоюзных соревнованиях авиамodelистов-спортсменов в 1952 г. М. Васильченко с описываемой моделью (рис. 84) вторично завоевал приз имени Нестерова.

Эта модель усовершенствована и, кроме «горок», пикирования и петель Нестерова, совершала также полеты «на спине» (перевернутые).

Данные модели

Размах крыла	1360 мм
Средняя хорда крыла	320 мм
Площадь крыла	42,5 дм ²
Площадь стабилизатора	9,3 дм ²
Несущая площадь	51,8 дм ²

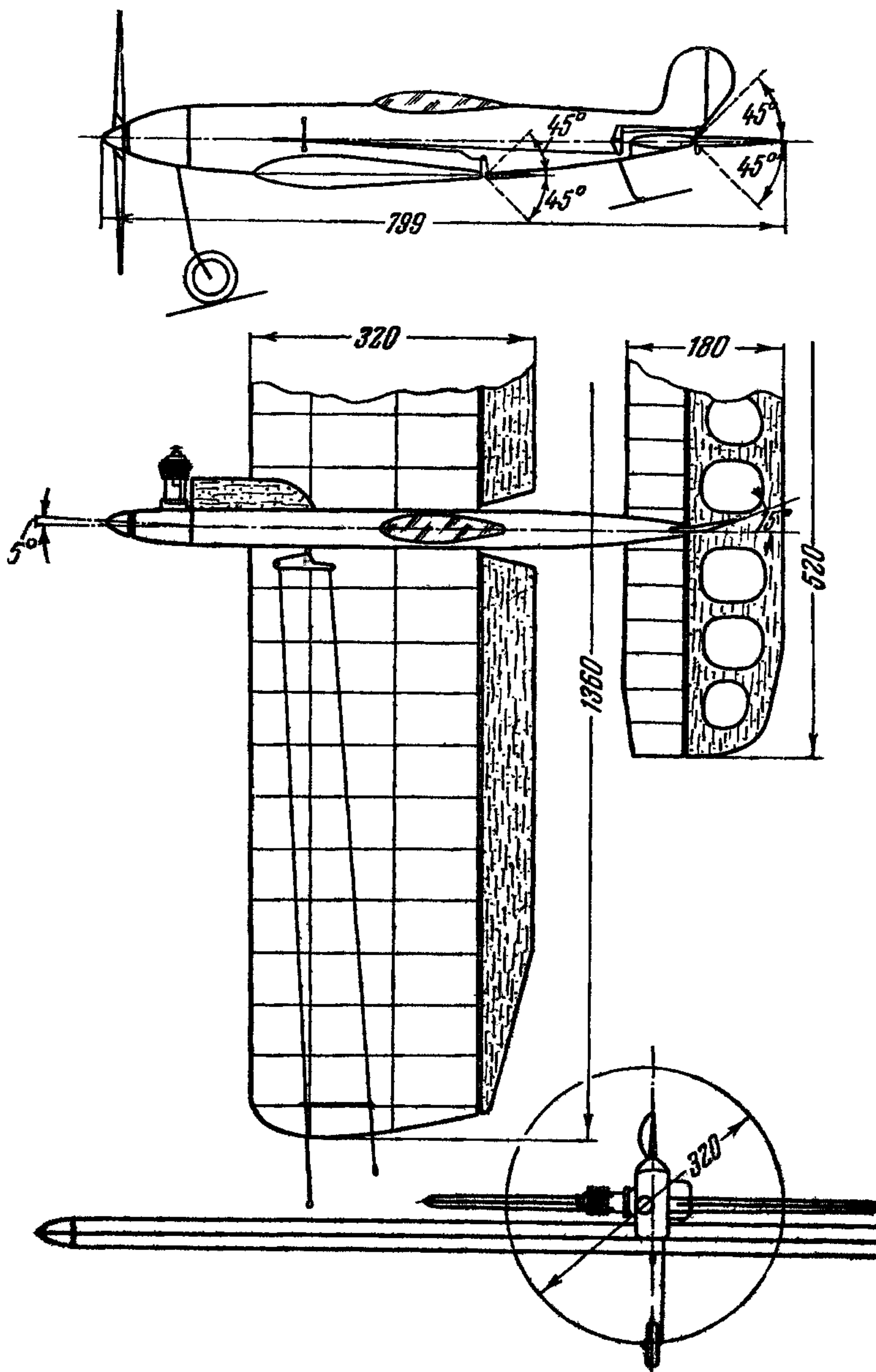


Рис. 84. Чертеж модели самолета М Васильченко

Длина модели	799 мм
Площадь киля	1,1 дм ²
Полетный вес модели	830 г
Нагрузка	16 г/дм ²
Марка двигателя	«Шмель» и К-18

Для удобства транспортировки крыло и горизонтальное оперение модели сделаны съемными. При сборке они укрепляются на фюзеляже с помощью резиновых лент.

Чтобы увеличить натяжение корды при выполнении в полете фигур, ось двигателя и киль отклонены вправо на 5 и 15°. Кроме того, крыло сделано несимметричным — левая плоскость на 60 мм больше правой.

Конструкция крыла, стабилизатора и руля высоты аналогична другим моделям, а фюзеляж — пустотелый, сделан из бальзы и выполнен заодно с килем.

Для резкого увеличения подъемной силы на «горках» применены закрылки вдоль всего размаха крыла. Отклонение их связано с системой управления рулем высоты. Если руль поднят вверх, то закрылок отклоняется вниз на такой же угол (45°) и наоборот.

Винтомоторная группа состоит из двигателя III категории «Шмель» с рабочим объемом цилиндра 10 см³ конструкции А. Филиппычева, переделанного под калильное зажигание, и воздушного винта диаметром 320 мм. Позже на модели был установлен компрессионный двигатель К-18 конструкции Б. Шешминцева. Можно установить и двигатель МД-5 «Комета».

На модели сделана одна стойка шасси с колесом, которая укреплена на подмоторной раме.

СОРЕВНОВАНИЯ ПО КОРДОВЫМ МОДЕЛЯМ

Кордовые модели участвуют во всесоюзных авиамodelьных соревнованиях с 1946 г. Неоднократно советские авиамodelисты с успехом выступали на международных соревнованиях, которые проводились в Венгрии, Польше, Болгарии, СССР и Чехословакии.

Товарищеские соревнования способствуют росту спортивных и технических достижений авиамodelистов и предусматривают розыгрыш личного первенства по скоростным моделям с поршневыми и реактивными двигателями, а также по пилотажным моделям.

Соревнования проводятся по правилам, установленным специальным положением.

Первенство СССР по кордовым скоростным и пилотажным моделям разыгрывается при условии участия в каждом виде соревнований не менее пяти авиамоделлистов.

Скоростные модели допускаются на соревнования с двигателями определенной категории, например только I с рабочим объемом цилиндра до $2,5 \text{ см}^3$, и испытываются в полете на скорость по кругу на 1 км дистанции. В оценку входит наибольшая скорость, достигнутая во время одного из трех полетов. При равенстве результатов победитель определяется по сумме скоростей двух лучших полетов его моделей.

Скоростные модели на официальных стартах (на соревнованиях и при рекордных попытках) пилотируются со штыря — центрального упора с вращающейся вилкой, на которую авиамоделлист кладет руку после взлета модели (рис. 85). Кроме того, все официальные полеты производятся на кордах определенной длины и толщины. Длина корды измеряется от продольной оси модели до рукоятки управления и берется следующих размеров: для моделей с поршневыми двигателями I категории (с рабочим объемом цилиндра до $2,5 \text{ см}^3$) длиной 11,37 м, диаметром 0,25 мм; для моделей с поршневыми двигателями II категории (до 5 см^3) длиной 15,92 м, диаметром 0,3 мм; для моделей с поршневыми двигателями III категории (до 10 см^3) и моделей с реактивными двигателями длиной 19,91 м, диаметром 0,4 мм.

В последние годы благодаря большому росту скоростей на моделях с двигателями $2,5 \text{ см}^3$ размер корды увеличен на соревнованиях до 15,92 м. При запуске на рекорды авиамоделлисты имеют право выбирать длину корды не менее 11,37 м.

Чтобы получить мерную дистанцию протяженностью в 1000 м, модели с поршневыми двигателями I категории должны совершить 14 полных кругов, с двигателями II категории — 10 кругов, с двигателями III категории и с реактивными — 8 кругов.

Модели запускаются согласно очередности по жеребьевке в отведенное на каждого спортсмена время (5 мин.). В течение этого времени разрешается совершить не более двух попыток взлета.

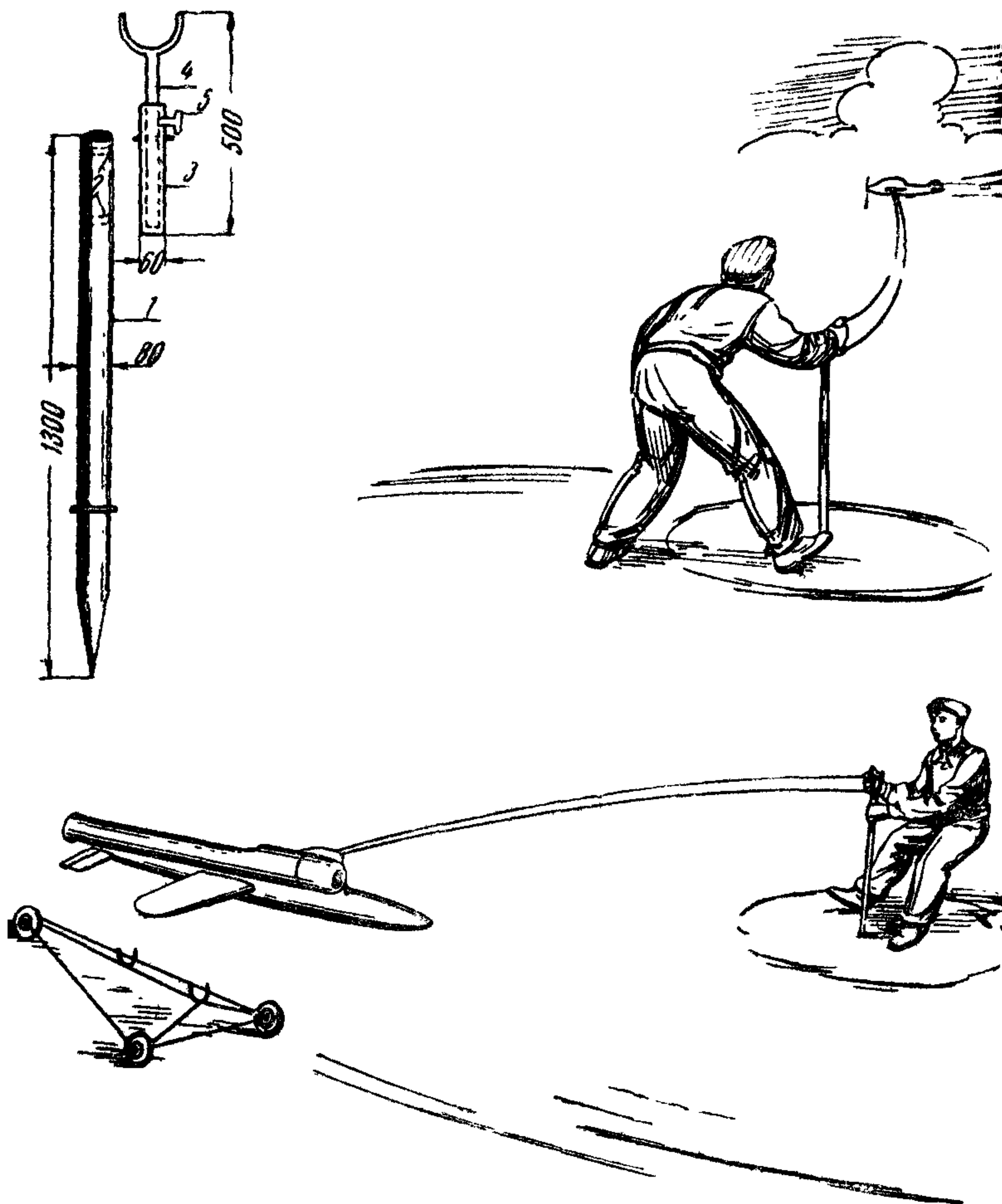


Рис. 85. Штырь для пилотирования скоростных кордовых моделей с упора:

1 — стойка с наконечником; 2 — шарикоподшипники; 3 — вращающаяся труба; 4 — вилка для упора; 5 — винт, регулирующий высоту вилки

Попытками для кордовых моделей считаются случаи, когда модель:

- не оторвалась от земли;
- пролетела дистанцию меньше 1000 м или авиамоделист снял руку с вилки (для скоростных моделей).

Полет кордовых моделей может не засчитываться и оценивается в 0 очков в случаях:

- если модель запускалась с толчками;
- если во время полета от модели отделилась какая-либо часть (за исключением шасси скоростных моделей, которые разрешается сбрасывать после взлета);
- после трех безрезультатных попыток;
- если после того как модель технически принята, в нее внесены участником соревнований какие-либо изменения без ведома судейской коллегии.

По кордовым пилотажным моделям в оценку входит наилучшая сумма очков, набранных участниками во время выполнения одной из трех фигур высшего пилотажа. При равенстве результатов победитель определяется по сумме очков двух лучших полетов его модели.

На один пилотажный полет отводится время не более 6 мин. Все фигуры и элементы высшего пилотажа должны быть выполнены в последовательности, указанной в письменной заявке участника соревнований, которую он подает в судейскую коллегию перед запуском модели.

Между отдельными фигурами модель участника обязана выполнять горизонтальный полет не менее двух кругов.

Каждый элемент полета модели на соревнованиях и фигуры оцениваются тремя судьями по пятибалльной системе. Затем средняя оценка в баллах, полученная из индивидуальных оценок данного элемента или фигуры полета каждого из трех судей в отдельности, умножается на соответствующий коэффициент. Полученные очки являются оценкой данного элемента или данной фигуры полета, а оценкой всего полета служит сумма очков, состоящая из оценочных очков каждого элемента и фигуры, выполненных моделью авиамоделиста в данном полете.

Если модель не выполнила какой-либо элемент полета или фигуру, то участник штрафуетя десятью очками. На протяжении одного полета модель может сделать только одну попытку выполнить какую-либо фигуру.

Программа пилотажа

Для учета достижений введены следующие коэффициенты K для всех элементов и фигур высшего пилотажа.

С т а р т

Модель должна взлететь в течение минуты после запуска винта двигателя

$$K=2.$$

В з л е т

Взлет считается хорошо выполненным, если модель летела плавно и равномерно набирала высоту.

$$K=2.$$

Г о р и з о н т а л ь н ы й п о л е т

Модели следует сделать два круга на высоте 2 м. Высота не должна изменяться более $\pm 0,5$ м.

$$K=3.$$

Н а б о р в ы с о т ы

Модель вертикально поднимается приблизительно на 5 м с четким изменением направления полета в начале и в конце полета (если модель пройдет над центром круга, то очки аннулируются).

$$K=4.$$

П и к и р о в а н и е

Модель вертикально спускается приблизительно на 5 м с четким изменением направления полета в начале и в конце полета (горизонтальные круговые полеты на высоте разрешается делать исключительно только для разделения, набора и пикирования).

$$K=4.$$

Р а н в е р с м а н

После вертикального подъема модель проходит прямо над головой авиамоделиста, пересекая круг по диаметру, и заканчивает полет вертикальным спуском.

Ранверсман считается хорошо выполненным, когда модель совершает вертикальный подъем и спуск с четким

изменением направления полета на высоте около 2 м от земли.

$K=4$.

Петли Нестерова (нормальные)

Серия этих фигур должна быть выполнена одним и тем же размером и в той же четверти круга, причем нити управления должны образовывать угол по отношению к земле не более 60° . Петли оцениваются соответственно степени их округленности и плавности выполнения. Если по своей форме петля недостаточно совершенна или если модель летит рывками или проваливается, то считается, что фигура выполнена недостаточно плавно.

Одна петля $K=1$, две петли $K=2$, три петли $K=3$, четыре петли $K=3$, пять петель $K=4$.

Обратные петли Нестерова

Те же требования, что и для нормальных петель. Обратные петли могут быть начаты или при полете на спине или же при нормальном полете.

Одна петля $K=1$, две петли $K=2$, три петли $K=3$, четыре петли $K=3$, пять петель $K=4$.

Полет на спине

1. Модель должна выполнить на спине два полных круга на высоте около 2 м над землей в направлении, обратном взлету, при условии, чтобы в начале и в конце полета модель находилась в положении нормального полета.

Полет считается хорошо выполненным, если высота полета изменяется не более чем на $\pm 0,5$ м.

$K=4$.

2. Затем модель переходит в нормальное положение. Такой переход считается хорошо выполненным, когда нити управления составляют по отношению к земле угол не более 45° и модель летит без рывков и не проваливается.

$K=4$.

Горизонтальная восьмерка

Эту фигуру необходимо выполнить на половине круга, причем нити управления должны составлять по от-

ношению к земле угол не более 60° . Обе половины восьмерки должны иметь правильную округлую форму и быть одинакового размера.

В точке пересечения фигуры модели следует находиться в вертикальном положении. Все фигуры этой серии должны быть одинакового размера и выполнены в том же месте круга.

Одна восьмерка $K=4$, две восьмерки $K=6$, три восьмерки $K=8$.

Вертикальная восьмерка

Нити управления не должны составлять по отношению к земле угол более 90° . Фигура может быть начата с верхней или нижней половины. Обе половины округленной формы и одного размера. В точке пересечения модель должна быть в горизонтальном положении.

Одна восьмерка $K=4$, две восьмерки $K=6$, три восьмерки $K=8$.

Восьмерка над головой

Центр фигуры должен находиться над центром круга. Угол, который составляют нити управления по отношению к земле, должен быть не меньше 30° .

Одна восьмерка $K=4$, две восьмерки $K=6$, три восьмерки $K=8$.

У вершины каждой половины фигуры модель должна летать в том же самом направлении. Обе половины восьмерки над головой должны быть правильной округленной формы и одного и того же размера.

Посадка

Посадка считается хорошо выполненной, если модель при соприкосновении с землей не подпрыгивает, спокойно катится и останавливается в нормальном положении.

$K=4$.

