



РЕКОРДНЫЕ  
ЛЕТАЮЩИЕ  
МОДЕЛИ

ОБОРОНГИЗ  
1·9·5·0

---

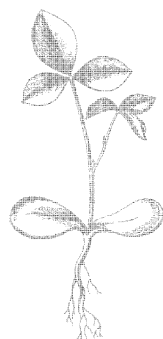
---

# РЕКОРДНЫЕ ЛЕТАЮЩИЕ МОДЕЛИ

ПОД РЕДАКЦИЕЙ  
*И. К. КОСТЕНКО* и *Э. Б. МИКИРТУМОВА*

ГОСУДАРСТВЕННОЕ  
ИЗДАТЕЛЬСТВО ОБОРОННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Москва  
1950



---

---

Книга содержит описания отечественных летающих моделей, завоевавших ряд мировых и всесоюзных рекордов, и таким образом представляет собой некоторый итог развития советского авиамоделизма за последние годы. Описанию моделей предпослан краткий очерк развития советского авиамоделизма.

Помимо подробных описаний даются чертежи моделей и указания по их постройке.

Для облегчения выбора параметров моделей и определения размеров их основных частей даются графики и номограммы (впервые публикуемые).

Книга рассчитана на авиамodelистов и инструкторов авиамодельных кружков.

---

---



## ОТ РЕДАКТОРОВ-СОСТАВИТЕЛЕЙ

Сборник «Рекордные летающие модели» издается по решению Всесоюзной авиамодельной секции при ЦК ДОСАВ СССР. Задача сборника — распространить опыт и технические достижения лучших советских авиамodelистов среди всей массы modelистов нашей страны.

Впервые в истории советского авиамodelизма выходит сборник, написанный самими авиамodelистами — авторами конструкций рекордных летающих modelей. Приводимый материал поэтому должен явиться ценным пособием для кружков modelистов. В сборник включены описания рекордных modelей разнообразных типов: скоростных, управляемых автопилотом, радиоуправляемых, modelей с убирающимся шасси и других. Описываемые modelи отражают те новые идеи в аэродинамике и конструировании, которые обеспечили советским рекордсменам дальнейшее движение вперед и позволили оставить далеко позади достижения авиамodelистов Западной Европы и США.

Мы сочли полезным включить в данный сборник краткий историко-технический обзор развития авиамodelьной техники.

В сборнике помещены описания некоторых элементов конструкций, зарекомендовавших себя на протяжении ряда лет, а также простейшие номограммы, графики и таблицы, позволяющие modelистам самостоятельно рассчитывать и проектировать modelи. Приводимые номограммы в несколько раз сокращают объем расчетной работы и доступны modelистам, не умеющим считать на логарифмической линейке.

Краткий обзор развития авиамоделизма в СССР и главы V и VI написаны И. К. Костенко.

Приложения содержат ссылки на литературу по авиамоделизму.

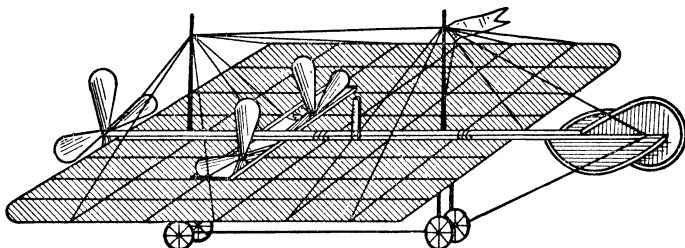
Редакторы-составители просят читателей все пожелания и указания на недостатки сборника присылать по адресу: Москва, 51, Петровка, 24. Оборонгиз.

Все пожелания и замечания редакторы примут с благодарностью и учтут при последующих подобных работах.



## КРАТКИЙ ИСТОРИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ОБЗОР РАЗВИТИЯ АВИАМОДЕЛИЗМА В СССР

В России постройкой и испытанием в полете летающих моделей самолетов занимался еще в 1876 г. изобретатель и первый строитель самолета Александр Федорович Можайский. Об



Фиг. 1. Летающая модель А. Ф. Можайского.

испытании в полете его летающей модели (фиг. 1) сохранилась следующая запись [1]\*:

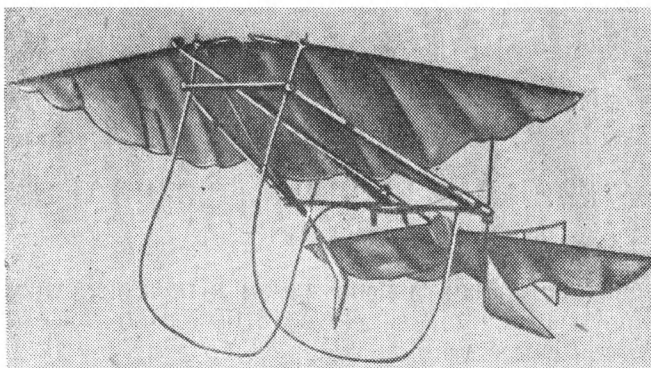
«В нашем присутствии опыт был произведен в большой комнате над маленькой моделью, которая бегала и летала совершенно свободно и опускалась очень плавно; полет происходил тогда, когда на модель клали кортик, что сравнительно представляет груз весьма значительного размера».

После А. Ф. Можайского летающие модели русских конструкторов и исследователей неоднократно демонстрировались в полете. Так, в 1877 г. В. Кресс успешно демонстрировал в Петербурге полеты своих летающих моделей с резиновым мотором (фиг. 2); позднее, в 1895 г., изобретатель В. Котов демонстрировал летающие модели планеров великому русскому ученому Д. И. Менделееву, живо интересовавшемуся техникой летания [2]. В. Котов на своих моделях (фиг. 3) осуществил принцип поперечного управления с помощью перекоса крыльев —

\* В скобках приводится номер литературного источника по списку литературы, помещенному в конце книги.

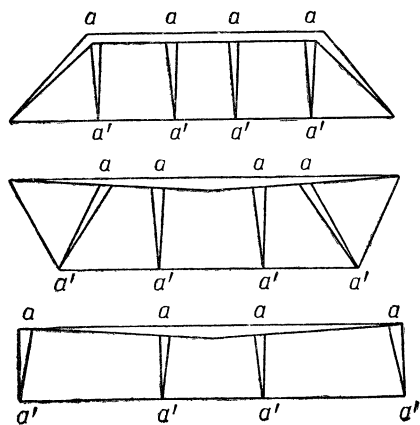
за семь лет до начала работы братьев Райт над их самолетом с аналогичным устройством [3].

Следует отметить также работу С. С. Неждановского, проведенную им в девяностых годах прошлого столетия над моде-



Фиг. 2. Летающая модель В. Кресса.

лями планеров, запускавшихся как змеи [3]. На этих моделях (фиг. 4) С. С. Неждановский отработал устойчивость предлагавшихся им летательных аппаратов.



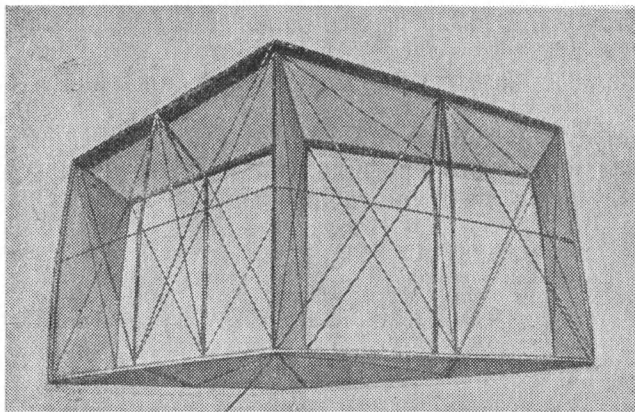
Фиг. 3. Летающие модели В. Котова.

Отец русской авиации, профессор Н. Е. Жуковский неоднократно пользовался летающими моделями (фиг. 5) на своих лекциях по аэродинамике [4].