Специальные правила выработаны и для соревнований с гоночными моделями (рис. 86). В гонках-преследованиях модели запускаются одновременно двумя спортсменами, находящимися в центральном круге диаметром примерно 6 м. Корда берется длиной 18—20 м. К каждой модели прикрепляется бумажная лента длиной 2 м. Цель

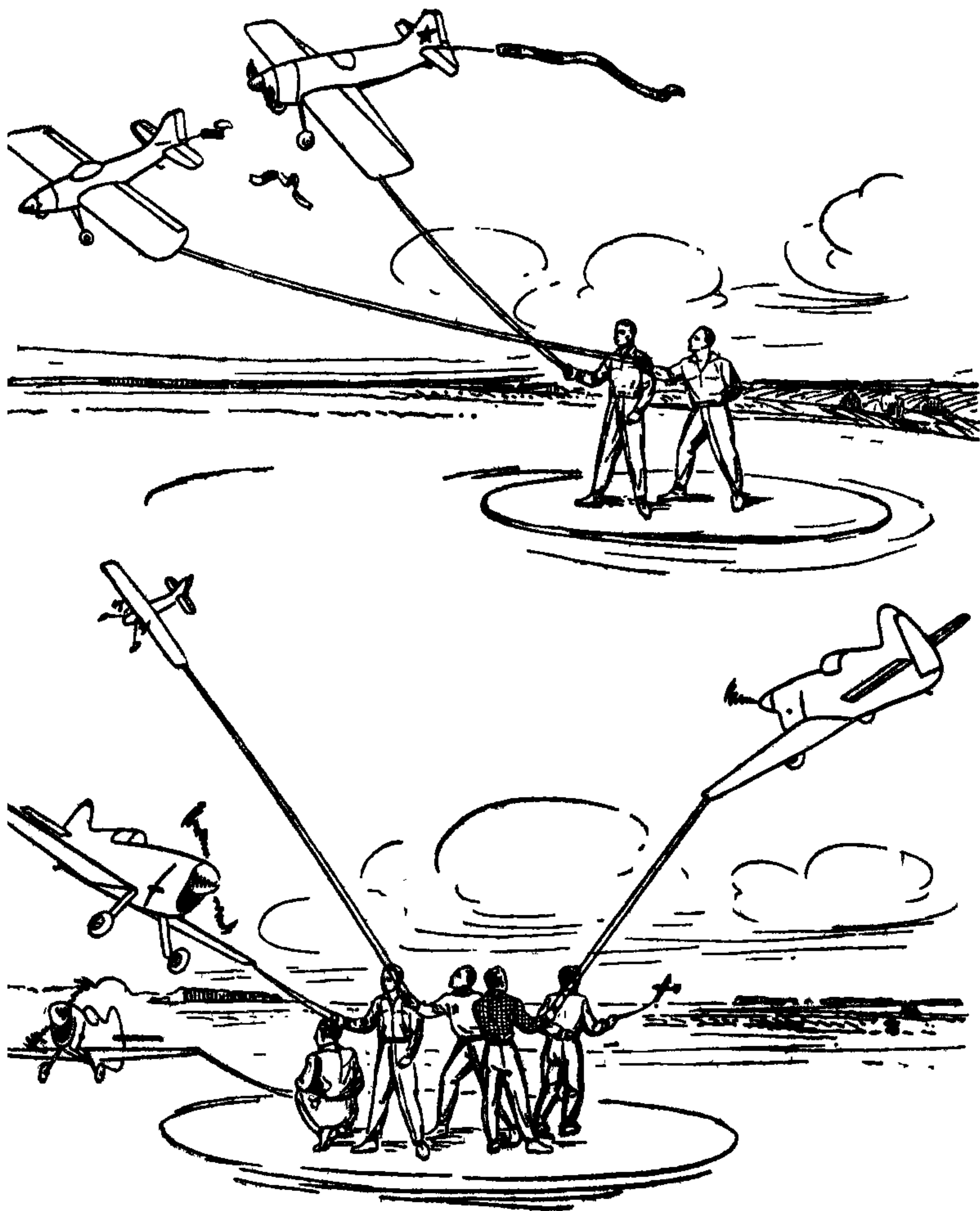


Рис. 86. Гонки-преследования и командные гонки

соревнований — догнать модель «противника» и винтом срезать кусок бумажной ленты. Выигрывает тот, кто срежет кусок или куски ленты большей длины.

Участники соревнований стремятся одержать победу неожиданным маневром, резким крутым взлетом или пикированием модели, неожиданным для «противника».

Одним из видов скоростных соревнований авиамоделлистов с кордовыми моделями самолетов, снабженными поршневыми двигателями, являются командные авиамоделльные гонки («Тим-Рэйсинг»). В состав каждой команды (экипажа) входят: пилот (авиамоделлист, запускающий модель) и механик (помощник, запускающий двигатель и заправляющий модель горючим).

В авиамоделльных гонках может принимать участие любое количество команд (экипажей), но не менее трех. Цель соревнований — как можно быстрее пройти базу в 10 км, соответствующую 100 кругам полета. Модели снабжаются бачками для горючего емкостью не более 10 см³, позволяющими сделать без посадки 20—30 кругов. Следовательно, прохождение дистанции связано с посадками. Время, потраченное на посадку модели, заправку ее горючим и повторный запуск, входит в зачет скорости полета. Такое условие требует большой слаженности в работе команды.

Условия соревнований

Гонки проводятся на дистанции в 10 км. Модель должна пролететь 100 кругов при неограниченном количестве посадок.

В каждом туре гонок могут принимать участие до четырех команд (экипажей).

Перед взлетом моделей на площадке разбивается старт.

В центре площадки отводится небольшой круг диаметром 6 м для пилотов, пилотирующих свои модели. Пилоты во время полета их моделей не имеют права выходить за пределы этого небольшого круга.

За небольшим кругом по окружности отведено место для пилотов, модели которых находятся на земле для заправки горючим и т. п.

Внешнее кольцо площадки, заключенное между радиусами 15,92 и 19,00 м, служит для посадки моделей. Оно разбито на восемь секторов. Секторы 1, 2, 3 и 4 являются местом первого старта моделей в начале гонок.

Механики находятся за внешним кольцом площадки. В зону посадки моделей они могут входить лишь для заправки моделей горючим и запуска их в воздух.

Механики могут передвигаться в направлении полета модели.

Места первого старта разыгрываются перед началом гонок. Пилот, получивший по жеребьевке сектор № 1, выбирает первым место для старта его модели; остальные пилоты в порядке жеребьевки размещают свои модели в трех оставшихся секторах.

Команды выходят на старт и занимают свои места только после технического осмотра моделей. Перед началом гонок топливные бачки должны быть полностью заполнены.

Последующая заправка горючим производится за пределами посадочной полосы в том секторе, где модель совершила посадку. Если этот сектор уже занят, то модель заправляется в секторе, находящемся впереди по направлению полета моделей.

Во время заправки горючим, а также в момент запуска двигателя модель вместе с кордами и ручкой управления находится на земле. Пилот в это время должен сесть или присесть на корточки.

Старт дается старшим судьей при помощи отмашки флажком одновременно для всех команд данного тура гонок.

По сигналу «Старт» механики запускают двигатели и выпускают модели в полет без толчка. Двигатели запускаются вручную; применять всякого рода стартеры не разрешается.

Нормальный полет модели должен проходить на высоте 2—3 м от поверхности земли. Обгонять модель разрешается только сверху.

Пилот, который закончил гонки или который не может продолжать пилотировать свою модель, обязан остаться сидящим на корточках до окончания гонок в отведенном для этого месте (в полосе за небольшим центральным кругом).

Старший судья по ходу самих гонок может разрешать отдельным пилотам покинуть площадку еще до окончания тура гонок.

За каждой моделью в полете следят судья-хронометрист и его помощник. В их задачи входит:

- вести счет полетным кругам;
- зафиксировать время полета модели на 10-км дистанции;

— определить среднюю скорость полета модели.

Тур гонок считается оконченным:

— если все участники закончили полеты;

— если с момента начала тура прошло 10 мин.

Если в гонках участвует не более четырех команд (экипажей), то победители определяются по достигнутым скоростям: первое место занимает команда (пилот и механик), достигшая наибольшей скорости полета своей моделью, и т. д.

Если в гонках участвует большее количество команд (экипажей), то в каждом туре гонок отбираются лучшие с таким расчетом, чтобы в финал вышли четыре экипажа.

Результаты финального тура гонок и служат для определения победителей (ранее достигнутые скорости в этом случае во внимание не принимаются).

Определение скорости полета кордовых моделей

Скорость полета моделей, летающих по кругу, определяется на дистанции протяженностью 1000 м.

Модели с двигателями различных категорий запускаются в полет на кордах определенной длины. Тысячметровая база для моделей I категории получится, если длину корды 11,37 м умножить на 6,28 (2 π) и на 14 (количество кругов), для II категории соответственно длину корды 15,92 м \times 6,28 \times 10, а для III категории и с реактивными двигателями 19,91 \times 6,28 \times 8.

Чтобы подсчитать скорость полета, нужно 1000 м разделить на количество секунд, в течение которых модель прошла эту мерную базу. Таким образом получим скорость в метрах в секунду (м/сек).

Чтобы выразить скорость, как принято в километрах в час (км/час), следует перевести метры в километры, а секунды — в часы, т. е. количество метров умножить на 1000, а количество секунд — на 3600 или м/сек умножить на 3,6.

Например, спортивные судьи зафиксировали при помощи двух секундомеров пролет моделью мерной базы за 31,1 и 31,3 сек. Значит 1000 м нужно разделить на среднее показание времени пролета, т. е. на 31,2. $1000 : 31,2 = 32,051$ м/сек, или 115,384 км/час.

Рекорды по кордовым моделям

Чтобы повысить спортивное мастерство советских спортсменов и стимулировать их подготовку к участию во всесоюзных и международных соревнованиях, Авиационно-спортивная комиссия (АСК) ЦАК СССР имени В. П. Чкалова установила с 10 мая 1955 г. новый порядок регистрации авиационных рекордов, в том числе и авиамоделейных.

Авиационные достижения считаются всесоюзным рекордом лишь после регистрации их в АСК ЦАК СССР имени В. П. Чкалова и утверждения приказом Комитета по физической культуре и спорту при Совете Министров СССР.

Авиамоделейные рекорды Советского Союза по кордовым моделям самолетов регистрируются лишь тогда, когда они установлены на официальных соревнованиях не ниже городского масштаба, о которых объявляется через афиши или в печати, изданы положения и программы.

Рекорды устанавливаются в присутствии судейской коллегии, утвержденной заранее в соответствии с правилами соревнований.

Рекорд скорости полета по кругу считается перекрытым в том случае, если новый результат превышает существующий минимум на 5 км/час.

Рекорды регистрируются отдельно по двум возрастным группам: для авиамоделистов в возрасте старше 17 лет и для авиамоделистов в возрасте до 17 лет.

Для выполнения рекордных попыток допускаются лишь те модели, которые полностью соответствуют техническим условиям.

За установление новых всесоюзных рекордов авиамоделисты награждаются: старше 17 лет — медалями и дипломами I степени Комитета по физической культуре и спорту при Совете Министров СССР, до 17 лет — только дипломами I степени Комитета по физической культуре и спорту при Совете Министров СССР.

При фиксировании рекордной попытки необходимо соблюдать следующие правила:

— кордовые модели во время установления рекордов не должны летать более одного хронометрируемого круга ниже горизонтальной плоскости, проходящей через вращающуюся вилку центрального упора;

— рука авиамоделиста во время хронометрируемого полета должна находиться на вилке;

— каждый полет модели хронометрируется минимум двумя секундомерами, дающими возможность отсчитать время с точностью до 0,2 сек.

Все секундомеры должны быть выверены в лаборатории ЦАК СССР или местными лабораториями (допускающими поправку ± 6 сек. на 30 мин. хода).

Для оформления всесоюзного рекорда судьи обязаны выслать все материалы в АСК в течение трех дней.

Представляются следующие документы:

— акт регистрации нового достижения в качестве всесоюзного рекорда по авиамоделному спорту (2 экз.);

— данные модели, заверенные судьями (1 экз.);

— чертеж модели, заверенный судьями (1 экз.);

— фотографии модели размером минимум 9×12 (2 шт.);

— нотариально заверенная копия с документов о рождении, если авиамоделист моложе 17 лет (1 экз.);

— акт о взлете модели (1 экз.);

— акт хронометража (1 экз.);

— акт подсчета скорости (1 экз.);

— справка о длине корды (1 экз.);

— справка о кубатуре двигателя (1 экз.);

— справка о пилотировании (1 экз.).

Приложение

ЗАРУБЕЖНЫЕ КОРДОВЫЕ МОДЕЛИ СКОРОСТНЫЕ

МОДЕЛЬ САМОЛЕТА Г. ЭГЕРВАРИ (ВЕНГРИЯ)

На международных соревнованиях авиамоделистов в 1954 г в Москве кордовая модель (рис. 87) венгерского спортсмена Г. Эгervари заняла второе место, показав скорость полета 197 км/час.

Д а н н ы е м о д е л и

Размах крыла	350 мм
Средняя хорда крыла	59 мм
Площадь крыла	2,07 дм ²
Площадь стабилизатора	0,78 дм ²
Несущая площадь	2,85 дм ²
Длина модели	350 мм
Полетный вес модели	475 г
Нагрузка	166 г/дм ²
Марка двигателя	Дулинг-29.

Модель — цельнодеревянной конструкции с низко расположенным крылом. Фюзеляж в носовой части имеет продольный разъем по оси модели. Верхняя часть, образующая капот цилиндра двигателя, сделана из бука и может сниматься. К нижней, силовой части, сделанной из липы, крепятся двигатель, крыло и горизонтальное хвостовое оперение.

Профиль крыла — плоско-выпуклый с относительной толщиной 9%. Стабилизатор модели сделан из фанеры толщиной 2,5 мм. Руль высоты расположен посередине стабилизатора, он небольших размеров и может отклоняться на 20° вверх и на 15° вниз. Топливный бачок объемом 55 см^3 спаян из тонкой латуни, он имеет боковой отстойник.

На модели установлен американский двигатель Дулинг-29 с калильным зажиганием, имеющий рабочий объем цилиндра $4,86 \text{ см}^3$. Двигатель мощностью 0,75 л с на месте с воздушным винтом диаметром 185 мм и шагом 240 мм развивает 15000 об/мин.

Винт модели — узколопастный с шириной лопасти в 9% от диаметра, изготовлен из граба.

Взлетает модель со стартовой тележки.

МОДЕЛЬ САМОЛЕТА М. ЗАТОЧИЛА (ЧЕХОСЛОВАКИЯ)

На международных соревнованиях авиамоделистов в 1954 г в Москве эта модель (рис 88) конструкции чешского спортсмена М. Заточила заняла первое место среди кордовых моделей, показав скорость 200 км/час.

Д а н н ы е м о д е л и

Размах крыла	338 мм
Средняя хорда крыла	62 мм
Площадь крыла	2,07 дм ²
Площадь стабилизатора	0,75 дм ²
Несущая площадь	2,82 дм ²
Длина модели	350 мм
Полетный вес модели	492 г
Нагрузка	174 г/дм ²
Марка двигателя	Летмо-5