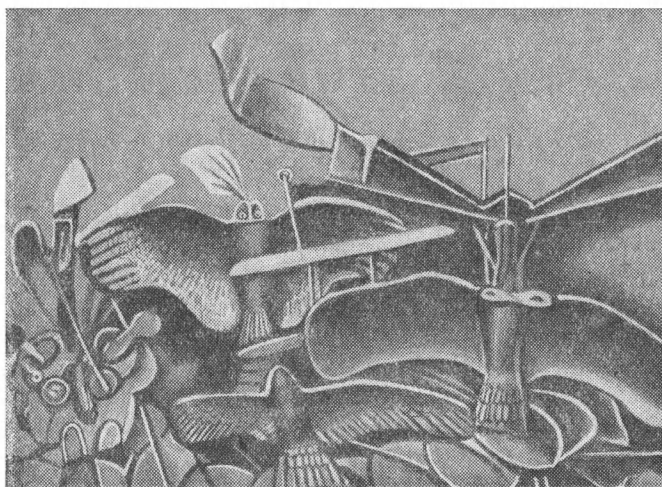
Первые состязания летающих моделей были проведены в Москве в январе 1910 г. [5]. Наибольшая дальность, показанная на этих состязаниях, составляла для моделей с резиновым мотором всего лишь 17 м. Спустя три месяца в Москве происходили вторые состязания летающих моделей, в которых приняло участие 36 человек. Наилучшее достижение — полет дальностью около 40 м — показала модель

Б. Рерберга [5]. Все модели, принимавшие участие в состязаниях, были схематическими — с рейкой вместо фюзеляжа; большинство — модели планеров; немногие модели имели резиновые моторы, вращавшие массивные, неуклюжие винты.

Подлинно массовый авиамоделизм развернулся у нас в стране лишь после Великой Октябрьской Социалистической Революции. Развитием авиамоделизма с 1923 г. руководило Обще-



Фиг. 4. Змей-планер С. С. Неждановского.



Фиг. 5. Летящие модели из коллекции Н. Е. Жуковского.

ство друзей воздушного флота (ОДВФ). Первые состязания авиамodelистов происходили в г. Тбилиси (б. Тифлис).

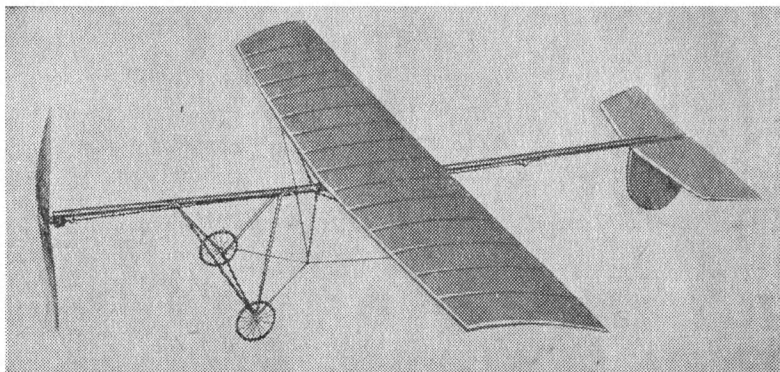
На I состязаниях 5 мая 1924 г. Х. Парунакян установил первый официальный рекорд дальности полета — 19,5 м.

В конце сентября 1924 г. ОДВФ были организованы состязания летающих моделей в Москве. На состязаниях было



представлено 34 летающих модели [6]. Наибольшую дальность полета — 45 м и продолжительность 13,4 сек. — показала схематическая модель изображенная на фиг. 6. Модель имела крыло толстого профиля, шасси для взлета с земли, фюзеляж из алюминиевой трубки. В 1925 г. были проведены такие же состязания во всех крупных городах нашей страны, однако достижения, показанные на местных состязаниях, оказались ниже московских.

Начиная с 1924 г. нашими авиамоделистами широко применялись крылья толстого профиля, обтянутые с обеих сторон папиросной бумагой; резиномоторные модели с колесным шасси



**Фиг. 6. Летающая модель с резиномотором, показавшая наилучшие данные в 1924 году.**

для взлета с земли и трубчатые фюзеляжи из алюминиевой трубки, либо склеенные из тонкой деревянной стружки (спрятанный в трубку резиновый мотор не создавал лишнего сопротивления и придавал модели более «самолетный» вид).

В 1925 г. советские авиамodelисты впервые освоили парящие цолеты летающих моделей; стало ясно, что у резинового мотора весьма ограничены возможности обеспечивать дальность и продолжительность полета моделей; появилось стремление использовать восходящие потоки воздуха для увеличения продолжительности путем безмоторного полета.

Пионером этого дела был закавказский авиамodelист Давтян, член эриванского кружка моделлистов «Даешь мировой». Модель Давтяна (фиг. 7) пролетела 20 сентября 1925 г. 1185 м, а 27 сентября продержалась в воздухе 27 мин. [7].

В то же время тбилисскими авиамodelистами проводились первые эксперименты с реактивными моделями. Модель самолета, построенная Туркестановым, с пороховой ракетой в качестве двигателя, 28 декабря 1924 г. пролетела 32 м [8].

На I Всесоюзных состязаниях летающих моделей, происходивших в Москве в августе 1926 г., было представлено 126 мо-

делей самолетов; большинство моделей были схематические. Были показаны: наибольшая дальность полета — 410 м (моделист Шубин из Тулы); наибольшая продолжительность — 3 мин. 2 сек. (Кириштейн из Тамбова); дальность полета фюзеляжных моделей (их было всего 5) — около 180 м [9].

На II Всесоюзных авиамodelьных состязаниях достижения по схематическим моделям были повышены: наибольшая продолжительность — до 6 мин. 66 сек. (Карабаев из Уфы); дальность — до 701 м (Дмитриев из Смоленска). Существенным достижением состязаний 1927 г. был рекордный полет фюзеляжной модели Козлова (г. Горький), поднявшейся с земли и пролетевшей 446 м за 1 мин. 08 сек. Этот результат перекрыл существовавший в то время рекорд немецкого моделиста К. Мобиуса [10]. На II Всесоюзных состязаниях был осуществлен первый удачный полет беехвостовой схематической модели «Птеродактиль» с резиновым мотором. (Коваленко из Тамбова); модель пролетела 455 м за 45 сек. [11].

После летного успеха модели Козлова наши моделисты уделяли исключительное внимание фюзеляжным моделям; постройка и запуск летающих моделей рассматривались ими не только как спорт и увлекательное занятие, но главным образом как средство ознакомления молодежи с основами авиационной техники, так как фюзеляжная модель, более похожая на самолет, позволяет подробно ознакомиться с устройством самолета.

Схематическая летающая модель строится у нас сейчас в авиамodelьных кружках лишь как простейшая летающая модель, вслед за изготовлением которой моделисты приступают к постройке фюзеляжных моделей планеров и самолетов.

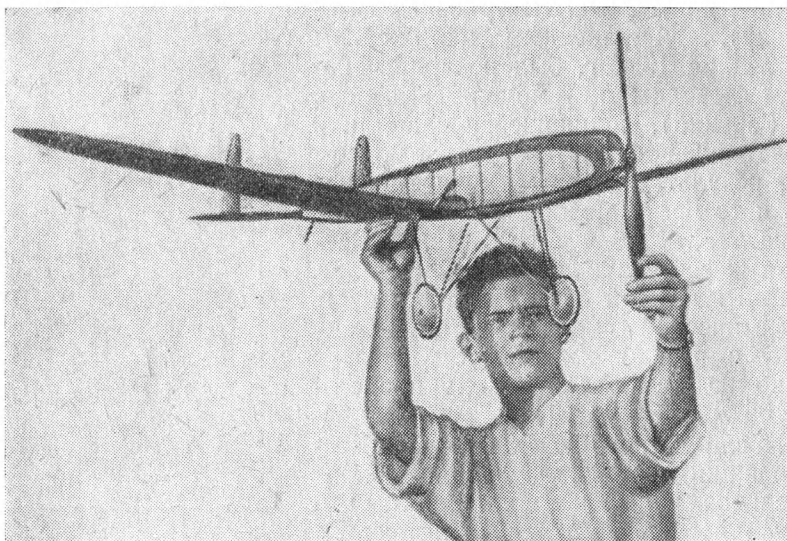
На III Всесоюзных авиамodelьных состязаниях, проходивших в Звенигороде в августе 1928 г. [12], модель Карабаева (Уфа) значительно превысила немецкий рекорд парящего полета схематической модели, пролетев в течение 49 мин. 59 сек. 4 000 м. На этих состязаниях было представлено уже 53 фюзеляжных модели. Из них наилучшие достижения показали: фюзеляжная модель «утка» Козлова — дальность 428 м, продолжительность 1 мин. 12 сек. Модель Козлова была первой фюзеляжной моделью типа «утка» в практике мирового авиамodelизма.



Фиг. 7. Рекордная модель эриванского авиамodelиста Давтяна.

В 1930 г. в журнале «Самолет» были опубликованы статьи Г. В. Миклашевского по расчету летающей модели с резиновым мотором [13]. Впоследствии им было спроектировано и построено несколько рекордных фюзеляжных моделей, предназначенных для полета на дальность с работающим мотором (фиг. 8).

Результаты испытаний моделей подтвердили соответствие летных данных расчетным.



Фиг. 8. Одна из моделей Г. В. Миклашевского («Циклон-1»).

На Всесоюзных авиамodelьных состязаниях 1930 г. было представлено большое количество фюзеляжных моделей [14]. Наилучшие летные данные показала модель тбилисских авиамodelистов, пролетевшая 330 м [15]. Полет этой модели (фиг. 9) происходил на небольшой высоте, исключительно на резиновом моторе. Примерно таким же характером полета отличались модели Миклашевского (299 м) и Бакунчика (266 м). Планирующий полет этих моделей, получивших название «рейсовых», занимал небольшую долю всего полета.

В 1931 г. на Всесоюзных состязаниях под Москвой было представлено несколько рейсовых моделей, среди которых лучшей оказалась модель Н. Бакунчика [16]. Модель эта пролетела 540 м за 84 сек. Характерной особенностью модели Бакунчика был фюзеляж с ромбическим сечением [16].

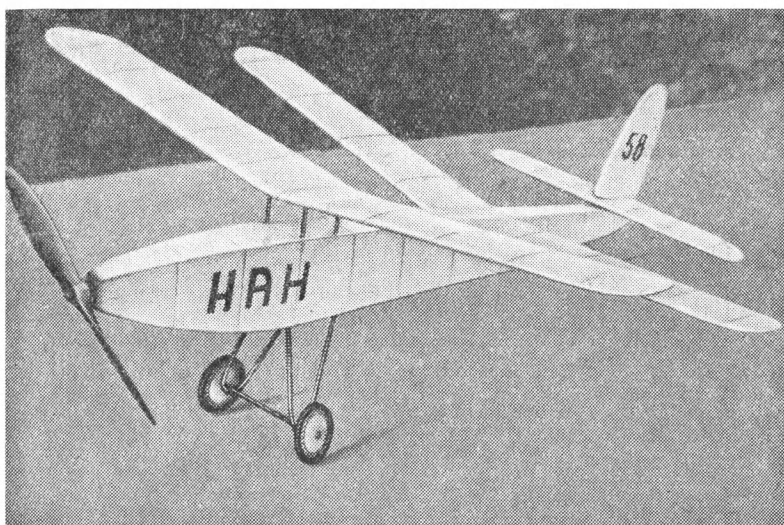
В 1931 г. при ЦС Осоавиахима была организована Центральная авиамodelьная лаборатория (ЦАМЛ), перед которой была

поставлена задача дальнейшего развития техники советского авиамоделизма.

Центральная авиамодельная лаборатория в дальнейшем стала действительно центром развития советского авиамоделизма.

Особенно большую работу провела ЦАМЛ в 1936—1939 гг. в деле развития микролитражных двигателей для летающих моделей [17; 18].

Наряду с рейсовыми моделями на состязаниях 1931 г. была представлена интересная резиномоторная фюзеляжная



Фиг. 9. Фюзеляжная модель тбилисских авиамodelистов.

модель [19] М. Зюрина (г. Киров, б. Вятка); она набирала высоту на резиновом моторе, затем, используя восходящие потоки, парила. Модель (фиг. 10) показала исключительное достижение — продолжительность полета 27 мин. 20 сек. и дальность 2 020 м. Таким образом в 1931 г. у наших авиамodelистов, работающих над фюзеляжными моделями, наметилось два принципиально разных направления — создание «рейсовых» резиномоторных моделей и моделей «парящих». Расчеты показывают, что наибольшая дальность полета рейсовой модели может составлять 900—1 100 м. Следовательно, лишь с помощью парящей резиномоторной модели можно рассчитывать на осуществление рекордных полетов по дальности и продолжительности.

Большинство modelистов переключилось на конструирование рейсовых моделей, поэтому вплоть до 1946 г. достижения советских modelистов по резиномоторным моделям были незначительны.

В 1934 г. получила особое распространение постройка летающих моделей планеров. Ранее этому виду авиамоделизма уделялось мало внимания [20; 21; 22].

Существенные достижения по моделям планеров были получены в 1934 г. на склонах гор у г. Планерного (б. Коктебель), куда выехала группа авиамodelистов с моделями планеров. Рекордные достижения были установлены моделями планеров, построенными М. Зюриным и Д. Бармичевым [22].



Фиг. 10. Рекордная модель М. Зюрина.

Модель Бармичева (фиг. 11) имела большую нагрузку на крыло —  $46 \text{ г/дм}^2$  и была приспособлена для полета в восходящих потоках в ветреную погоду.

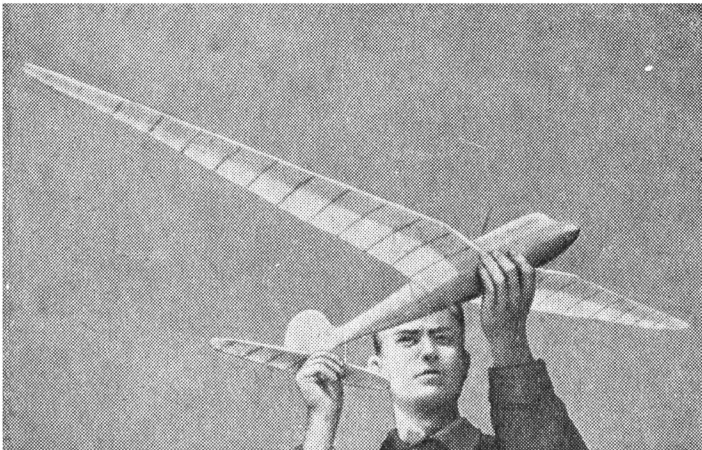
Модель Зюрина (фиг. 12) имела малую нагрузку на крыло ( $8,5 \text{ г/дм}^2$ ) и также парила при ветреной погоде благодаря оригинальному устройству шарнирного крепления, позволяющему крылу смещаться назад при порывах ветра, что обеспечивало переход на большую скорость полета.

Бармичев отработал контуры фюзеляжа модели планера, имевшего минимальное лобовое сопротивление и хорошую боковую устойчивость. Опыт показал, что модель планера с меньшей нагрузкой на крыло может дать лучшие летные показатели, чем модель с большей нагрузкой.

В 1933—1934 гг. на IV и V Всесоюзных слетах юных авиастроителей авиамodelисты установили ряд рекордных достижений по необычным типам летающих моделей; по моделям автожиров модель О. Гаевского (фиг. 13) показала дальность

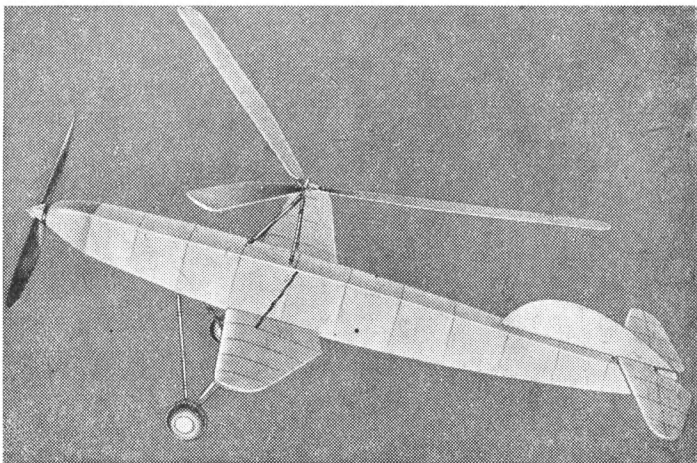


**Фиг. 11. Модель планера Д. Бармичева.**



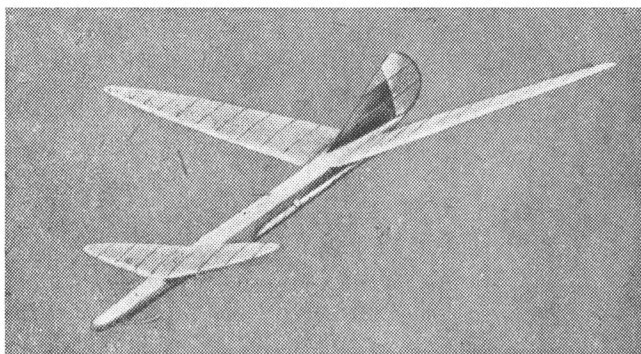
**Фиг. 12. Парящая модель с автоматом у крыльев.**