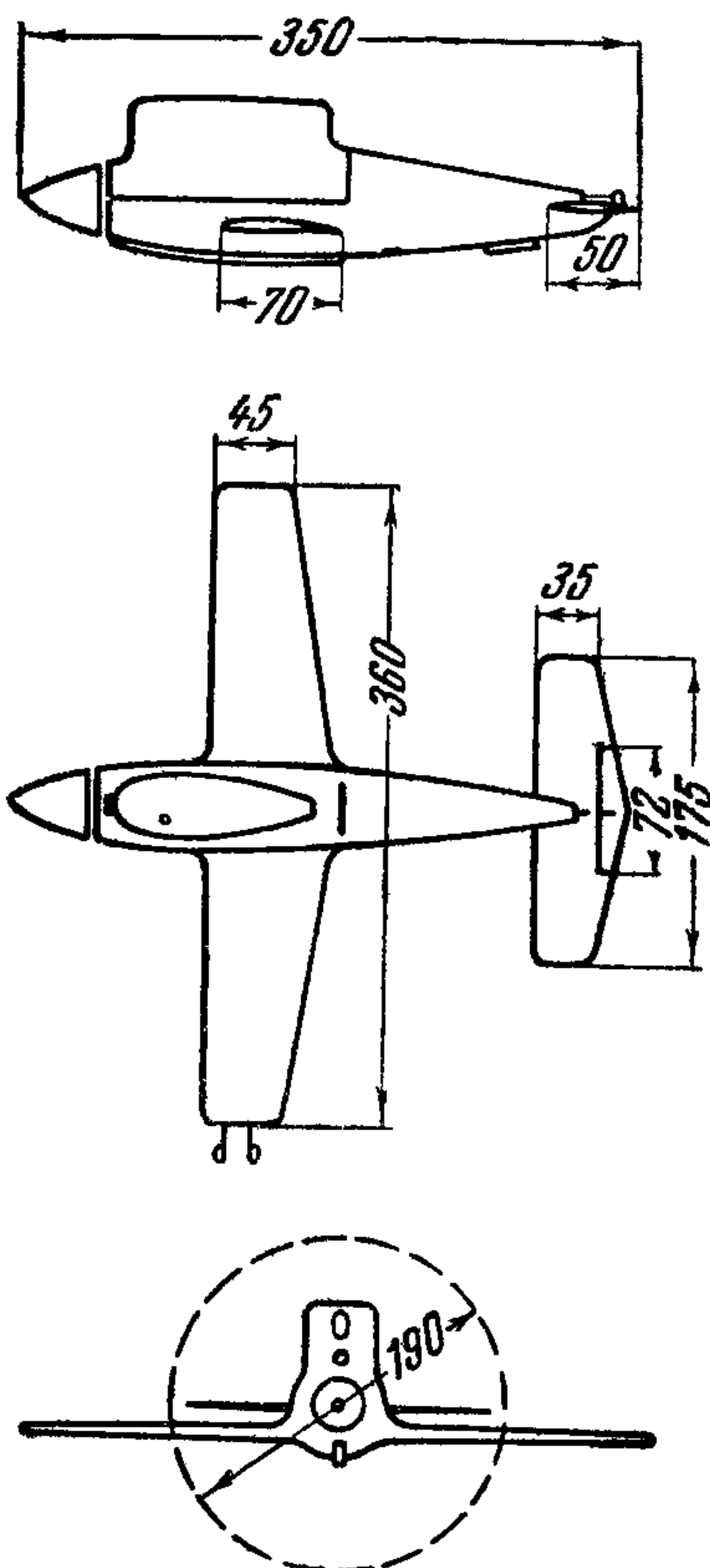


Рис. 87. Чертеж модели самолета Г. Эгервари

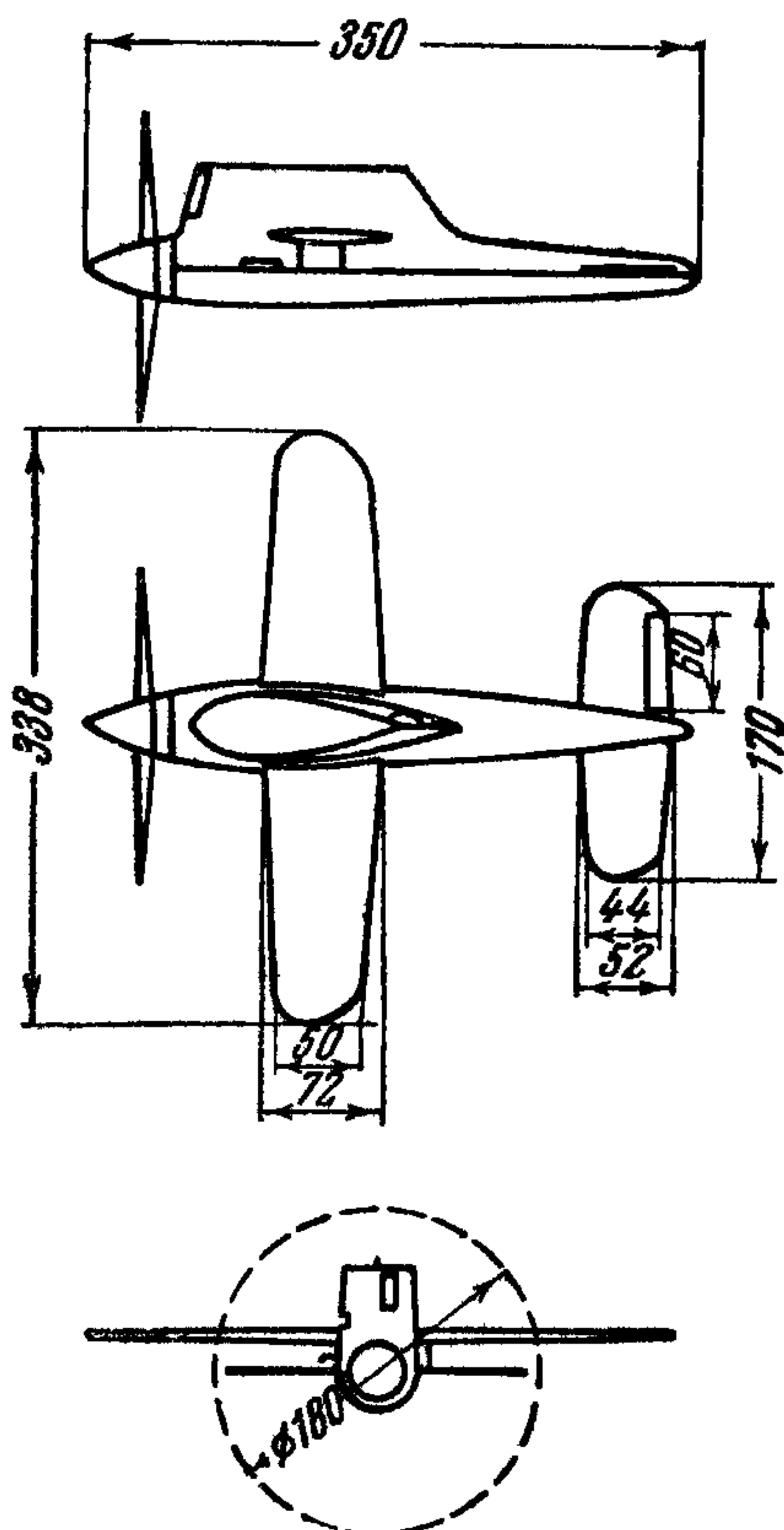


Рис. 88. Чертеж модели самолета М. Заточила

Модель — цельнодеревянной конструкции. Фюзеляж имеет продольный разъем по оси модели. К нижней части, изготовленной из липы, крепятся двигатель, крыло и горизонтальное оперение. Верхняя часть, сделанная из бальзы, служит капотом двигателя и гаргротом фюзеляжа. Обе части скрепляются двумя винтами.

Крыло склеено из трех слоев фанеры, имеет профиль толщиной 8%. Крепится оно винтами при помощи дюралюминиевого угольника к катеру двигателя и нижней части фюзеляжа. В центральной части крыла на вертикальной оси посажен дюралюминиевый диск, имеющий по окружности желобок для корды, которая зажимается сухариками.

От эксцентрично посаженного на диск штифта сделана жесткая тяга к кабанику руля высоты.

Стабилизатор выполнен из фанеры толщиной 3 мм с рулем высоты на правой половине. Площадь руля высоты составляет 12% от площади всего стабилизатора.

Бачок для горючего имеет сильно вытянутую форму при значительной высоте и ширине. Отверстие заборной трубки находится примерно на 25% длины бачка у самой правой стенки. Бачок не закреплен и свободно лежит на фюзеляже модели.

Двигатель с калильным зажиганием, имеющий рабочий объем цилиндра $4,86 \text{ см}^3$ и мощность 0,7 л. с., развивает на месте 17 000 об/мин с винтом диаметром 180 мм при шаге 245 мм. Воздушный винт сделан из граба, лопасти его имеют ширину 7,8% от диаметра.

Взлетает модель со стартовой тележки, а садится на металлическую лыжу, сделанную в нижней части фюзеляжа.

МОДЕЛЬ САМОЛЕТА З. ХУЗИЧКА (ЧЕХОСЛОВАКИЯ)

В 1954 г. кордовая модель самолета III категории чешского авиамоделиста З. Хузичка показала скорость полета 194,595 км/час.

Д а н н ы е м о д е л и

Размах крыла	448 мм
Средняя хорда крыла	86 мм
Площадь крыла	3,86 дм ²
Площадь стабилизатора	1,65 дм ²
Несущая площадь	5,51 дм ²
Длина модели	470 мм
Полетный вес модели	1020 г
Нагрузка	175,5 г/дм ²
Марка двигателя	Нордес Р-10

Модель (рис. 89) — цельнодеревянной конструкции. Фюзеляж имеет съемный капот двигателя и оборудован дюралюминиевыми лыжами для посадки. Одна из них укреплена в носовой части фюзеляжа, а вторая — под стабилизатором.

Крыло также деревянное, двояковыпуклого несущего профиля, толщиной 9%.

На левой половине стабилизатора находится небольшой руль высоты, который отклоняется вверх на 30° и вниз на 15°.

На модели установлен двигатель с калильным зажиганием с рабочим объемом цилиндра 9,7 см³. Воздушный винт диаметром 220 мм очень узколопастный. Ширина лопастей составляет всего 6,4% от его диаметра (14 мм).

Шаг винта равняется 275 мм.

РЕАКТИВНАЯ МОДЕЛЬ САМОЛЕТА И. СЛАДКИ (ЧЕХОСЛОВАКИЯ)

На международных авиамodelьных соревнованиях в 1954 г. в Москве чешский спортсмен И. Сладки завоевал со своей реактивной моделью первое место, показав скорость полета по кругу 232 км/час.

Д а н н ы е м о д е л и

Размах крыла	390 мм
Средняя хорда крыла	90 мм
Площадь крыла	3,5 дм ²
Площадь стабилизатора	2 дм ²
Несущая площадь	5,5 дм ²
Длина модели	680 мм
Полетный вес модели	935 г
Нагрузка	170 г/дм ²
Марка двигателя	Летмо-300

Реактивная модель И. Сладки (рис 90) имеет совершенные аэродинамические формы. Благодаря небольшим габаритам двигателя удалось полностью убрать в фюзеляж, что существенно улучшило аэродинамику модели.

Конструкция модели смешанная: фюзеляж, центроплан и горизонтальное оперение сделаны из металла, консоли — из плотной бальзы.

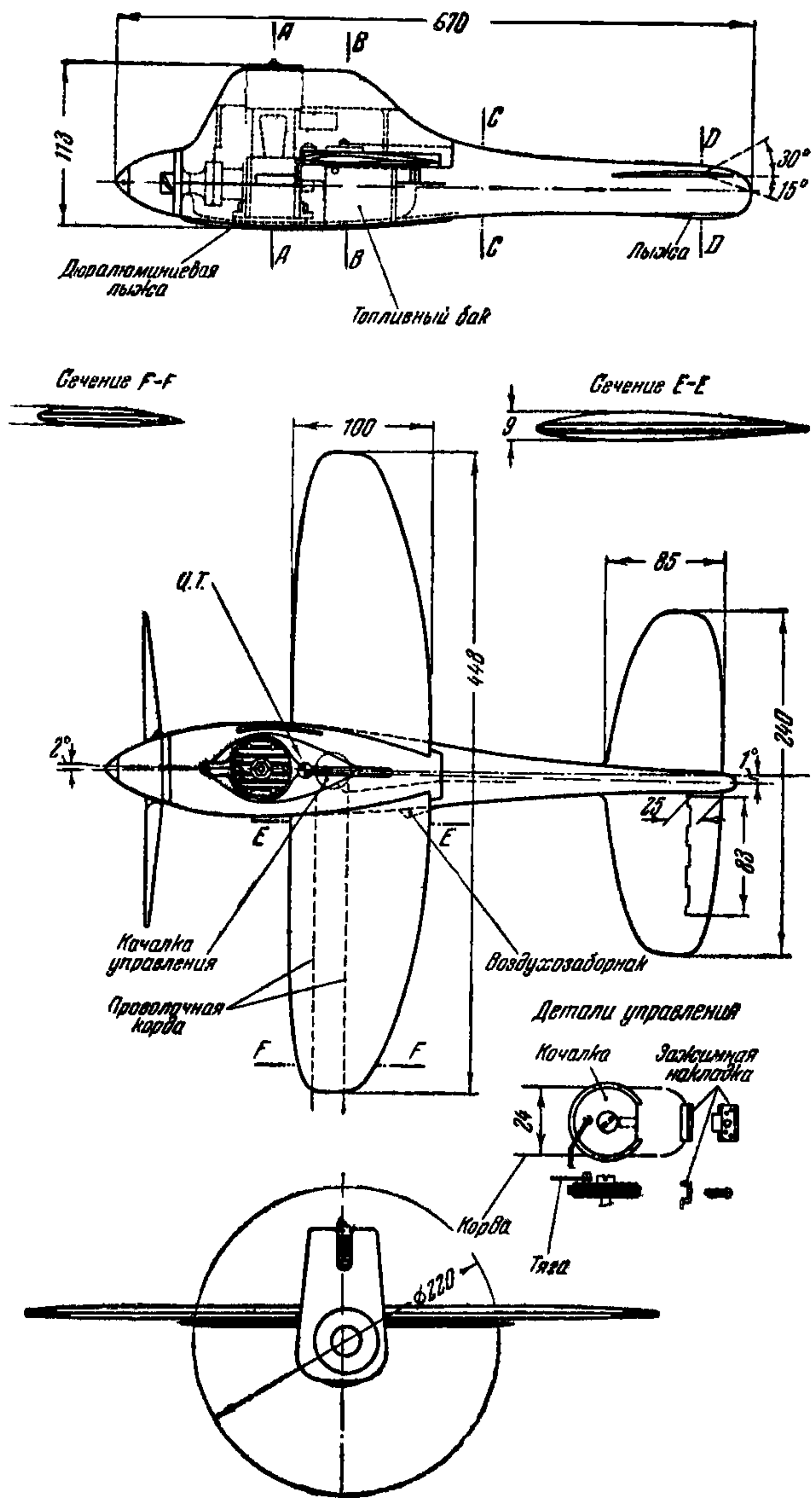


Рис. 89. Чертеж модели самолета З. Хузичка

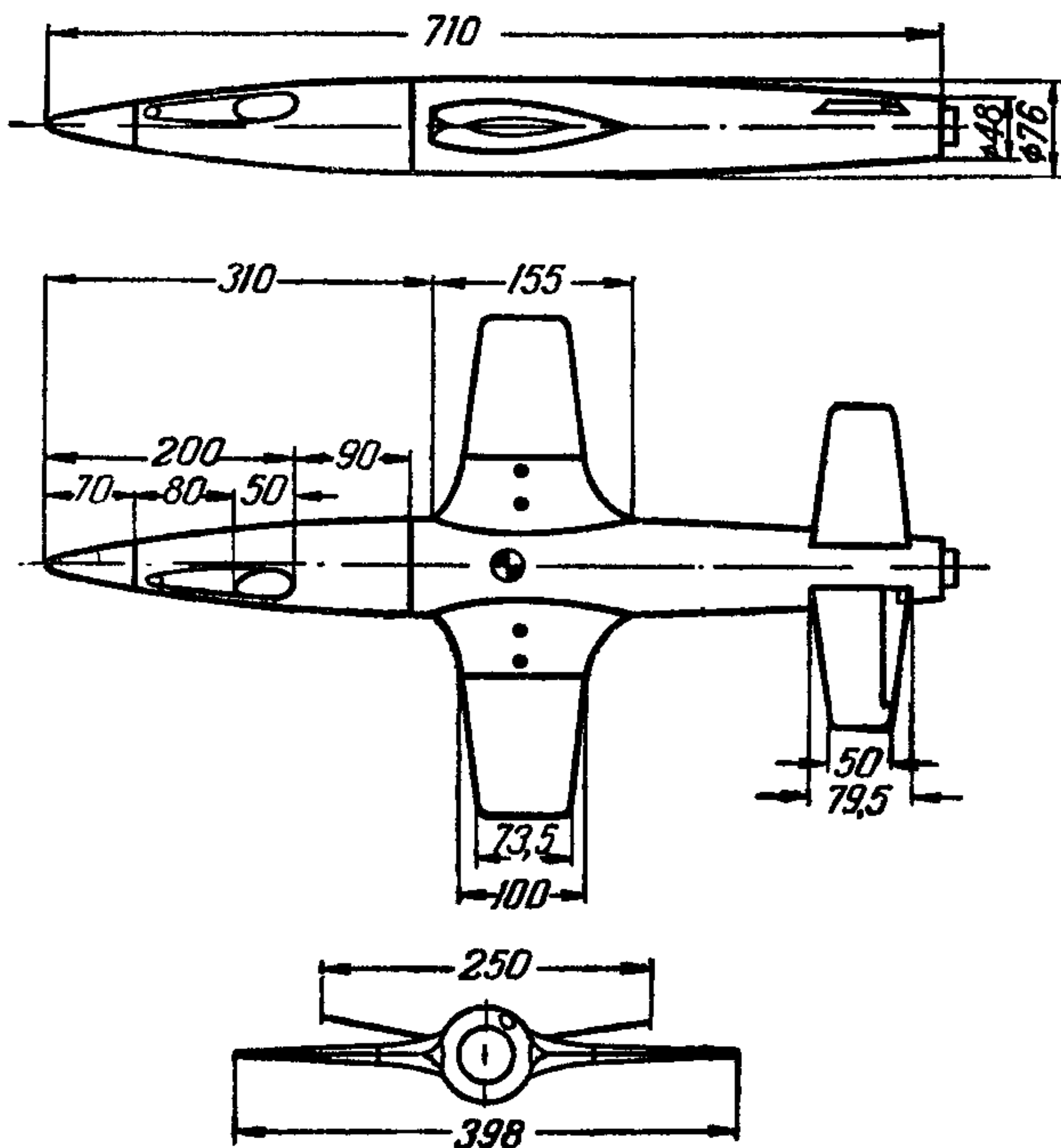


Рис. 90. Чертеж модели самолета И. Сладки

Фюзеляж, выполненный из листовой жароупорной стали, имеет поперечный разъем перед крылом. Носовая часть крепится к хвостовой тремя винтами. В ней расположены бачок для горючего и воздухозаборники двигателя. Хвостовая часть фюзеляжа — силовая, к ней крепятся двигатель, крыло и горизонтальное оперение. Центроплан крыла сделан из листовой жароупорной стали. У фюзеляжа он образует зализ, который крепится к фюзеляжу заклепками.

Качалка управления расположена в левой половине центроплана. Жесткая тяга, идущая к рулю высоты, находится внутри фюзеляжа.