200 м и продолжительность 33 сек. (1933 г.); по моделям вертолетов достижения модели Кулаева были: 21 м высоты, 21 сек. продолжительности и 61 м дальности (1933 г.); по ре-



**Фиг. 13. Модель автожира О. Гаевского.**

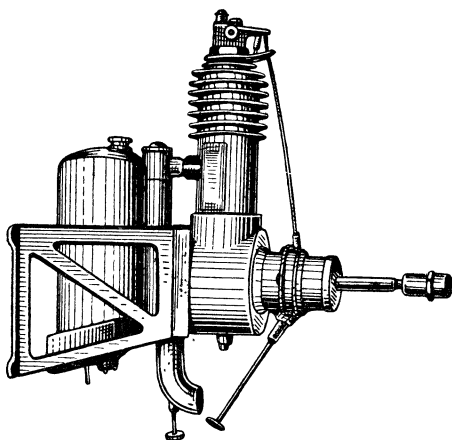
активным моделям самолетов модель Деменкова (фиг. 14) достигла 97 м дальности и 18 сек. продолжительности (1933 г.); по моделям бесхвостых самолетов модель Трунченкова — 315 м дальности и 100 сек. продолжительности (1933 г.) [23].



**Фиг. 14. Ракетная модель типа «утка» А. Деменкова.**

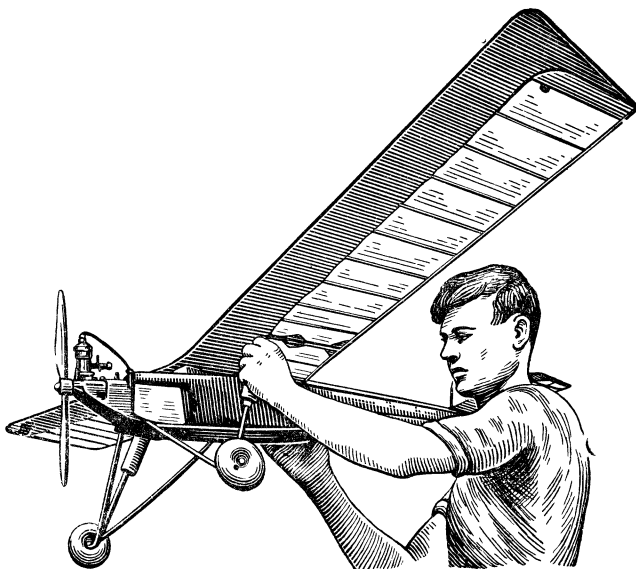
В тот же период времени наши авиамodelисты добились хороших результатов полета резиномоторных моделей, представлявших собой копии самолетов. Модели этого типа в 1932—1933 гг. пролетали дистанции в 200—260 м за 30—35 сек

(Гаевский, Дацжж) [23; 24]. В августе 1934 г. М. Зюрин в Москве установил первое достижение по фюзеляжным гидро-моделям с резиномотором: продолжительность полета 1 мин. 26 сек. и дальность 230 м. На этой модели Зюрин впервые в практике авиамоделизма применил трехпоплавковую схему, обеспечивающую необходимый на взлете угол атаки крыла [25]. Первый миниатюрный двигатель для моделей был создан Г. В. Миклашевским (фиг. 15).



Фиг. 15. Один из первых советских бензиновых моторчиков для летающих моделей конструкции Г. Миклашевского.

На X Всесоюзных соревнованиях летающих моделей в Краснодаре в 1936 г. впервые демонстрировались полеты советских моделей с бензиновыми моторами. Модель бригады С. Кудрявцева (фиг. 16) пролетела 2 500 м за 8 мин. 15 сек. [28]. Появились новые микролитражные моторы отечественной конструк-

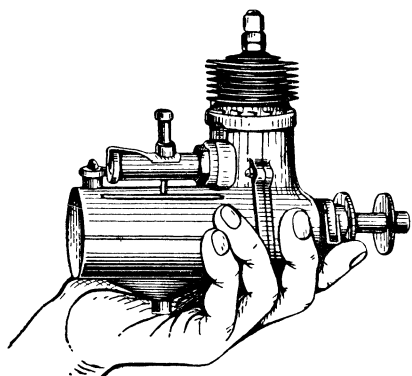


Фиг. 16. Модель С. Кудрявцева с моторчиком.

ции БИАЛ (фиг. 17) инженеров Бесшапошникова и Алексева [29], ПП-2 [30] и ПП-4 Пылкова (фиг. 18 и 19).



На этих же Всесоюзных состязаниях был применен новый способ запуска моделей планеров — с леера на ровной местности; продолжительность полета при этом достигла нескольких минут. На последующих Всесоюзных состязаниях, когда запуск моделей планеров происходил на ровной местности, наши моделисты с успехом применяли этот новый вид старта.

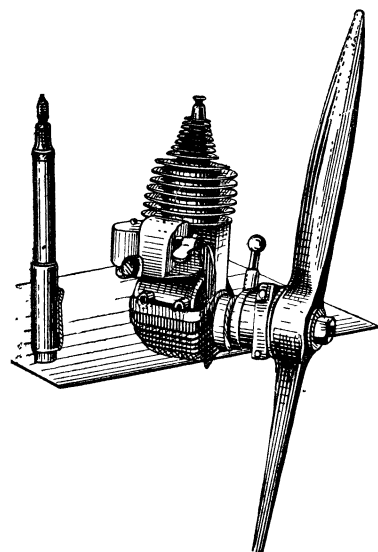


Фиг. 17. Мотор БИАЛ инж. Бешапошникова и инж. Алексева.

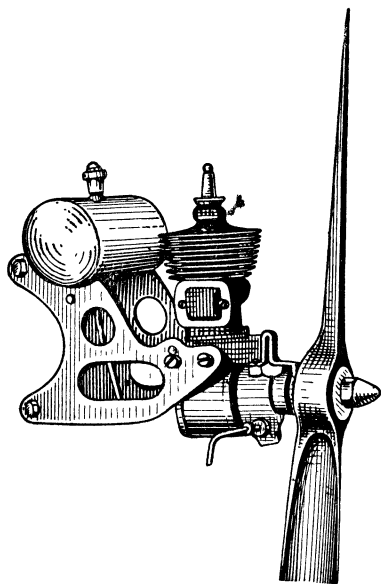
В 1936 г. хорошо летали бесхвостые модели планеров. Интерес к этим моделям возник у наших авиамodelистов после первых успехов ленинградского моделиста В. Голубева, у которого бесхвостая модель планера летала в Коктебеле, куда в 1934 г. выезжала группа авиамodelистов [32], в течение 2 мин. 5 сек.

В 1935 г. на VI Всесоюзном слете авиамodelистов под Москвой модель планера-бесхвостки (фиг. 20) конструкции Зинченко (УССР) пролетела 8 400 м [33].

На Всесоюзных состязаниях 1936 г. бесхвостая модель планера Швеца продержалась в воздухе 11 мин. 15 сек. В этом



Фиг. 18. Мотор ПП-2 конструкции П. Пылкова.

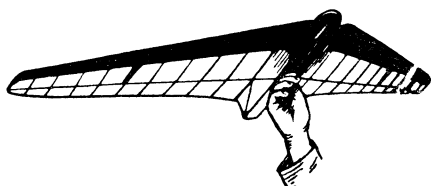


Фиг. 19. Мотор ПП-4 конструкции П. Пылкова.