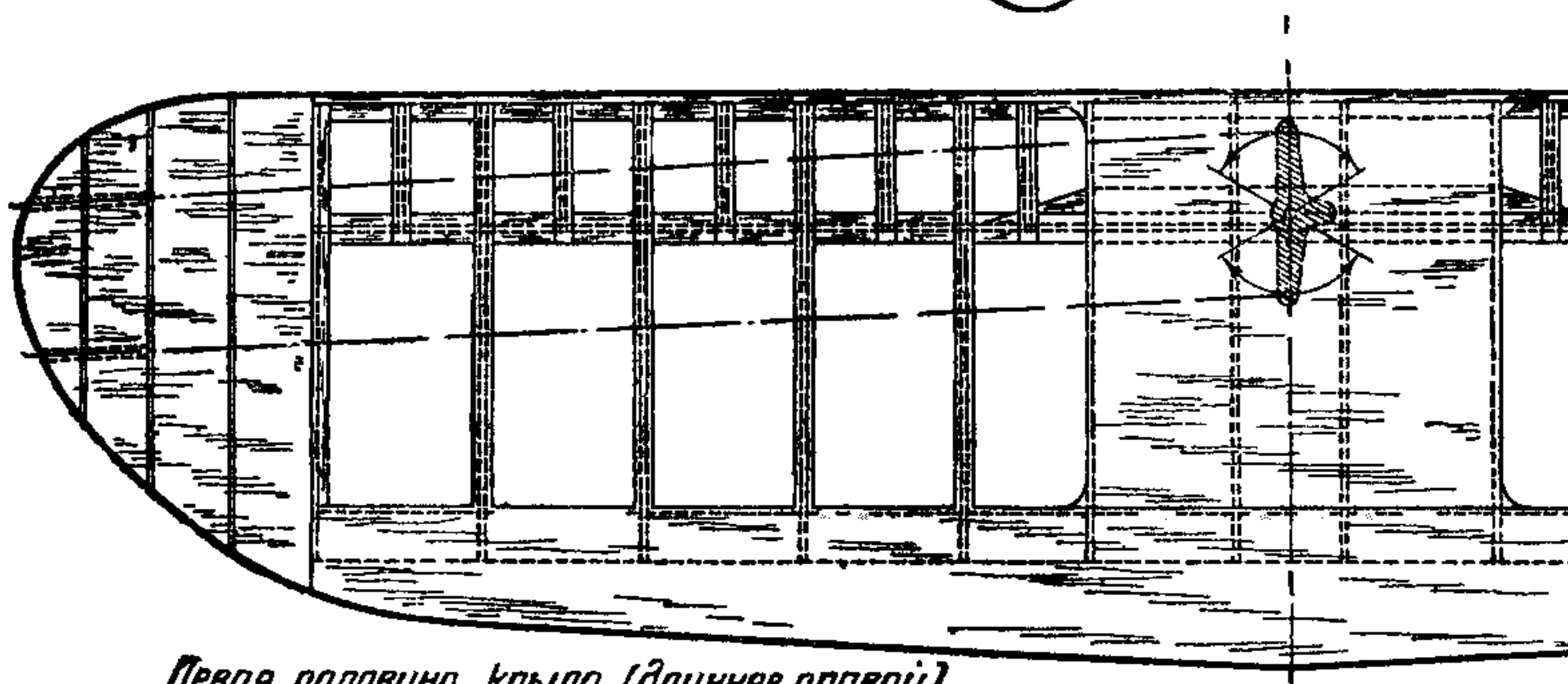
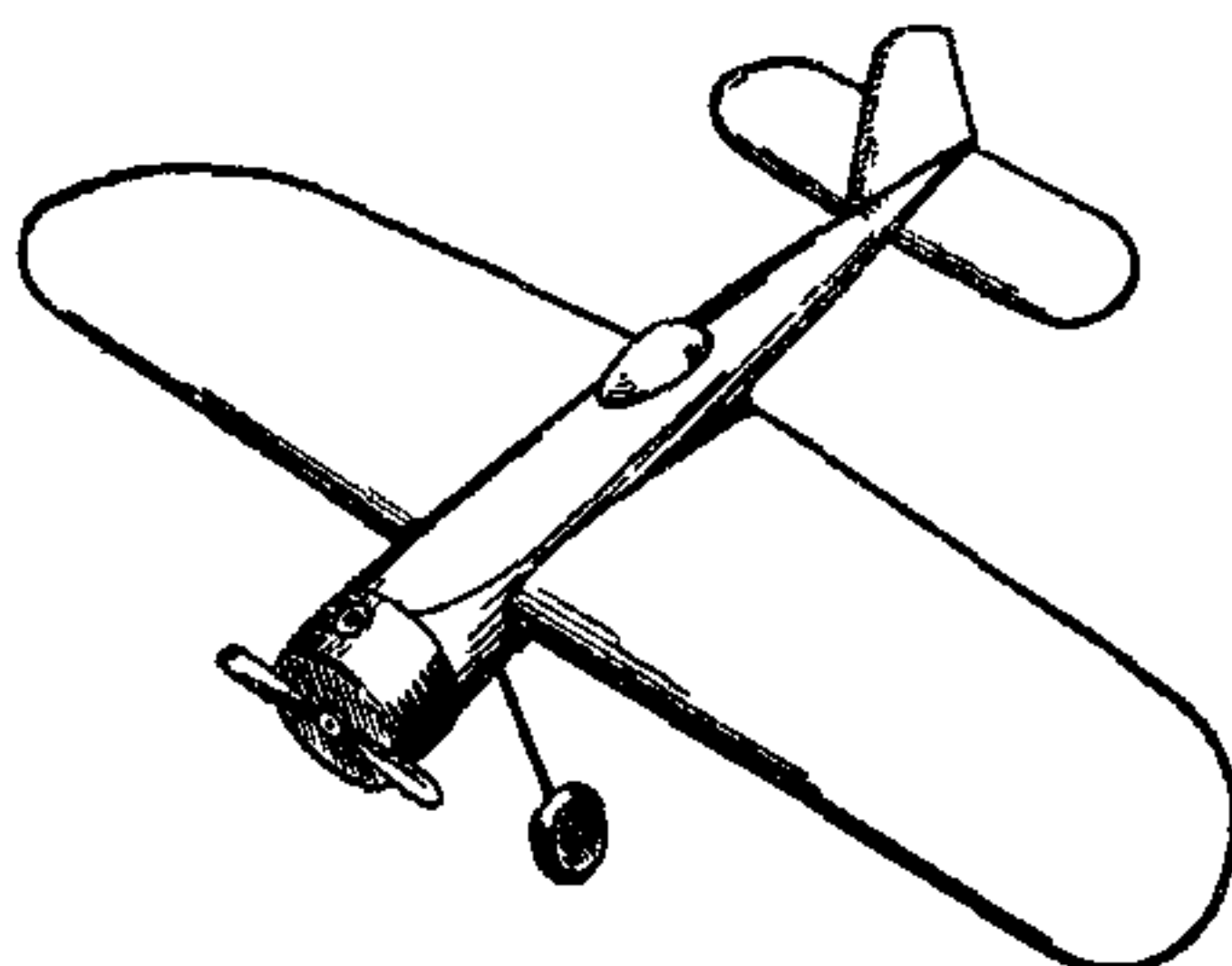
Стабилизатор модели с рулем высоты сделан из листового электрона толщиной 1 мм. Крепится он к верхней части фюзеляжа тремя болтами. Стабилизатор имеет незначительное поперечное V.

На модели установлен двигатель Летмо-300 весом 250 г со статической тягой 2370 г.

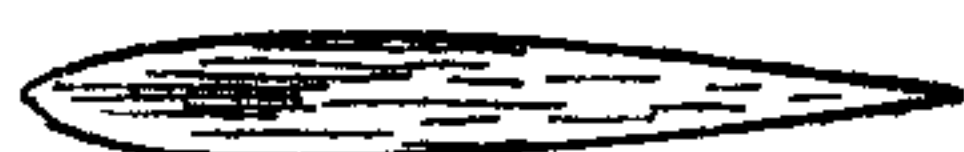
Двигатель легко запускается с помощью насоса и паяльной лампы. Электрозапальной свечи он не имеет.

Стартует модель со специальной тележки, а садится на лыжу.

ПИЛОТАЖНЫЕ
МОДЕЛЬ САМОЛЕТА РЕЙНХАРДТА
(США)



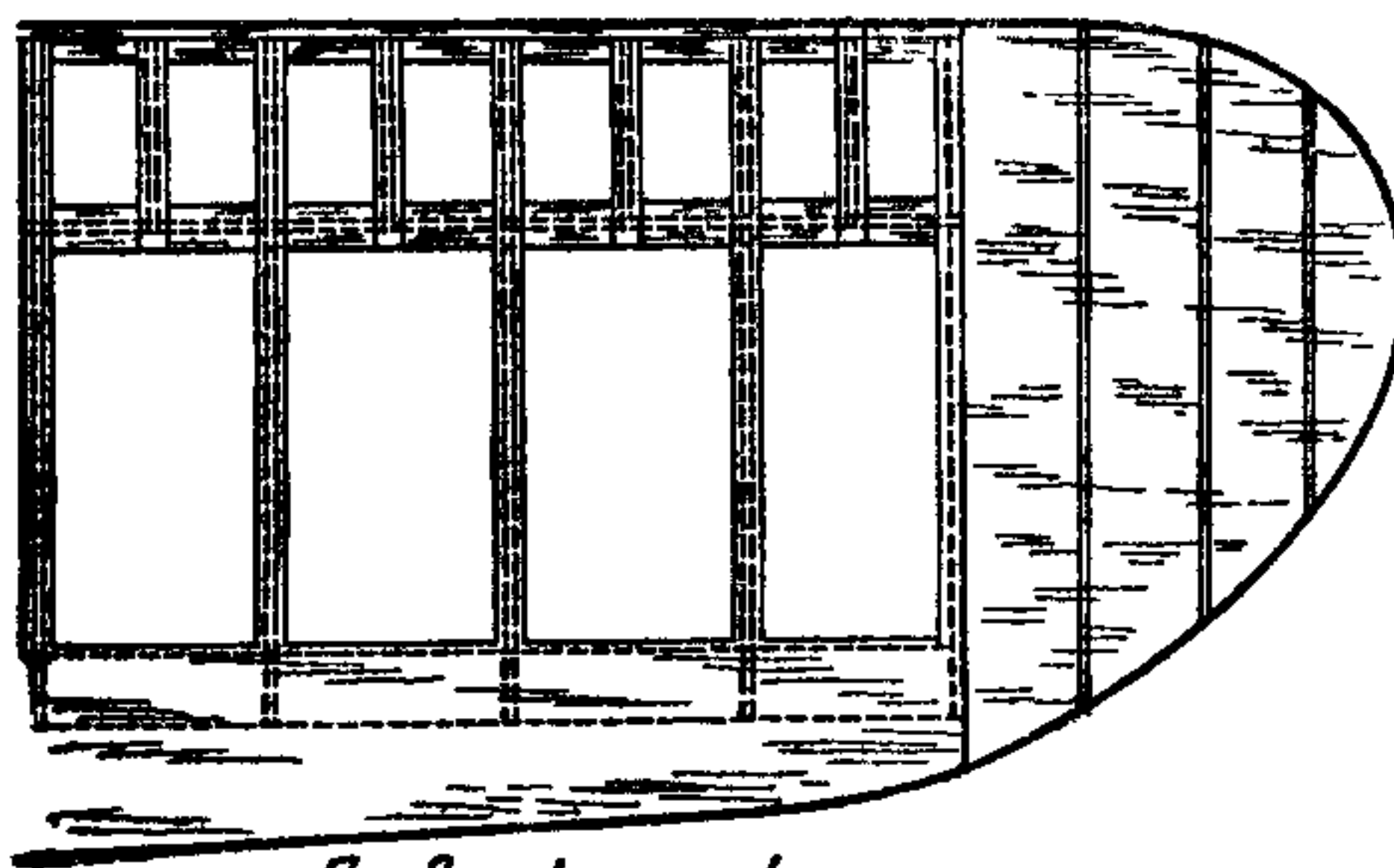
Левая половина крыла (длиннее правой)



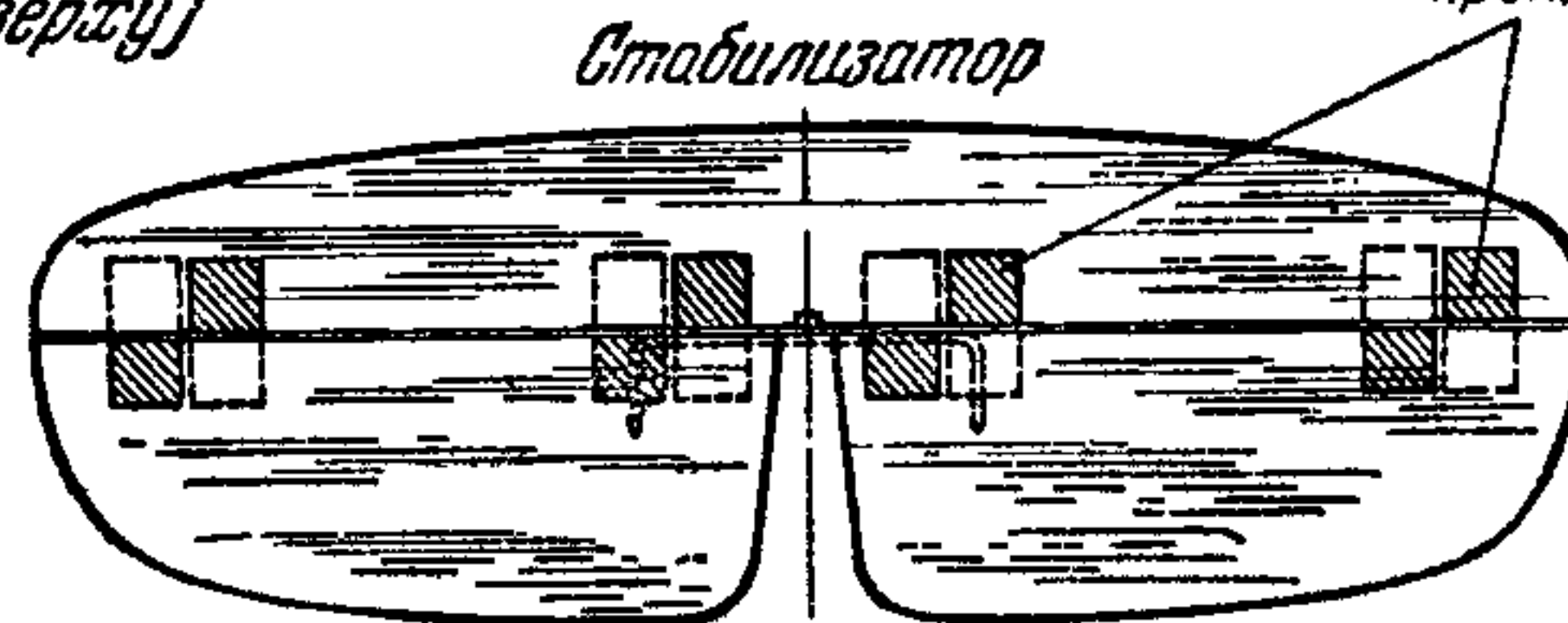
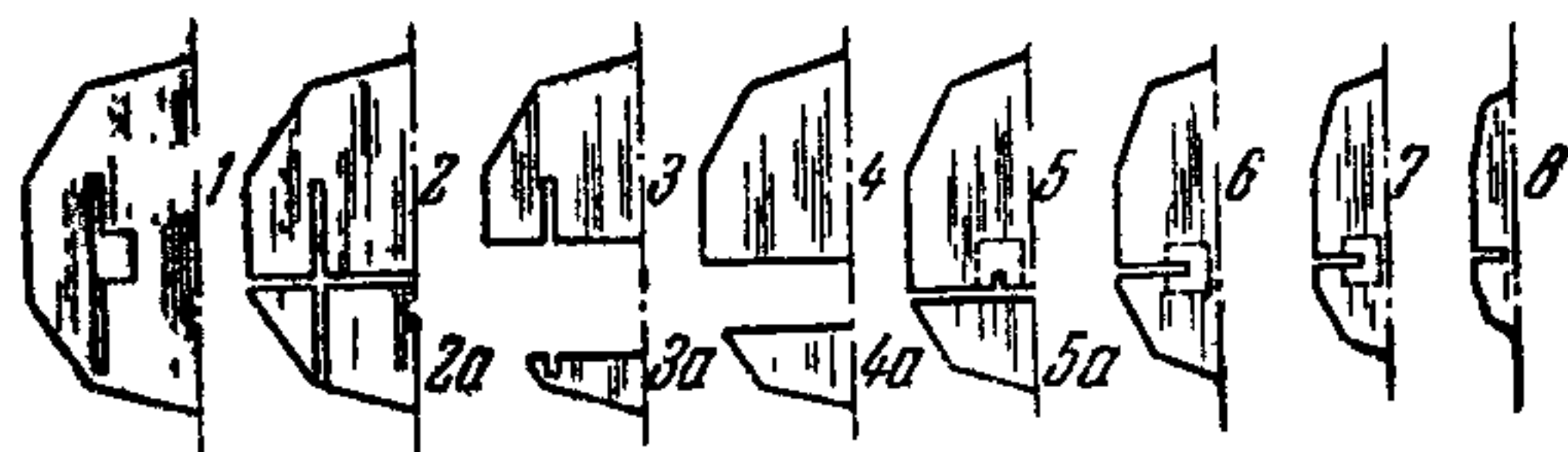
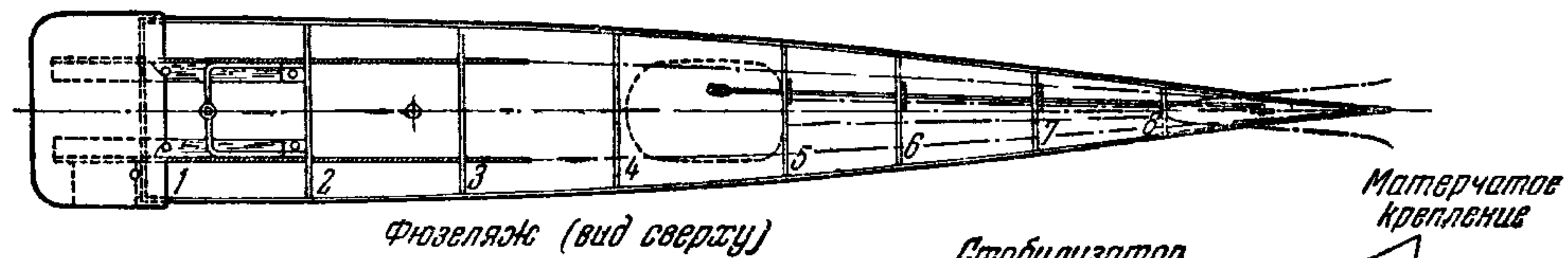
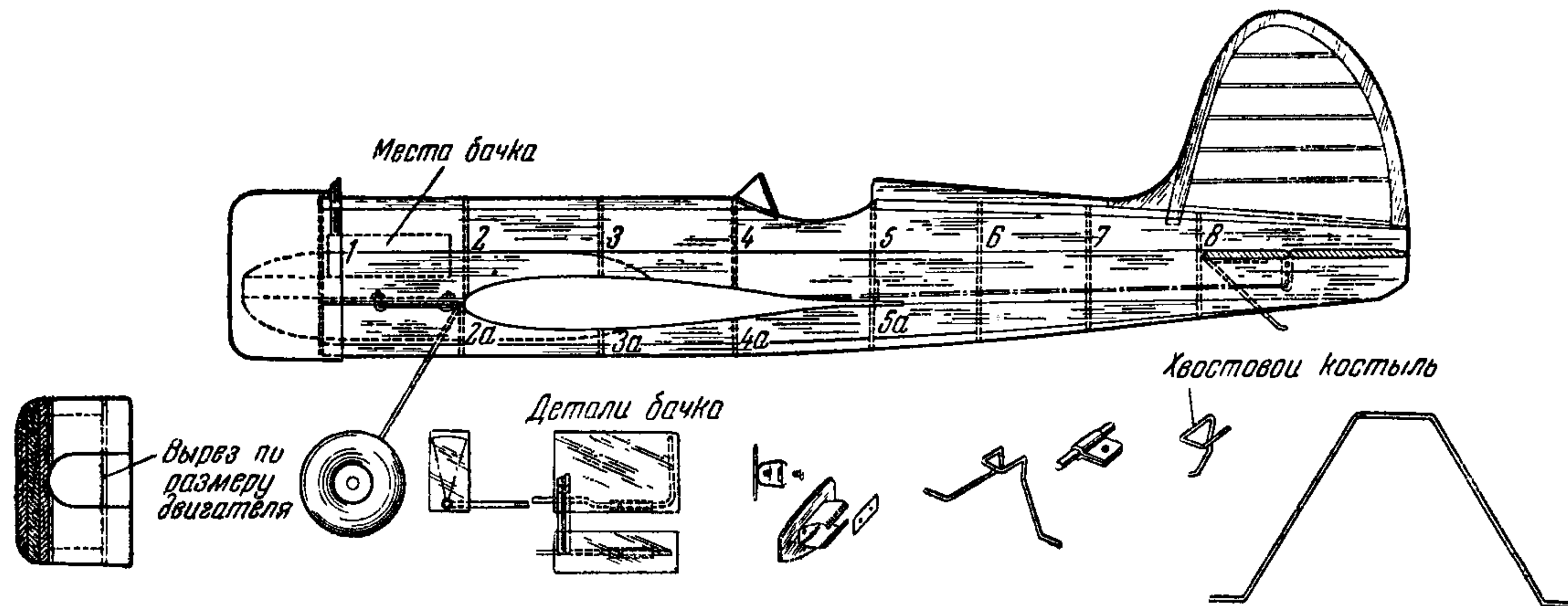
*Ривюр у конца
крыла*

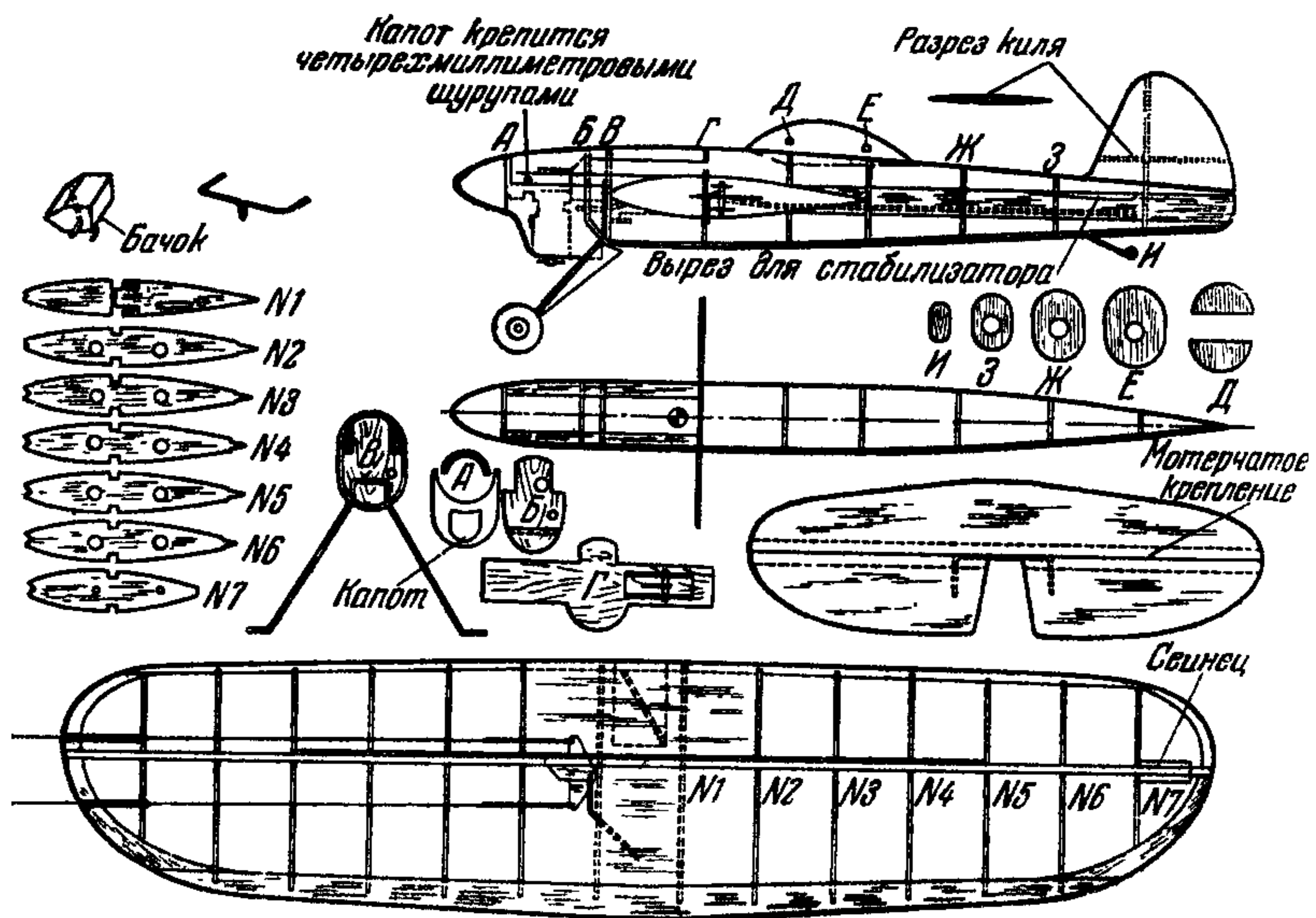


Ривюр крыла

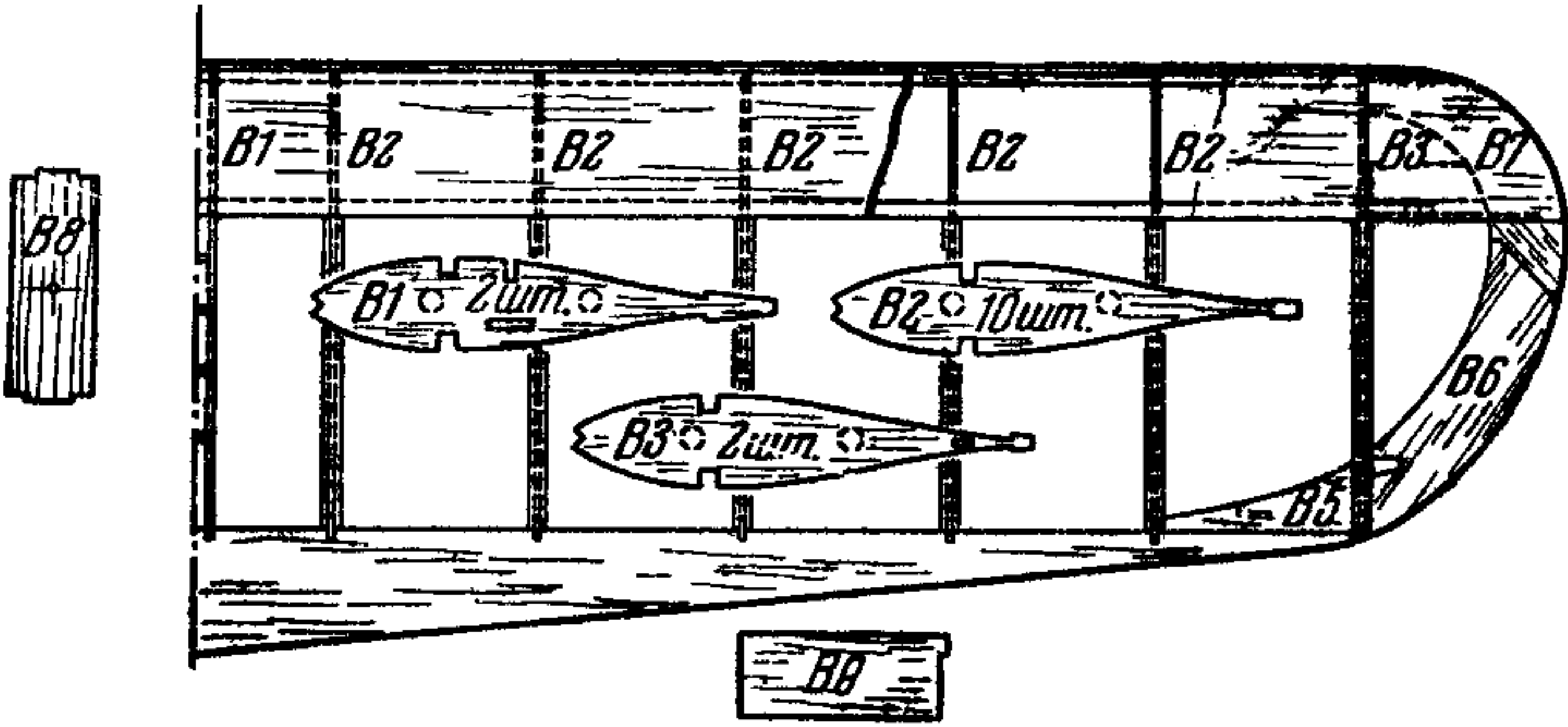
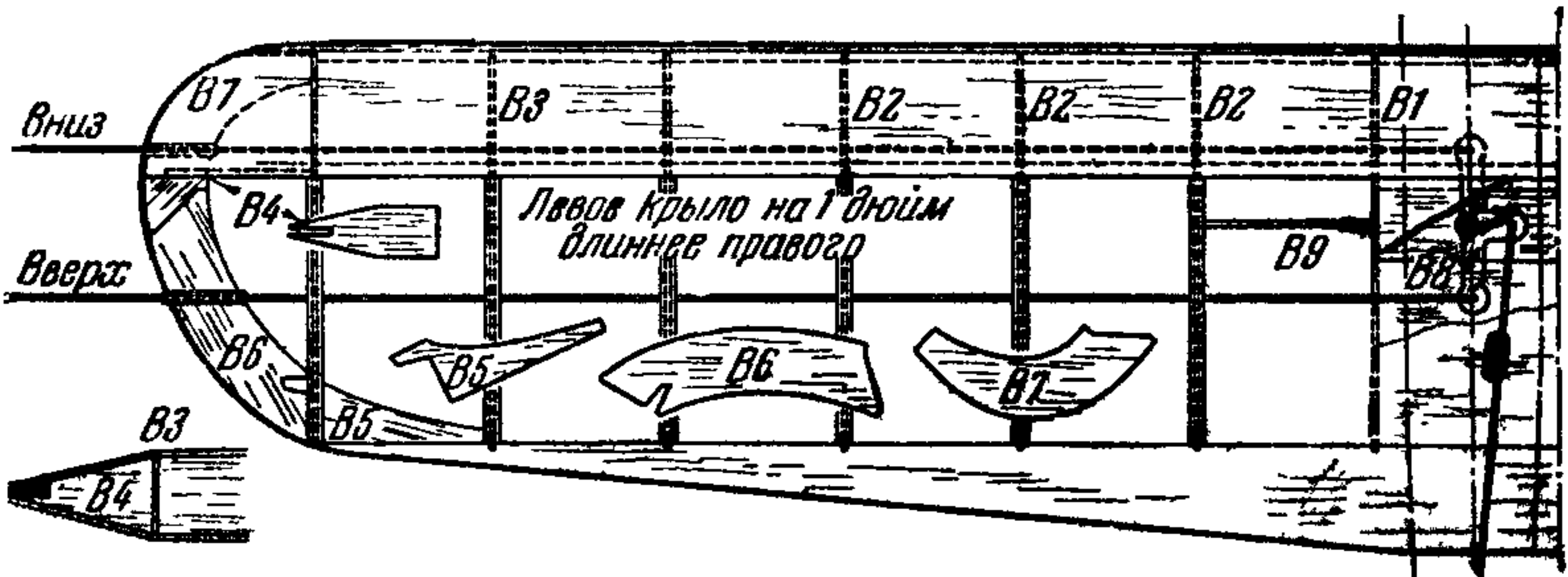
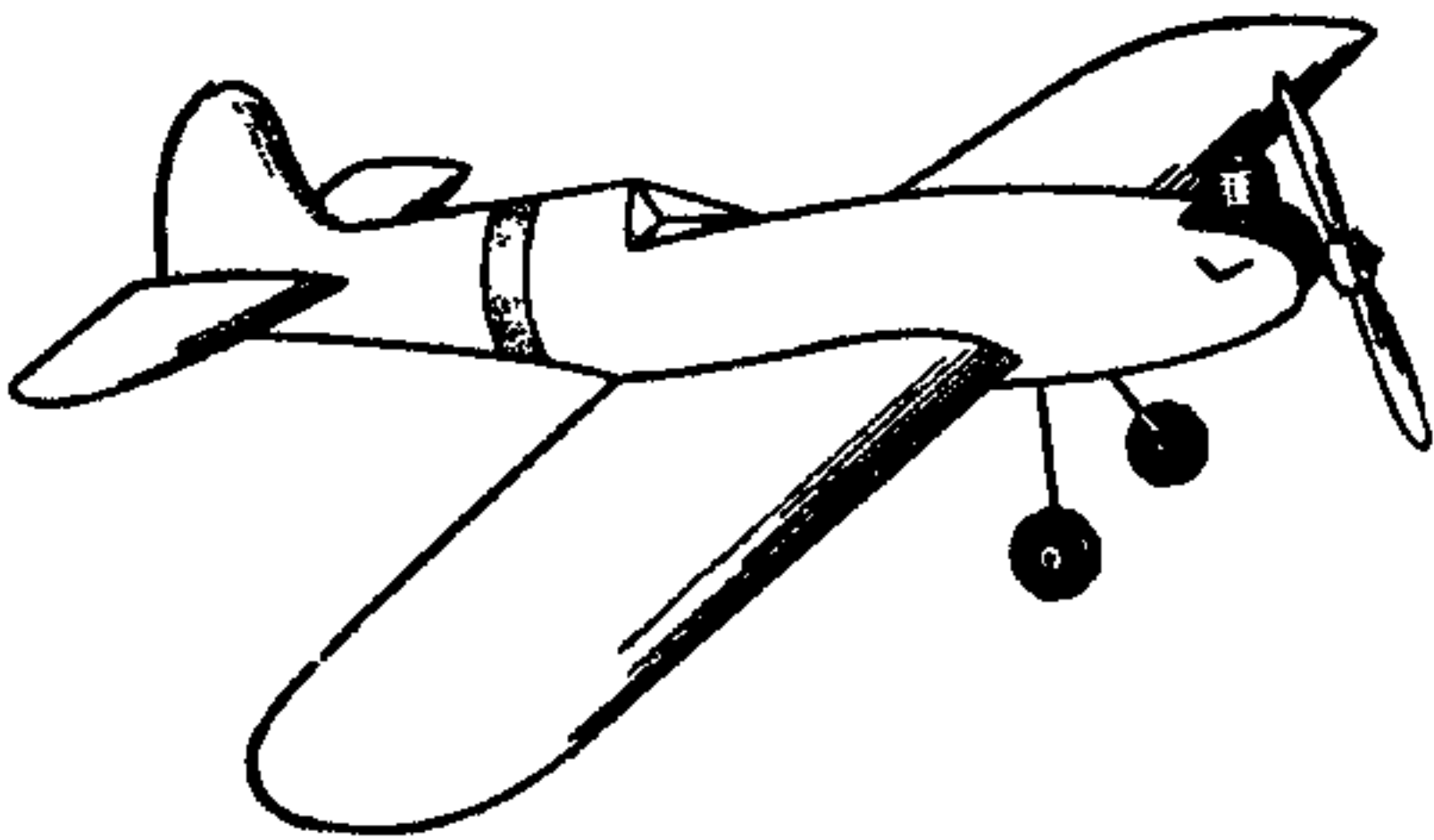


*Продолжение крыла
(правая половина)*

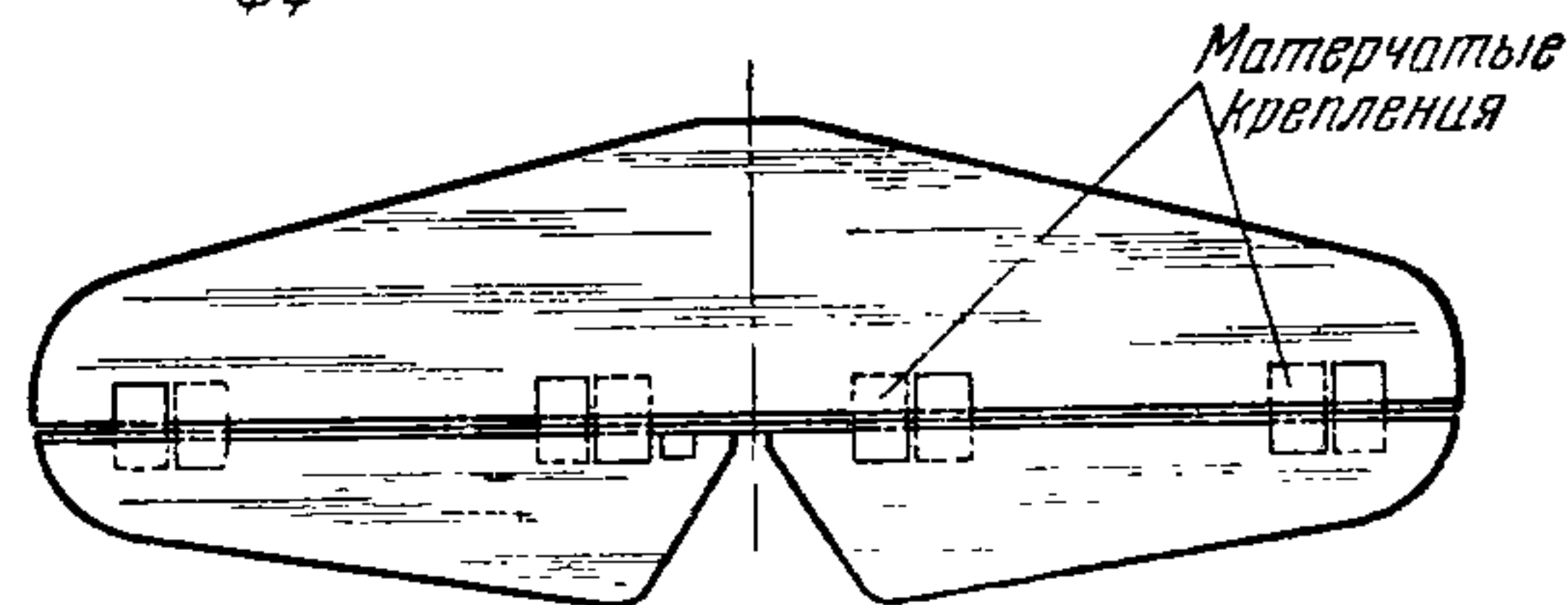
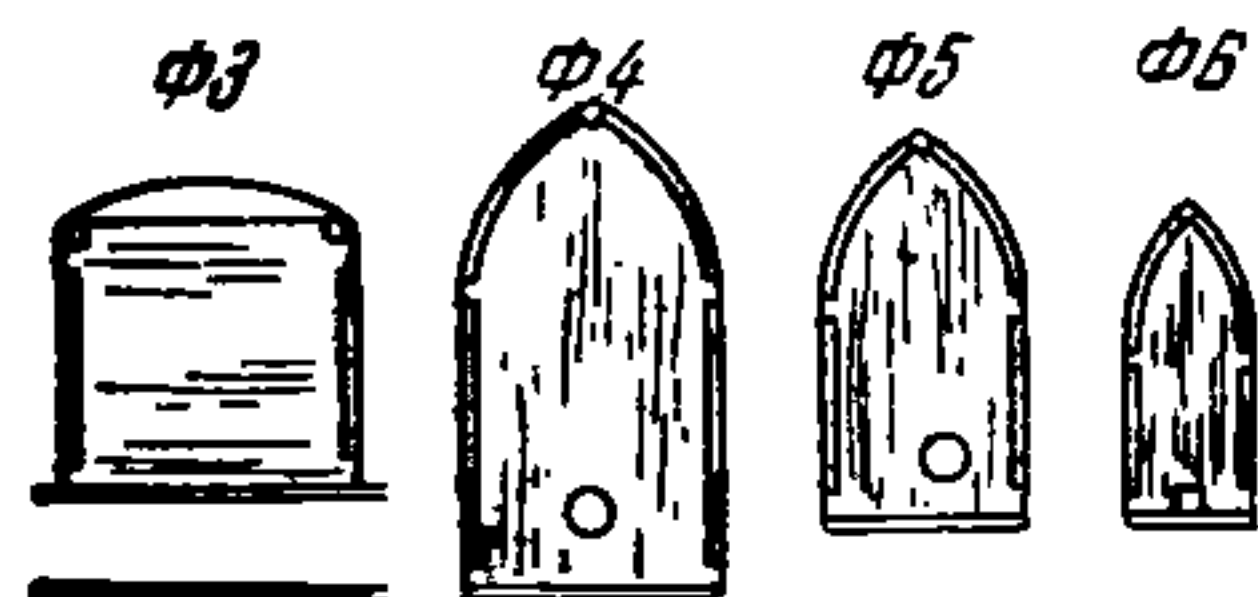
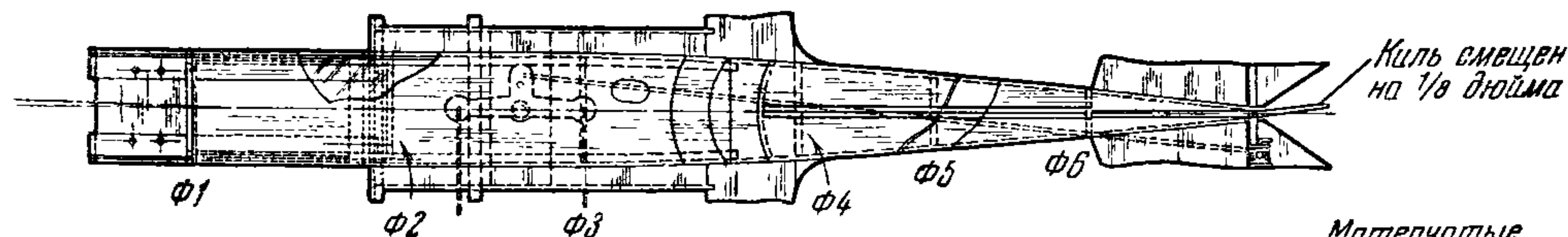
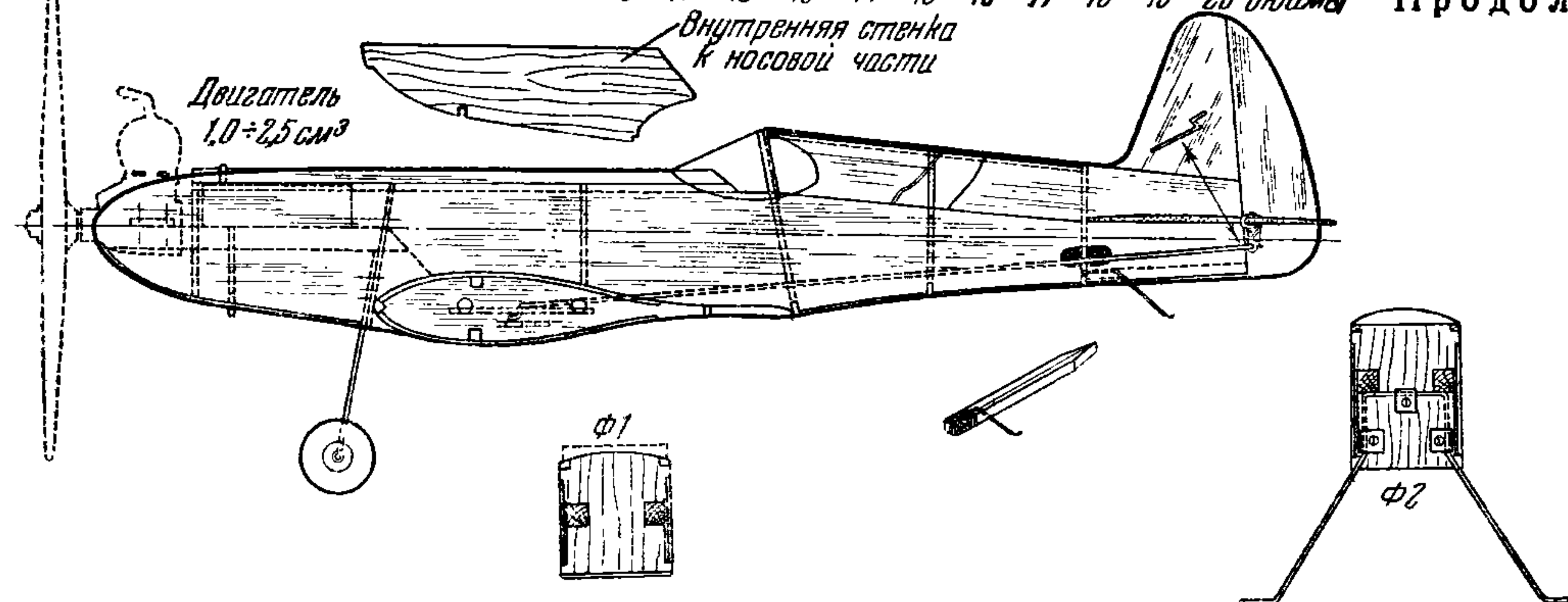