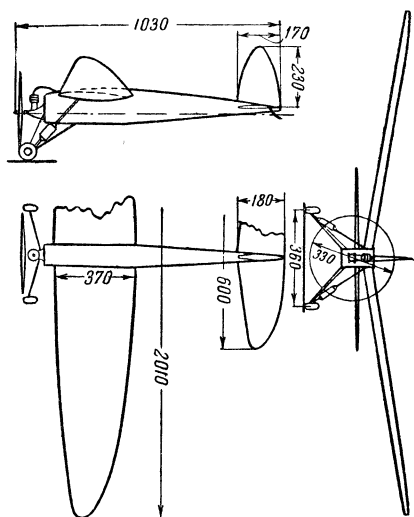
же году модель бесхвостого планера новосибирского моделиста Трунченкова летала в течение 5 мин. 13 сек. [32].

Таким образом нашими советскими авиамоделистами был отработан тип хорошо летающей модели планера-бесхвостки.

На XI Всесоюзных состязаниях летающих моделей в Коктебеле в 1937 г. хорошо летало 25 бензиномоторных моделей, причем наибольшую дальность 14 370 м показала

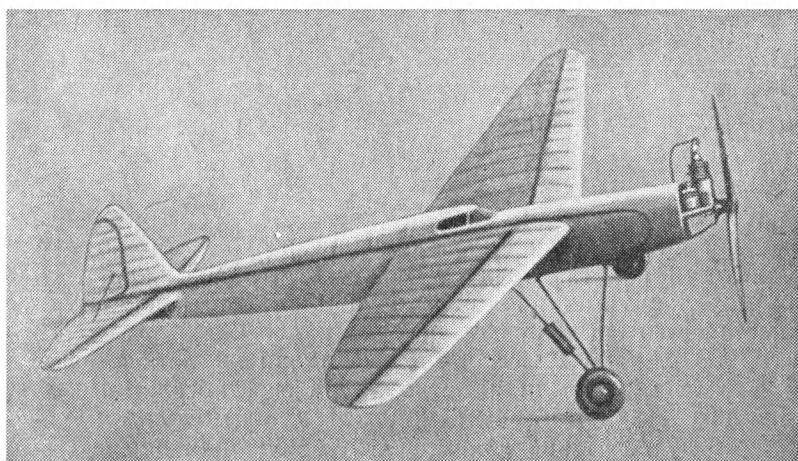


Фиг. 20. Модель планера-бесхвостки Зинченко.



Фиг. 21. Бензиномоторная модель Петрова.

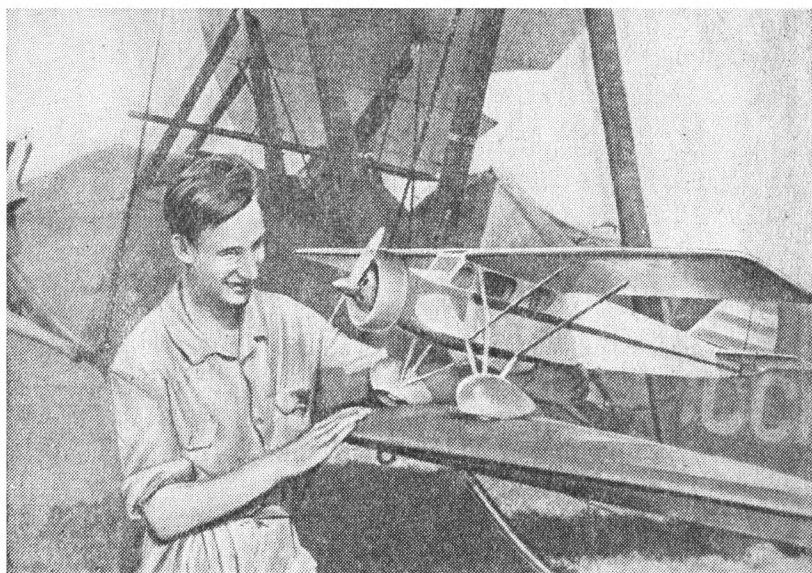
модель Н. Петрова (Ленинград) с мотором ПП-4 (фиг. 21), а наибольшую продолжительность модель В. Панышева с мото-



Фиг. 22. Модель Панышева (Москва).

ром ММ-1 (фиг. 22)— 29 мин. 44 сек. [34]. Начиная с XI Всесоюзных состязаний полет самолета У-2 «в догонку» за моделью стал обычным явлением.

На этих же состязаниях были показаны существенные достижения по продолжительности полета фюзеляжных моделей типа «утка». Модели эти, доставленные из Западной Сибири, летали в течение 14 мин. 35 сек. (модель И. Иванова) и 3 мин. 57 сек. (модель Макарова). Этот мало распространенный тип фюзеляжных моделей имеет одно весьма серьезное преимущество: модель типа «утка» не теряет высоту при парении на больших углах атаки. Сибирские моделисты, имевшие опыт по



Фиг. 23. Модель-копия самолета А. С. Яковлева, построенная С. Маликом.

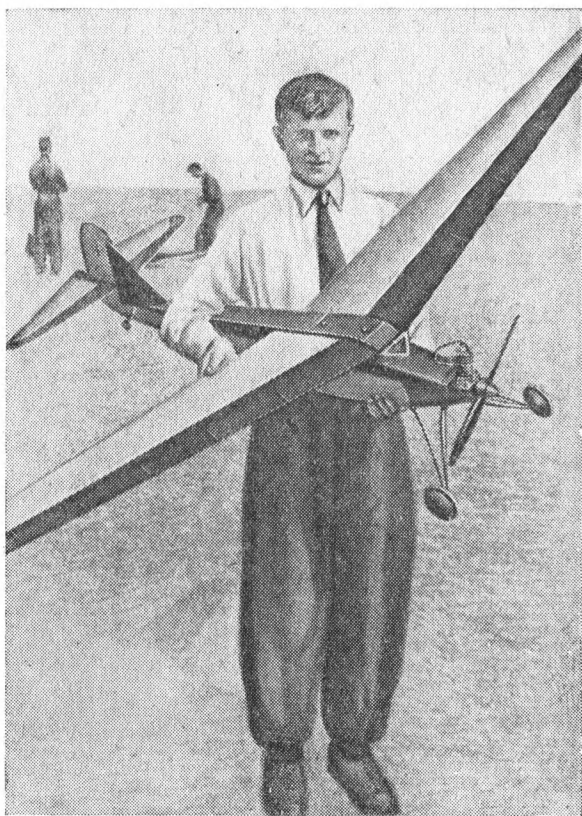
схематическим моделям типа «утка», использовали преимущества этой схемы и добились хороших результатов по продолжительности полета. Следует отметить, что достижения сибирских моделистов по продолжительности полета модели «утка» до настоящего времени еще не превзойдены.

В 1938 г. на XII Всесоюзных состязаниях летающих моделей в Коктебеле были заметно увеличены абсолютные достижения по бензиномоторным моделям и по моделям планеров. В этом году советские авиамоделисты получили первые микролитражные моторы завода Осоавиахим, на котором этот двигатель был запущен в массовое производство. Кроме того, М. Зюрин к этому времени построил несколько хороших микролитражных двигателей серии МЗ. [35].

Все это не замедлило сказаться на летных достижениях моделей с бензиномотором. Модель — копия самолета А. С. Яков-

лева Я-6 московского моделиста С. Малика с мотором М. Зюрина (фиг. 23) продержалась в воздухе свыше 1 часа 13 мин. Модель (фиг. 24) Н. Трунченкова (Новосибирск) продержалась в воздухе 53 мин. 8 сек. [36].

Модели планеров также стали летать более продолжительное время. На XII Всесоюзных состязаниях четыре модели пла-



**Фиг. 24. Бензиномоторная модель Н. Трунченкова (Новосибирск).**

неров показали почти одинаковую продолжительность, 18—19 мин.; все модели имели сравнительно небольшую нагрузку на крыло. Модель планера И. Каширина (Крым) установила на состязаниях мировой рекорд дальности полета 11 118 м. На этих же состязаниях заметно улучшились достижения по скоростным моделям с резиновыми моторами; так, модель крымского моделиста А. Бондаренко показала скорость 19,2 м/сек (фиг. 25). В 1937—1938 гг. наши моделисты освоили запуск скоростных моделей, приобрели навык в регулировке моделей

на большую скорость полета и добились хорошей устойчивости моделей в полете [37].