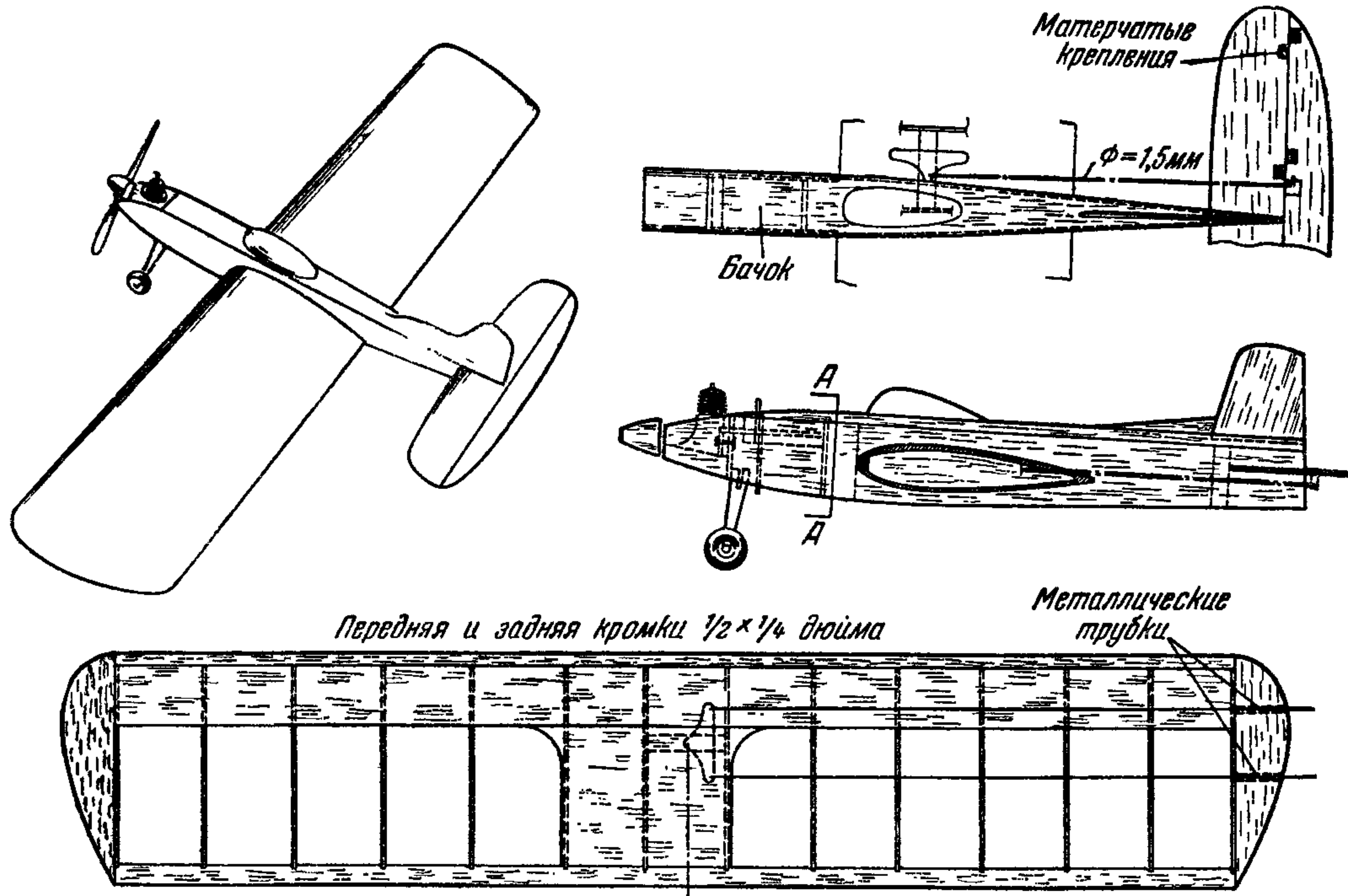
МОДЕЛЬ САМОЛЕТА КАРЛСОНА
(США)



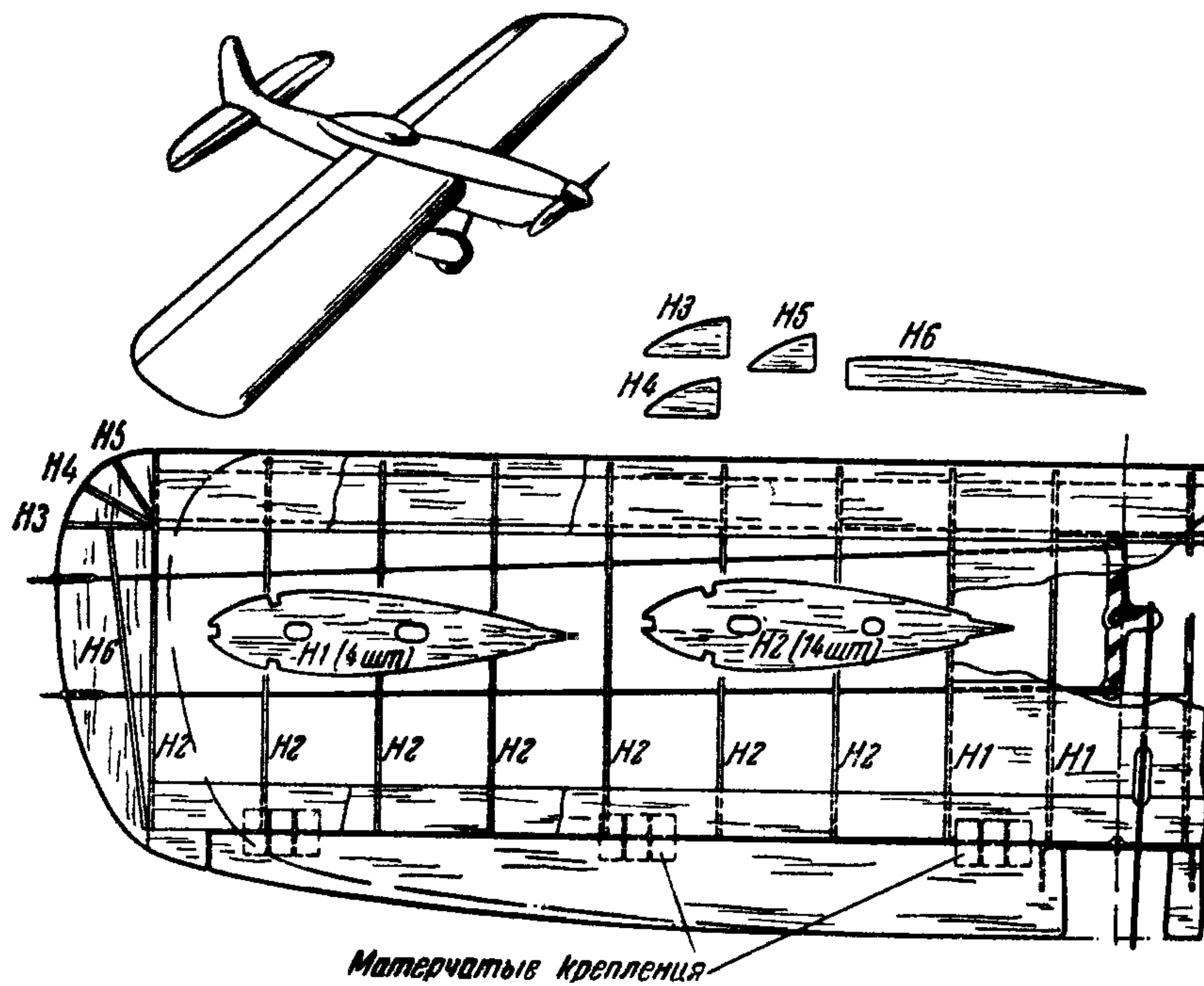
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 дюймы Продолжение



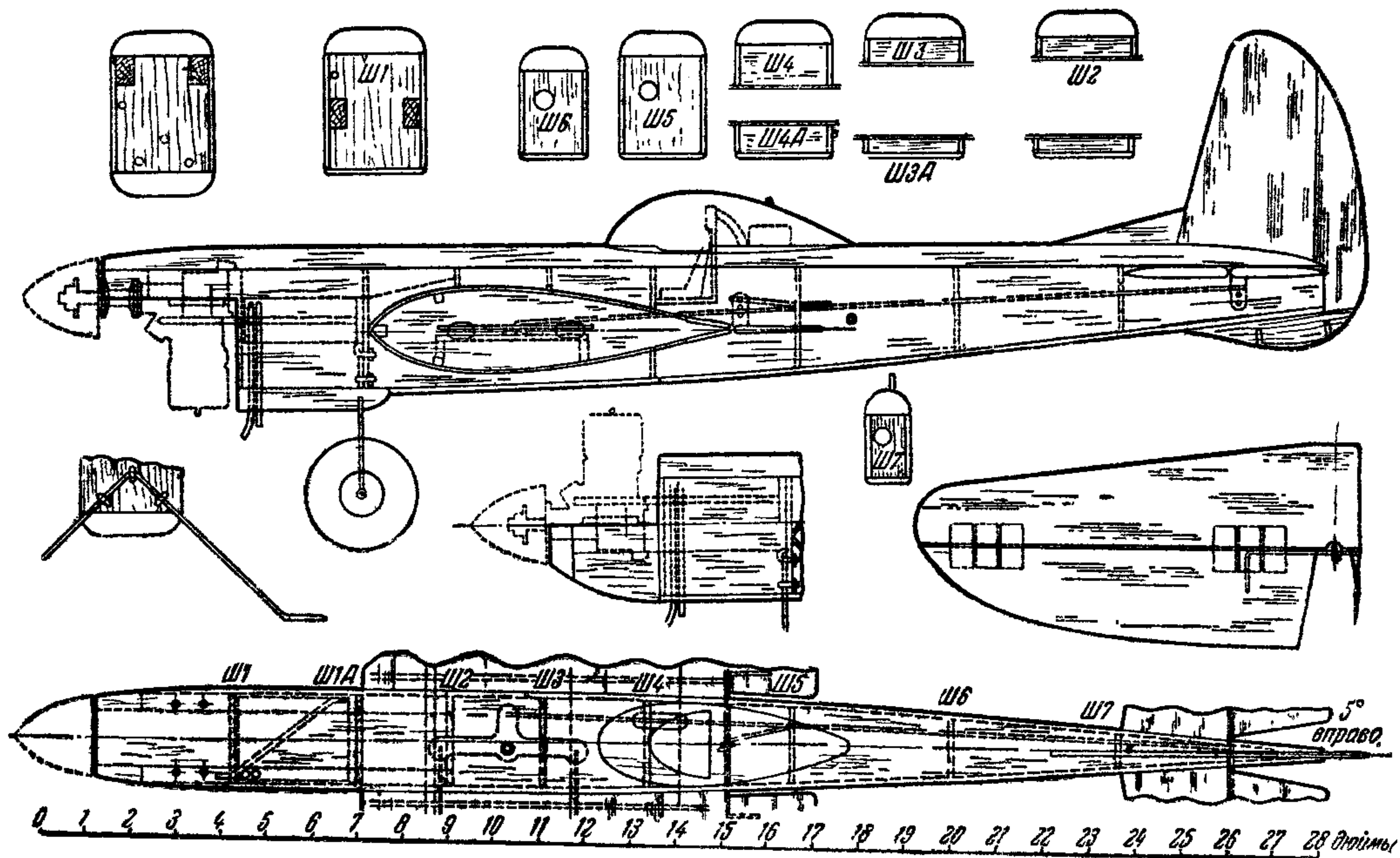
МОДЕЛЬ САМОЛЕТА НЕСБИТТА (США)



МОДЕЛЬ САМОЛЕТА «ФЕНО» (США)



Продолжение



ВИДЫ КРЕПЛЕНИЙ РУЛЕЙ ВЫСОТЫ КОРДОВЫХ МОДЕЛЕЙ

Матерчатое крепление

Не менее 8 креплений из полосок материи



Рекомендуется ткань типа мублина, паплина или других хлопчатобумажных плотных тканей



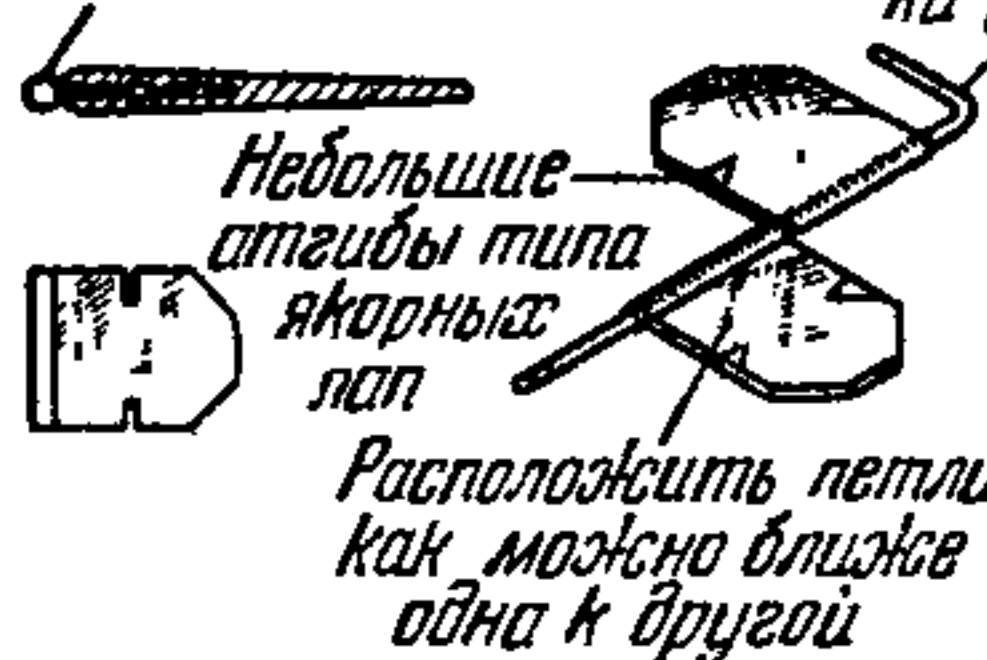
Фигурный обрез краев способствует прочности приклеивания

1

Металлическое крепление

Вставить на клею

Тонкая проволока (струнная)



Материалы тонкая латунь или алюминий

Вставить в торцы стабилизатора и руля

4

Металлическое крепление

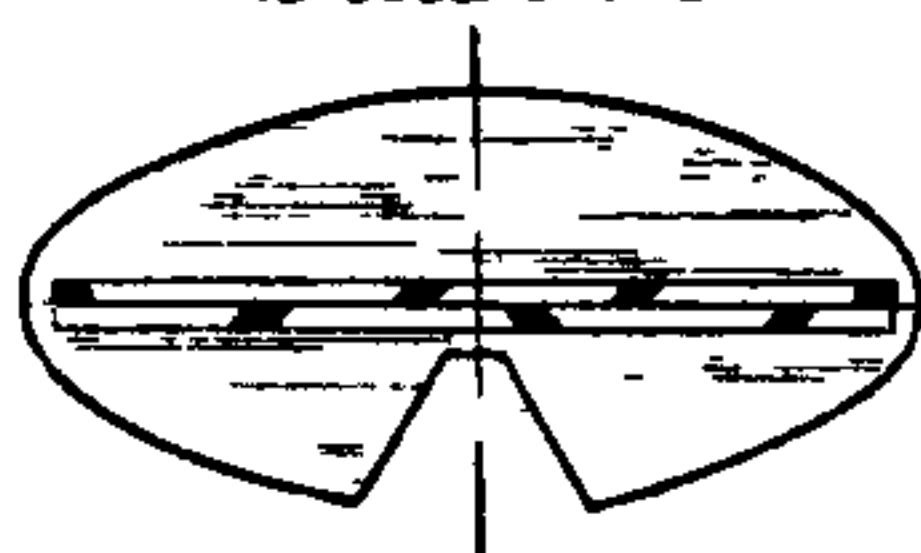


Припаять

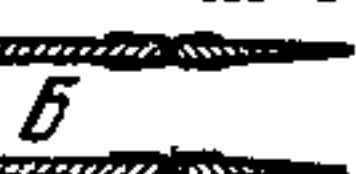
Крепление сходно с №3, но крепится через прорезы в стабилизаторе и на руле

5

Матерчатое крепление по всей длине



А сшить



Фигурно края

Способ "Б" (наклеенные полоски сверху и снизу) предпочтительнее, дает большую прочность



2

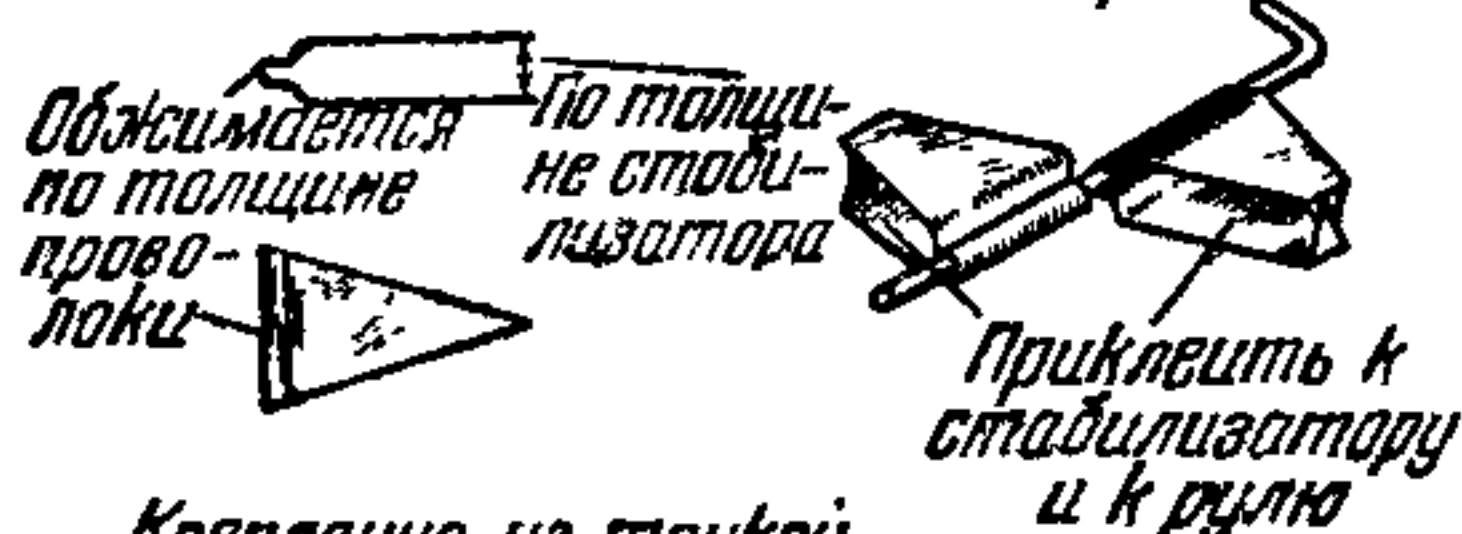
Вариант к №5



6

Металлическое крепление

Тонкая проволока



Крепление из тонкой латуни или алюминия

3

Обвернуть материей поверх трубки



Концы вставить в торцы стабилизатора и руля

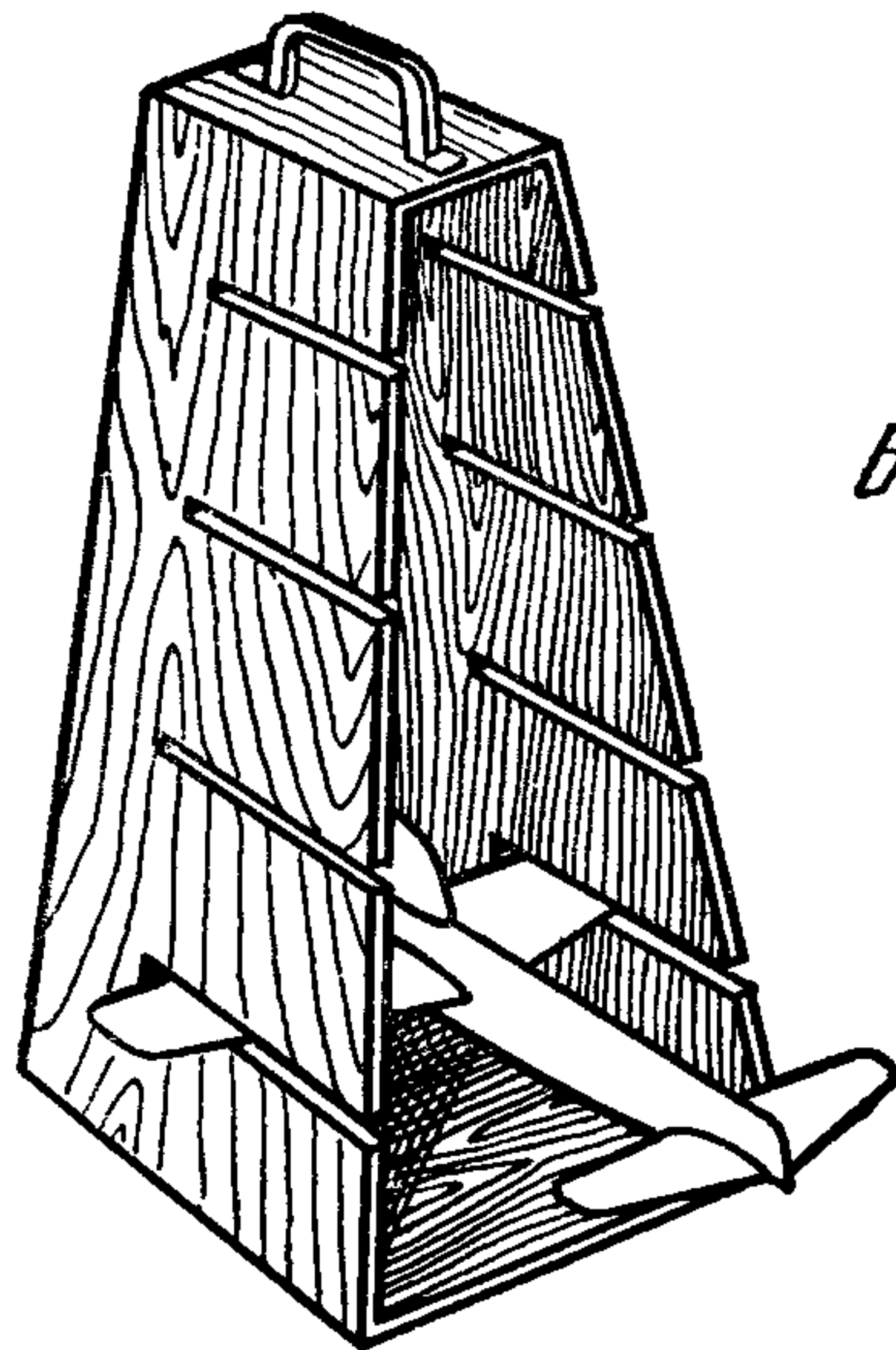
Петли из проволоки

Алюминиевая трубка, диаметр по толщине проволоки

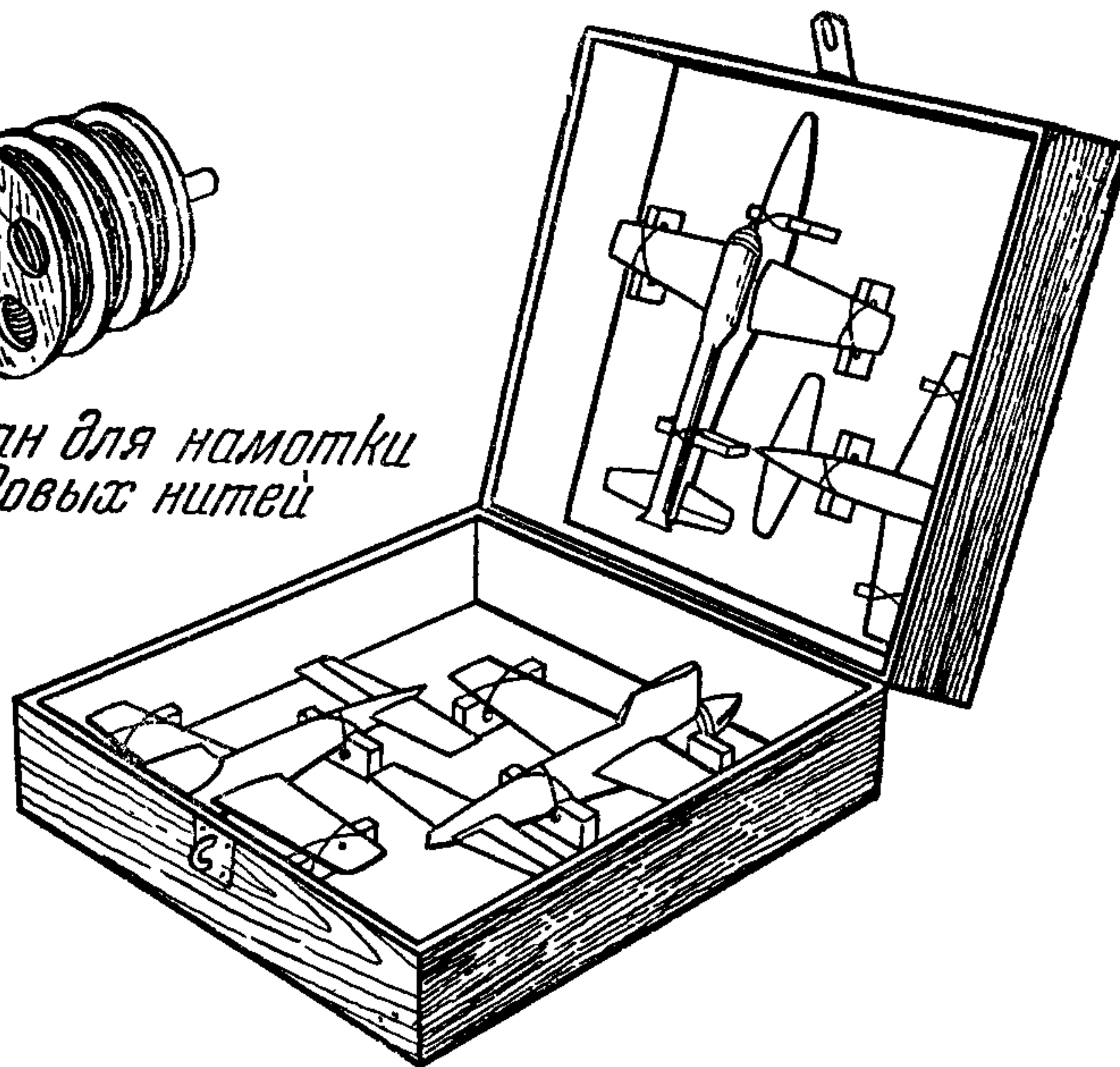
Такое крепление удобно для радиоделей

7

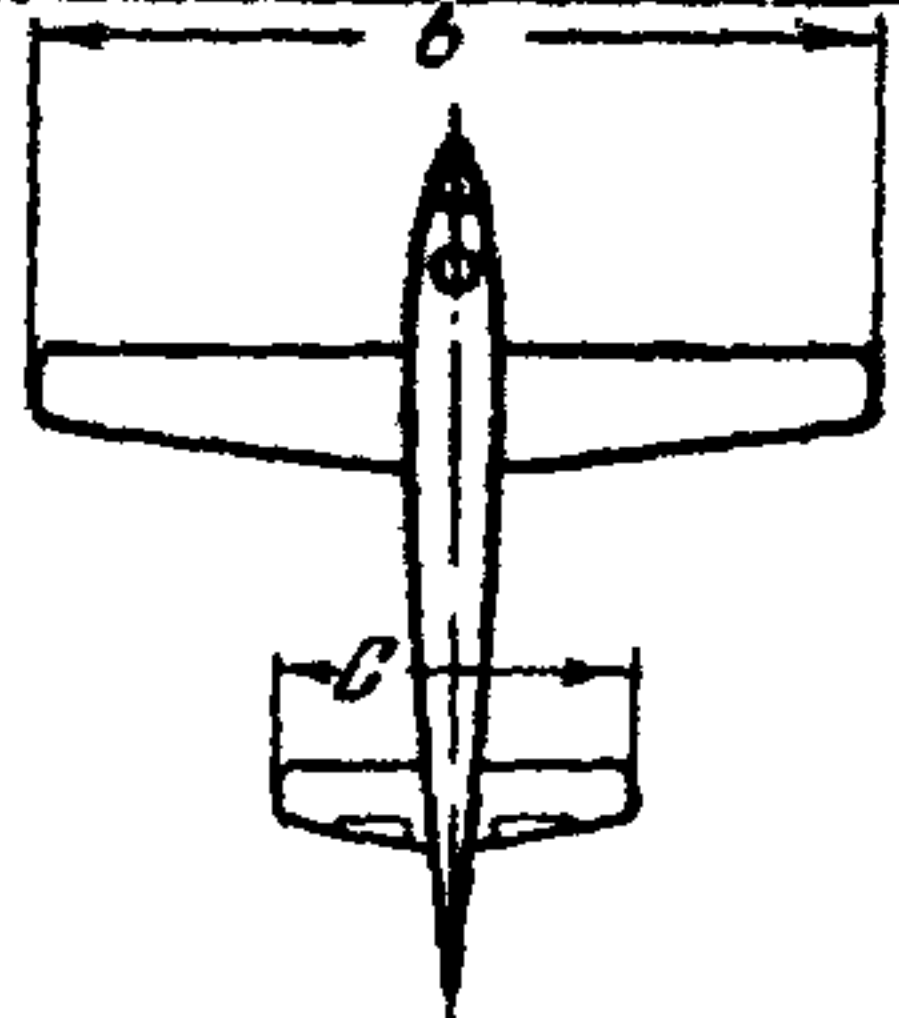
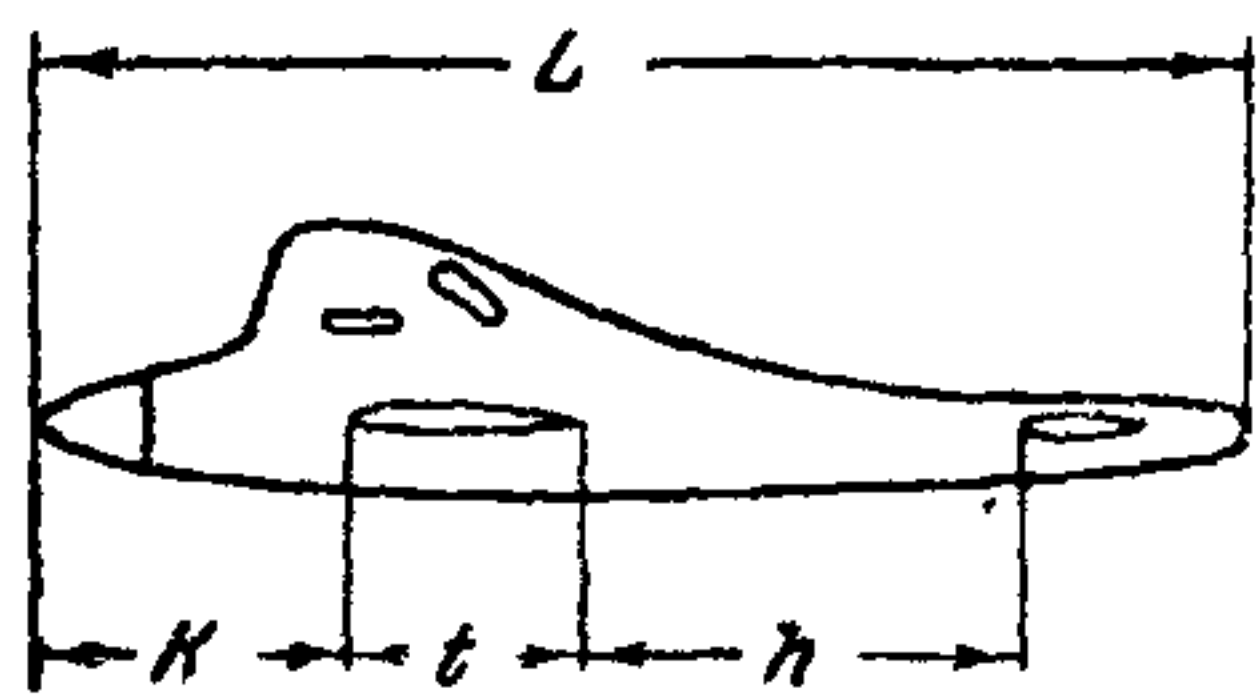
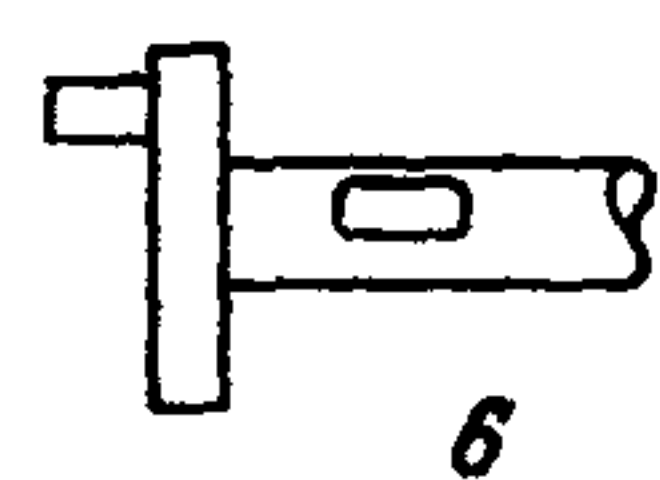
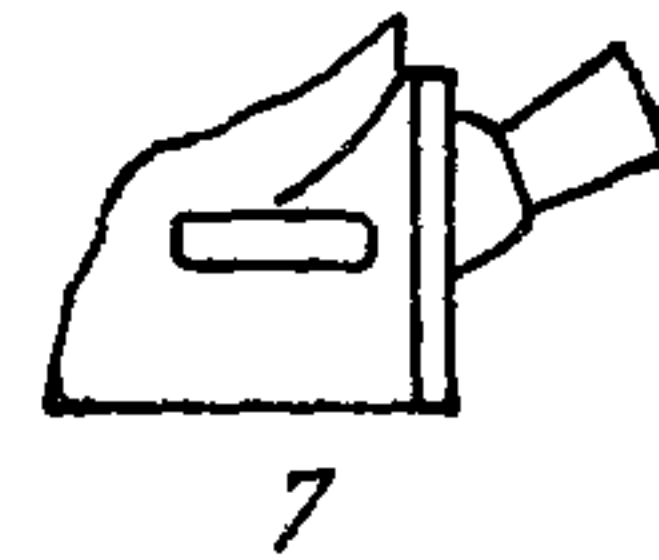
**ПРИСПОСОБЛЕНИЯ
ДЛЯ ТРАНСПОРТИРОВКИ И ХРАНЕНИЯ
КОРДОВЫХ МОДЕЛЕЙ**