1938 год был знаменательным для советского авиамоделизма достижениями по бензиномоторным моделям. Первый международный рекорд по этому классу моделей был установ-



Фиг. 25. Скоростная модель с резиномотором крымского авиамоделиста А. Бондаренко.

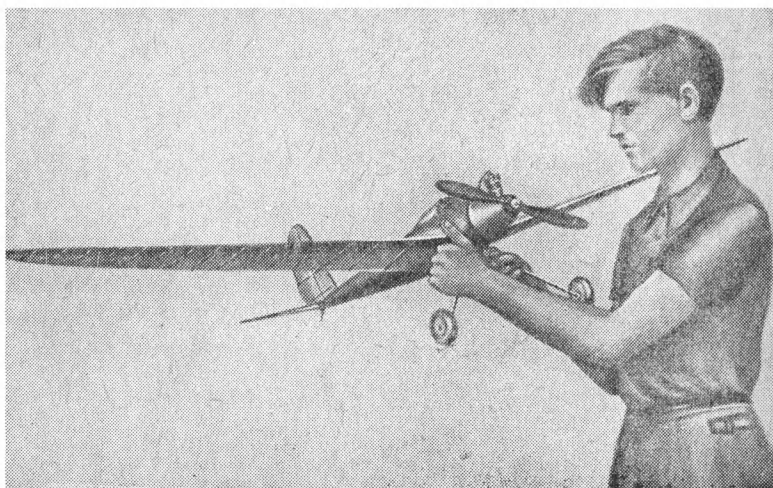
лен 8 мая 1938 г. М. Зюриным — дальность 21 км 875 м (фиг. 26). Осенью 1938 г. этот рекорд был перекрыт Н. Трунчен (Новосибирск) — 66 км 83 м.

Рекорд продолжительности, установленный моделью С. Малика, был через 3 месяца превзойден — модель уфимского моделиста В. Бойкова продержалась в воздухе 1 час 26 мин. 06 сек.

Осенью 1938 г. был установлен первый советский рекорд по гидромоделям с бензиномотором — модель харьковского авиамоделиста Козловского с мотором Б. Мартынова продер-

жалась в воздухе 3 мин. 30 сек. и за это время пролетела 25 км 542 м [38].

В 1936—1938 гг. в Центральной авиамодельной лаборатории Осоавиахима инж. Ковалев (ныне лауреат Сталинской премии) провел большую работу по аэродинамике модели самолета с бензиномотором. В результате этой работы были найдены простые способы подбора винтов для микролитражных двигателей и аэродинамического расчета модели самолета [39 и 40]. Следующий год принес новое достижение по бензиномоторным мо-



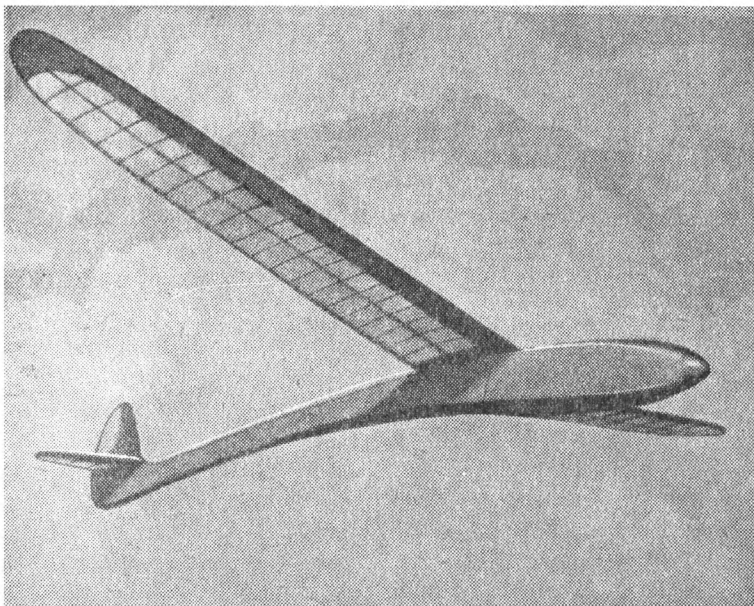
Фиг. 26. Бензиномоторная модель М. Зюрина.

делям — модель Л. Воробьева (Москва) с мотором М. Зюрина пролетела 135 км 410 м [41].

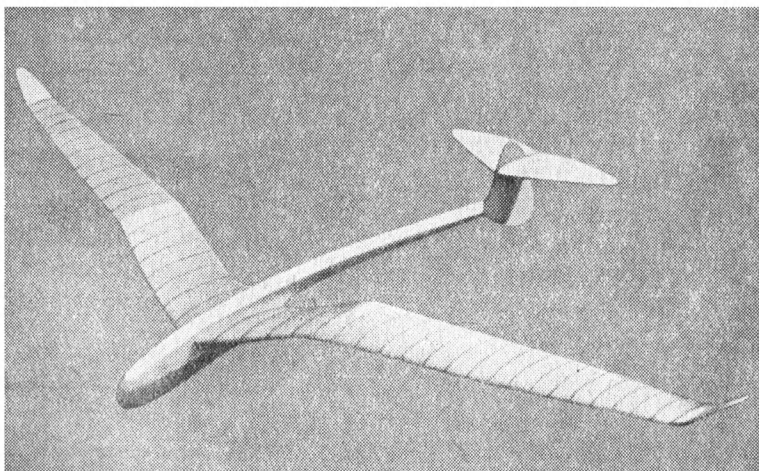
В 1939 и 1940 гг. Всесоюзные состязания летающих моделей происходили возле ст. Константиновка (Донбасс).

До этого в Москве много работали над моделями планеров Б. Винтин и А. Елифанов. Начав работу еще в 1936 г., они разработали схему модели планера с размахом около 1 500 мм [32]. Модель эта хорошо летала и послужила образцом для дальнейшего развития моделей этого класса.

Позднее в 1939 г. группа московских модельистов под руководством П. Павлова внесла в этот тип модели планера изменения, облегчив фюзеляж и выполнив его набором из стрингеров и шпангоутов шестигранного сечения. В результате получилась хорошо летавшая модель планера с небольшой нагрузкой на крыло. Наиболее интересными моделями, построенными по этому типу, были — модель Е. Солодовникова (Москва) с размахом крыла около 2 м (фиг. 27), летавшая 1 час. 43 мин. [42], и модель Енина (Ленинград) с размахом крыла 3 м (фиг. 28),



**Фиг. 27. Модель планера Е. Солодовникова (Москва).**



**Фиг. 28. Рекордная модель Н. Енина (Ленинград).**

летавшая в 1940 г. 45 мин. 47 сек. [43] и достигшая высоты полета 470 м по барографу [49]. Среди хорошо летавших моделей планеров на Всесоюзных состязаниях 1939 г. была интересная модель ленинградского авиамоделиста Палеонова. Модель эта имела V-образное оперение без киля, позволяющее уменьшить вес конструкции и устранить опасность поломки при посадке. Модель Палеонова показала наибольшую продолжительность полета — 5 мин. 47 сек. Это было первое рекордное достижение модели с V-образным оперением [44]. На XIII Всесоюзных состязаниях летающих моделей в 1939 г. три модели (Зюрина, Кавсадзе и Бесклубова) с бензиновым мотором летали каждая свыше 1 часа [44].

Бензиномоторная модель Кавсадзе (Азербайджанская ССР) поднялась с барографом на высоту 1270,5 м. До этого полета соответствующая графа сетки мировых авиамодельных рекордов оставалась незаполненной. На этих же состязаниях скорость полета моделей с резиновым мотором повысилась до 22,8 м/сек (модель конструкции Бондаренко, Крым) [44].