*Барабан для намотки
кордовых нитей*

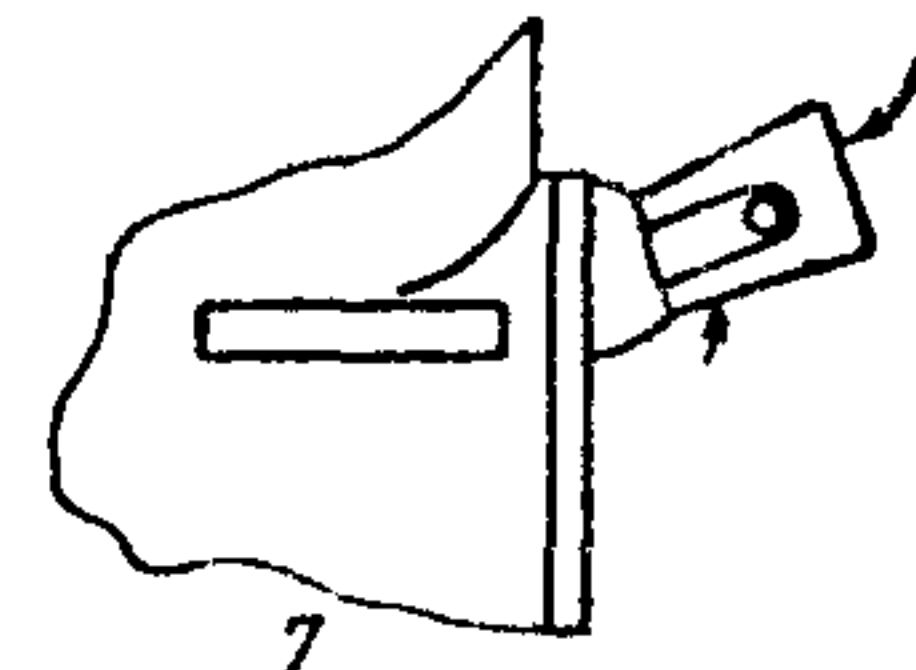
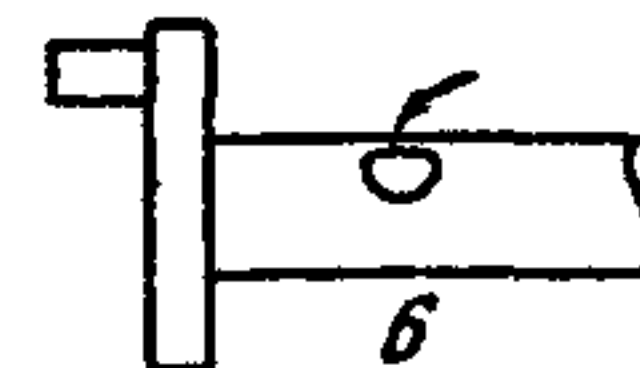
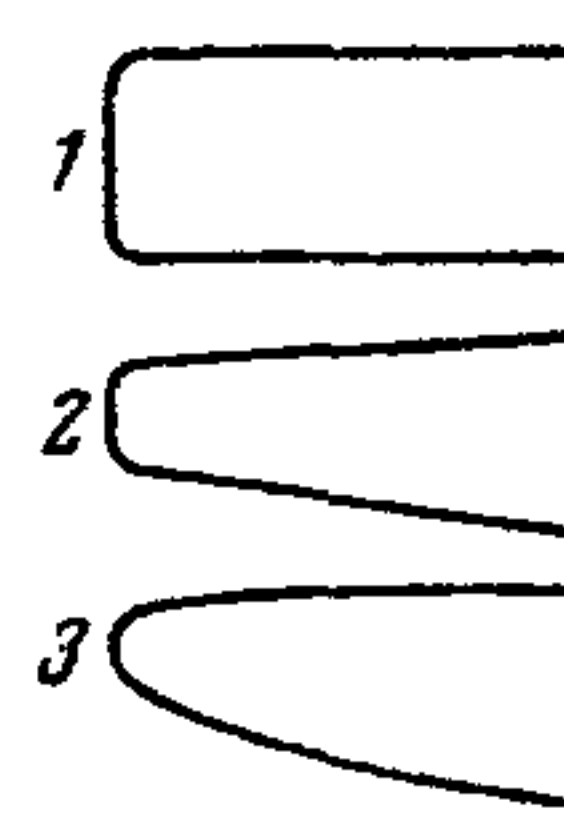
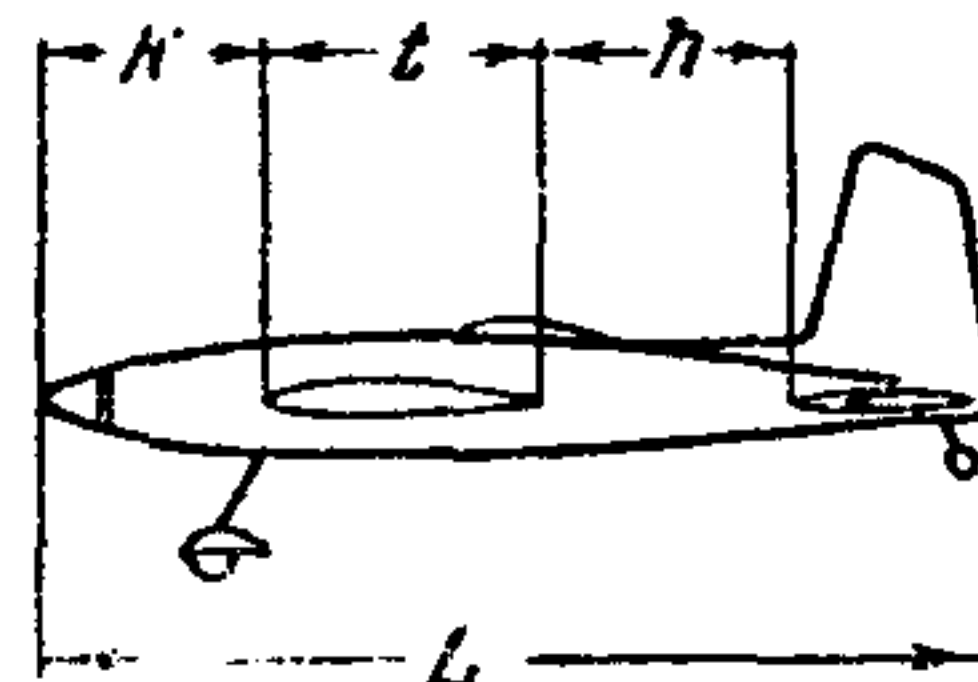
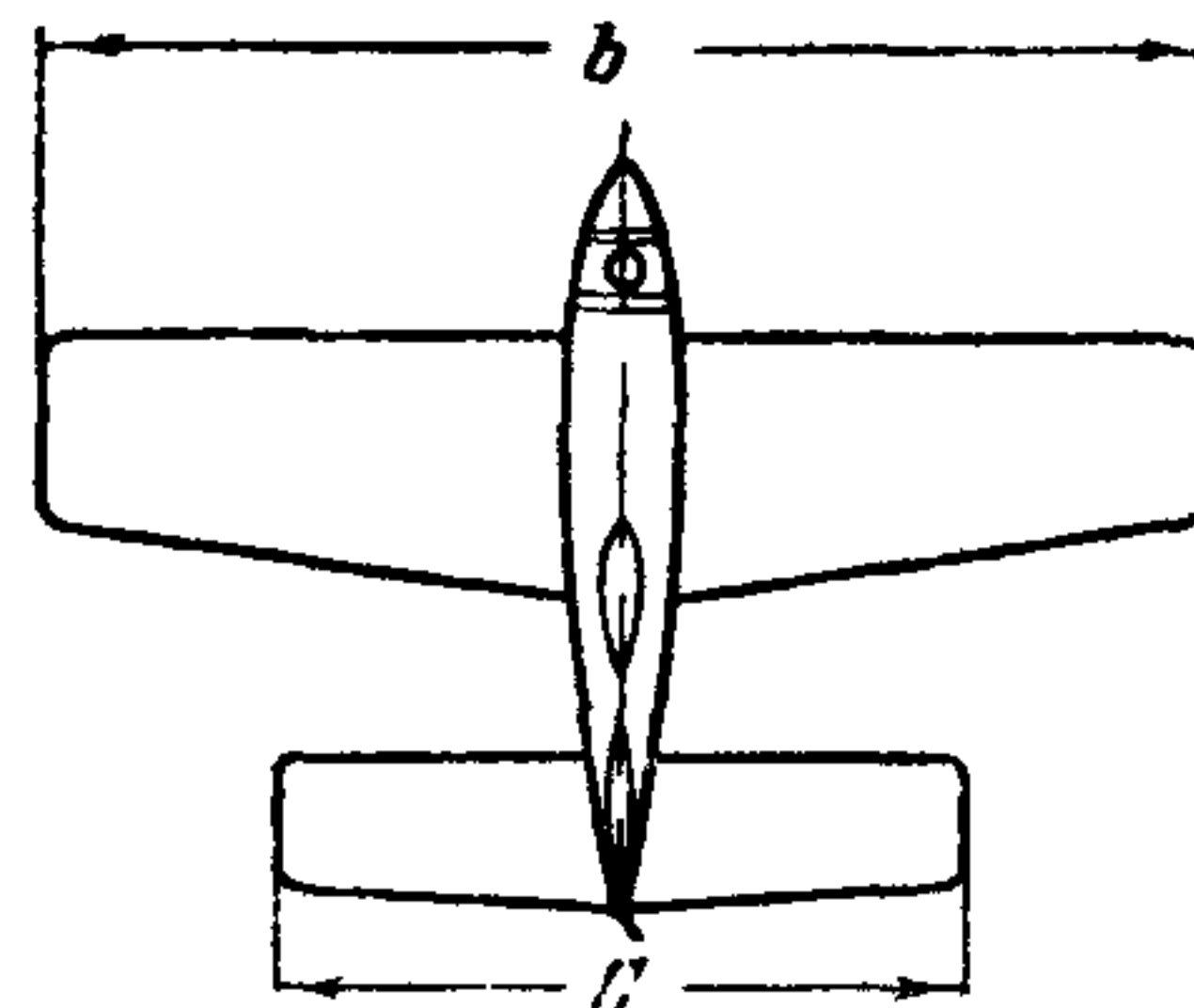


**ТАБЛИЦА ТЕХНИЧЕСКИХ ДАННЫХ МОДЕЛЕЙ МЕЖДУНАРОДНЫХ
СОРЕВНОВАНИЙ 1956 г.**

<div>   </div>													
<div> <p align="center"><i>Скоростные кордовые модели с двигателем 2,5 см³</i></p>   </div>													
Данные моделей Крыло													
Фамилия	Век	Виткович	Зорн	Зорн	Фрезло	Сладка	Сладки	Крайовану	Крайовану	Сунг-Ченг	Сунг-Ченг	Гавеский	Гавеский
Страна	Венгрия	Венгрия	ГДР	ГДР	Югославия	Чехословакия	Чехословакия	Румыния	Румыния	Китай	Китай	СССР	СССР
b	мм	280	280	275	263	340	282	260	263	280	280	278	260
S	см²	1,39	1,39	1,125	1,250	2,08	1,4	1,352	1,17	1,4	1,4	1,13	1,13
Фюзеляж													
L	мм	334	334	303	316	350	300	295	320	350	310	320	285
K	мм	112	112	93	95	90	92	94	90	94	103	105	85
t	мм	60	60	54	45	72	60	62	52	52	58	60	54
h	мм	92	92	102	105	135	83	71	108	120	100	100	90
Стабилизатор													
c	мм	150	150	134	135	160	150	135	120	142	127	127	122
S	см²	0,577	0,577	0,468	0,475	0,72	0,6	0,528	0,42	0,56	0,4	0,4	0,5
Двигатель													
Название	BRVM	BRVM	Вебра Мах-1	Вебра Мах-1	Торпедо 15	MVVS 25	SK 25	Цейс	Вебра Мах-1	Вебра Мах-1	МК 12С	М5-09	МКС-14
Ход поршня	мм	15	15	15,54	15,54	14,15	16	15,5	15,5	15,5	15,5	15,13	15,13
Диаметр шл.	мм	14	14	13,05	13,05	14,2	12,25	13	13	13	13	13,8	13,8
Система выпуска	7	7	7	7	6	7	7	7	7	7	7	7	7
Винт	156x260	160x260	150x225	150x225	160x280	150x280	150x230	150x220	150x220	173x260	160x240	150x200	150x290
Обороты винта (тыс/мин)	12,3	12,2	13,8	13,8	13,8	13,0	11,3	14,0	14,0	15,0	13,5	12,0	13,0
Общие данные													
Вес модели	г	359	335	281	332	230	316	318	281	308	304	306	267
Доб	см²	1,969	1,969	1,584	1,725	2,08	2,00	1,98	1,59	1,96	1,8	1,8	1,63
Нагрузка	г/см²	182,3	170,2	176	192,5	110,5	168	160,6	176,8	157,2	169	170	176

Пилотажные кардовые модели

Продолжение



Данные модели
Крыло

Фамилия	Кольберг	Кольберг	Ваш	Ваш	Васильченко	Васильченко	Кмаг	Аристон	Аристон	Сю-Хун-Мин	Сю-Хун-Мин	Берке	Берке	Фиола	Фиола
Страна	ГДР	ГДР	Венгрия	Венгрия	СССР	СССР	Югославия	Румыния	Румыния	Китай	Китай	Венгрия	Венгрия	Чехословакия	Чехословакия
b мм	935	1110	1385	1360	930	855	1050	930	1150	970	1000	1360	1350	1150	1135
S _{кр} дм ²	17	21	38	36,8	18,5	18,7	19,4	18,6	19,86	20,1	19,5	38	37,75	25,4	24,6
Форма кр	1	1	3	3	1	1	2	1	2	1	1	3	3	1	1
Профиль кр	11,3%	13,3%	18%	18%	15,8%	15%	16%	14%	16%	15%	18%	18%	18%	16,5%	16,6%

Фюзеляж

L мм	630	657	960	840	550	550	670	680	675	580	680	820	920	785	770
K мм	185	190	270	255	120	105	150	170	155	135	170	220	220	215	205
L мм	195	200	230	350	190	195	200	225	205	220	212	335	330	225	223
h мм	145	150	175	170	135	122	220	170	200	110	180	150	135	225	220

Стабилизатор

c мм	435	480	540	600	350	365	380	400	420	340	435	550	530	380	380
S _{ст} дм ²	6,4	6,3	7	7	3,9	3,5	3,6	3,24	4,18	3,8	4,4	7	7	4,13	4,12

Двигатель

Рабоч. оборот	2,5	2,5	5	5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	5,9	5	3,1	3,6
Сист. выпуска	б	б	7	7	7	б	б	б	б	б	б	б	б	б	б
Винт	205x140	200x140	240x160	255x150	205x110	195x110	220x110	230x	230x	235x120	230x120	250x150	250x150	220x120	230x120

Общие данные

Вес мод. г	532	509	1100	1140	428	379	519	631	677	585	573	950	950	651	600
S _{об} дм ²	23,4	27,3	45	43,8	22,6	22,2	23	22,44	24,84	23,8	23,9	45	44,75	28,53	28,72
Нагр г/см ²	22,7	18,6	24,4	25,95	19,7	17,1	22,58	28,1	28,1	24,43	23,95	21,1	21,2	22	20,9

ЛИТЕРАТУРА

Н. Б а б а е в. Авиационные рекорды. Изд. ДОСААФ, 1955.

О. Гаевский. Конструкция бачков для горючего летающих моделей. Изд. ДОСААФ, 1954.

Н. Б а б а е в, М. Лебединский, С. М а л и к, Б. М а р т ы н о в. В воздухе — летающие модели: Изд. ДОСААФ, 1955.

В. Готтесман. Летающие модели самолетов. Гостехиздат УССР, 1950.

Ю. Х у х р а. Летающие модели автожиров. Изд. ДОСААФ, 1953.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Введение	3
Техника управления кордовыми моделями	12
Конструирование и расчет кордовых моделей	29
Двигатели и топливо	44
Кордовые скоростные модели	49
Кордовые пилотажные модели	101
Соревнования по кордовым моделям	126
Приложение:	
Зарубежные кордовые модели	138
Скоростные	138
Пилотажные	144
Виды креплений рулей высоты кордовых моделей	152
Приспособления для транспортировки и хранения кордовых моделей	153
Таблица технических данных моделей меж- дународных соревнований 1956 г.	154

Владимир Евсеевич Васильченко

Михаил Евсеевич Васильченко

КОРДОВЫЕ ЛЕТАЮЩИЕ МОДЕЛИ

Редактор *Е. В. Ефремова* Худ. ред. *Б. А. Васильев*
Техн. ред. *Л. Т. Цигельман* Коррек. *М. М. Островская*

Сдано в набор 12/IV—57 г. Подп. к печ. 25/XI—57 г.
Формат 84×108^{1/32} 4,875 физ. п. л. = 7,79 усл. п. л.
Уч.-изд. л. = 8,0 Изд. № 5/1036

Г. 30649 Тираж 7500 экз. Цена 2 руб. 50 коп.

Издательство ДОСААФ, Москва, Б-66,
Ново-Рязанская ул., 26

Типография Изд-ва ДОСААФ, г. Тушино. Зак. 1472