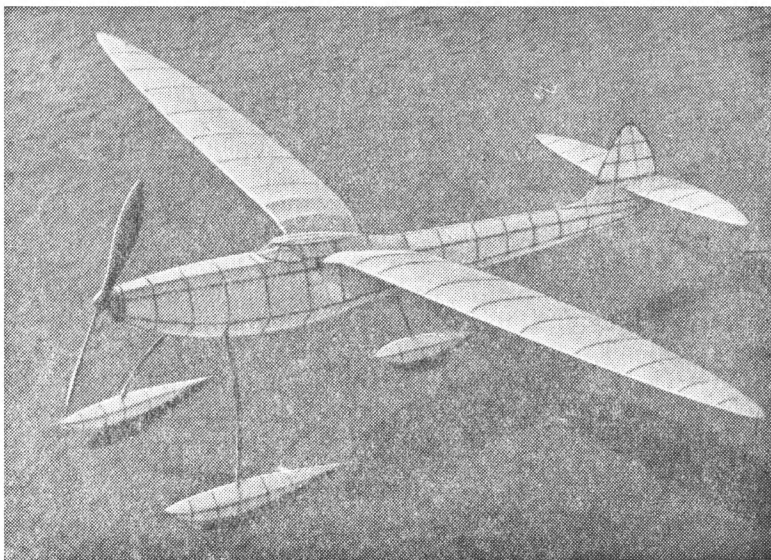
Одним из достижений советских авиамоделистов предвоенного времени были полеты реактивных моделей с пороховыми двигателями. Еще в 1936—1938 гг. башкирские авиамоделисты добились хороших полетов фюзеляжных моделей с пороховым двигателем (в 1936 г. модель Т. Шиляева на зимних авиамодельных состязаниях пролетела 725 м за 1 мин. 32 сек.) [45]. Позднее, в 1940 г. краснодарскими моделистами была разработана конструкция пороховых ракет длительного горения, создающих продолжительное время тягу, необходимую для нормального полета модели. В результате кропотливой работы по изготовлению и испытанию ракет, а также по регулировке моделей с ракетной тягой краснодарскими моделистами были получены хорошие летные показатели — модель В. Ногайцева, например, продержалась в воздухе 1 мин. 32 сек. [46].

В 1940 г. демонстрировались модели гидросамолетов с бензиномоторами. Модель Н. Кавсадзе (Азербайджанская ССР) поднялась с барографом на высоту 4110 м, а модель Л. Челнинцева (Башкирская АССР) летала в течение 1 часа 04 мин. 42 сек. [49]. По резиномоторным моделям гидросамолетов достижения также резко возросли: продолжительность полета по фюзеляжным моделям этого класса приблизилась к мировому рекорду — модель ленинградца В. Басова (фиг. 29) продержалась в воздухе 1 мин. 15 сек. [49]. Этот всесоюзный рекорд был перекрыт лишь в 1946 г.

Замечательных успехов добились наши моделисты и по скоростным моделям с резиновыми моторами, сухопутным и гидро-моделям. Модель Б. Абрамова (Ленинградская обл.) установила рекорд скорости полета 21,4 м/сек при старте с воды. В классе сухопутных моделей был установлен рекорд скорости В. Давыдовым (Башкирская АССР) — 30,35 м/сек [49]; модель



В. Павлюченко (Киев) в 1939 г. пролетела 1090 м [44], а в 1940 г. модель Зюрина и Воробьева (Москва) пролетела 1550 м, продержавшись в воздухе 7 мин. 15 сек. [49]. В 1940 г. московские авиамodelисты деятельно взялись за постройку комнатных моделей, обтянутых микропленкой [47]. Весной 1941 г. в Москве происходили первые состязания комнатных моделей. Лучшие летные достижения показала модель П. Павлова весом 5,1 г, продержавшаяся в воздухе 41 сек. [48].

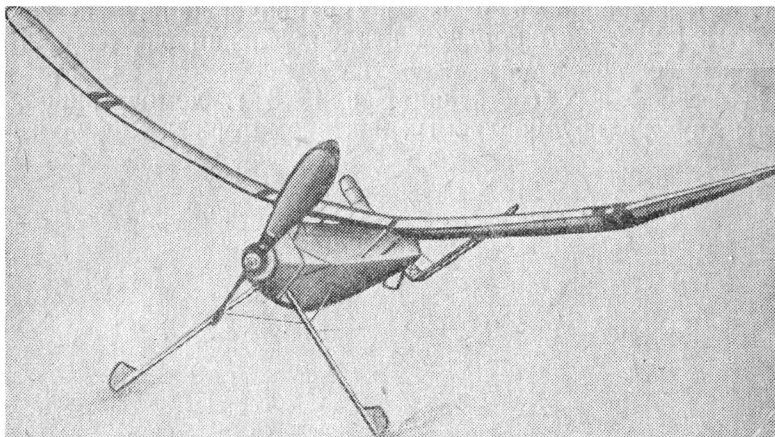


**Фиг. 29. Гидромодель В. Басова (Ленинград).**

К началу Великой Отечественной войны советские авиамodelисты имели первоклассные летные достижения по большинству типов фюзеляжных моделей; лишь по резиномоторным моделям они несколько отставали. Во время Великой Отечественной войны не происходило состязаний летающих моделей. В результате исследовательской работы, проведенной в ЦАМЛ, в этот период наметился путь увеличения летных достижений по классу резиномоторных моделей. Резиномоторная модель, имея большой относительный запас резиномотора и специально подобранный высотный винт, должна, достигнув высоты 40—50 м, переходить на парение. Исходя из этого, нагрузку на крыло следует брать небольшую, винт проектировать со складывающимися лопастями, либо со свободным ходом; шасси — убираться в полете; крыло — с наименьшим профильным сопротивлением.

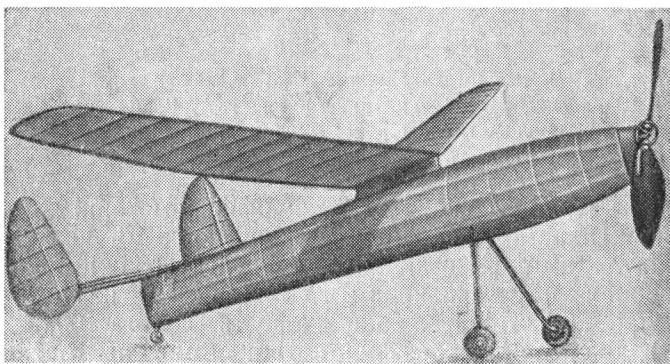
В 1946 г. были построены по такой схеме две резиномоторные модели Костенко—Насонова (Москва) и П. Павлова (Мо-

сква). Модель Костенко—Насонова (фиг. 30) имела тонкий изогнутый профиль крыла и V-образное оперение. При запуске с рук модель Костенко—Насонова продержалась в воздухе



**Фиг. 30. Рекордная модель с резиномотором И. Костенко и В. Насонова (Москва).**

1 час 43 мин. [50]. Это достижение подтвердило правильность намеченного пути увеличения летных данных резиномоторных моделей.



**Фиг. 31. Фюзеляжная модель с резиномотором конструкции В. Павлюченко (Киев).**

В 1947—1948 гг. многие авиамodelисты освоили технику проектирования, постройки и запуска парящих резиномоторных моделей. Сухопутная резиномоторная модель В. Павлюченко (Киев), построенная по принципу парящей модели и стартовав-

шая с земли (фиг. 31), продержалась в воздухе 52 мин. 15 сек. [51]. В 1947 г. нашими авиамоделистами был несколько раз перекрыт рекорд итальянца Пеледжи по гидромоделям с резиновым мотором. В 1948 г. резиномоторная модель А. Васильева (фиг. 32), поднявшись с воды, продержалась в воздухе 41 мин. [51]; [52], таким образом итальянский рекорд был превзойден более чем в 35 раз.

На Всесоюзных состязаниях в 1948 г. демонстрировались полеты двух радиоуправляемых бензиномоторных моделей: были



**Фиг. 32. Московский авиамоделист А. Васильев запускает свою рекордную гидромодель.**

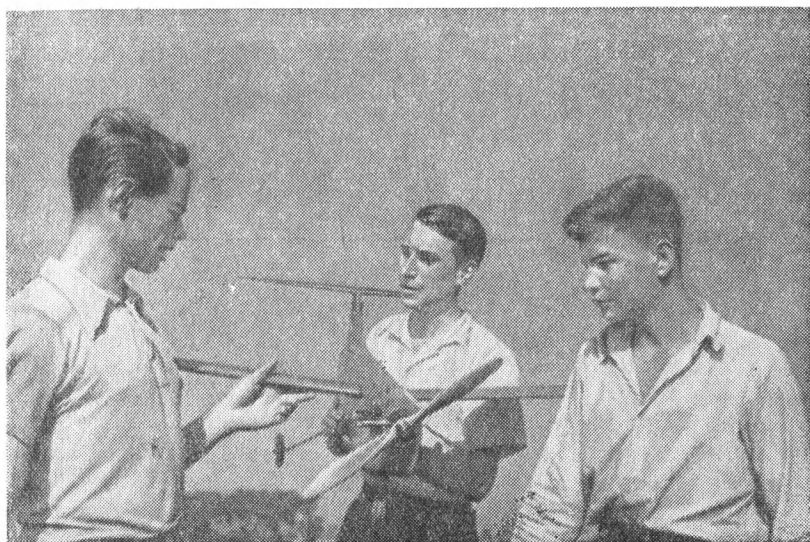
установлены рекорды скорости двух бензиномоторных моделей. Скоростная гидромодель с двумя миниатюрными компрессионными двигателями, работающими без электрозажигания, сконструированная и построенная Б. Мартыновым и Н. Гориным (Московская область), развила скорость полета  $66,84 \text{ км/час}$  (фиг. 33), а сухопутная бензиномоторная модель Р. Хабарова и Б. Мартынова —  $50,05 \text{ км/час}$ . Оба эти достижения являются международными рекордами [53].

Установленный рекорд скорости для гидромodelей с бензиномотором следует отметить особо, так как он ранее вообще отсутствовал в сетке рекордов.

Б. Мартынов установил на свои скоростные модели (как на сухопутную, так и на гидромодель) двигатели также собственной конструкции. На гидромодели стояло два двигателя, рас-

положенных один за другим. Модель эта была сделана по типу «летающей лодки».

Радиоуправляемые модели С. Башкина и М. Степченко (ЦАМЛ), Ю. Отряшенкова и Н. Дрожжина (фиг. 34) хорошо управлялись с земли по радио; радиоуправление обеих моделей имело одну команду — на руль направления [54].



Фиг. 33. Б. Мартынов (в центре), Н. Горин и Р. Хабаров (слева) со скоростной бензиномоторной моделью.

В 1946—1948 гг. была освоена постройка кордовых моделей с бензиновыми двигателями<sup>1</sup>.

В 1947—1949 гг. проводились ежегодно состязания кордовых и комнатных моделей.

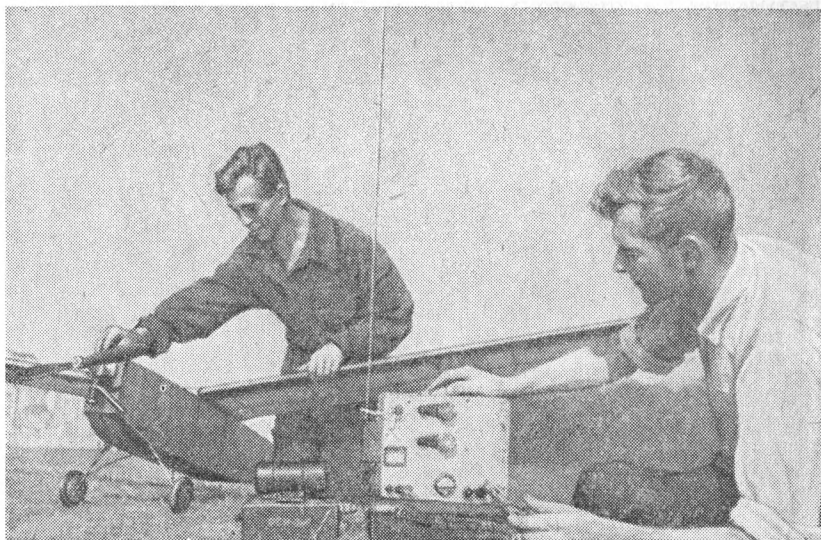
Наибольшая скорость полета для кордовых моделей 105,3 км/час — была получена на модели А. Кузнецова (Ленинград) [54]. Наибольшую продолжительность полета для фюзеляжных комнатных моделей показала модель В. Матвеева (Баку) — 4 мин. 34 сек. [55]. Следует отметить успехи советских авиамodelистов по бензиномоторным летающим моделям типа «летающее крыло». Еще в 1939 г. модель типа «летающее крыло», построенная Н. Дрожжиным (Москва), пролетела 24 км [41].

В 1948 г. на московских областных состязаниях модель «летающее крыло» И. Молоткова (Орехово-Зуево) продержалась

<sup>1</sup> Кордовая модель летает на привязи, по кругу; управляется в полете посредством отклонения руля высоты, связанного тросиком с рукой моделиста.

в воздухе 17 мин. 37 сек. [56]. Была отработана характерная схема модели бесхвостого самолета с центральным вертикальным оперением, отличавшаяся хорошими летными качествами.

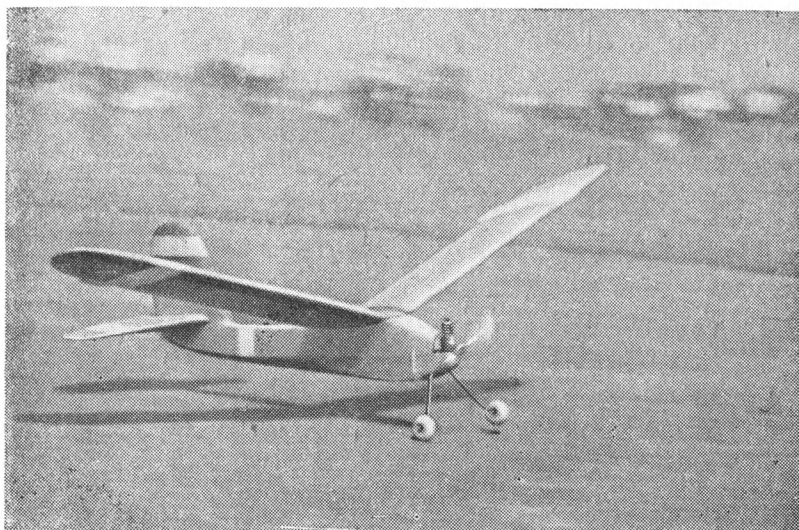
В 1947—1948 гг. моделисты Малик, Любушкин и Васильченко (фиг. 35) намного превысили предыдущие международные рекорды по дальности и продолжительности, установленные на бензиномоторных моделях [51]; [57]; [59] — высота полета превысила 4 км, продолжительность 2 часа.



**Фиг. 34. Н. Дрожжин (слева) и Ю. Отряшенков готовят к запуску свою радиоуправляемую модель.**

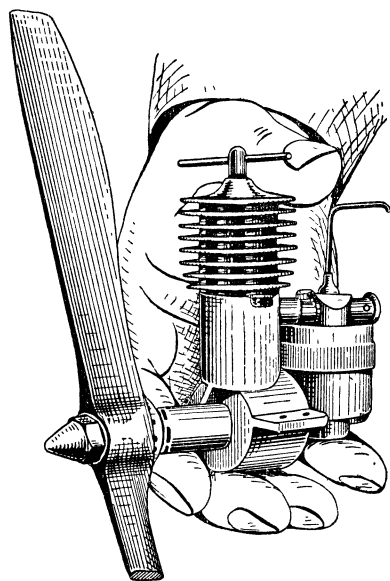
Наши конструкторы микролитражных бензиномоторов — Петухов, Башкин, Мартынов, Филиппычев разработали и применили на рекордных моделях миниатюрные компрессионные двигатели без электрического зажигания, намного превосходящие своими качествами заграничные образцы (фиг. 36).

На Всесоюзных состязаниях авиамоделлистов 1949 г. было представлено около 500 летающих моделей, из них 40% составляли бензиномоторные модели и модели с реактивными двигателями. Многие из этих моделей имели оригинальные технические усовершенствования и устройства — барометрический ограничитель высоты полета С. Малика (Москва), убирающееся шасси и складывающийся винт на бензиномоторной модели Н. Трунченкова (Новосибирск), убирающийся центральный поплавок бензиномоторной модели А. Васильченко (Киев), автомат взлета скоростной модели Б. Мартынова (Москва). Очень хорошо летали модели — копии советских самолетов с



**Фиг. 35. Модель М. Васильченко.**

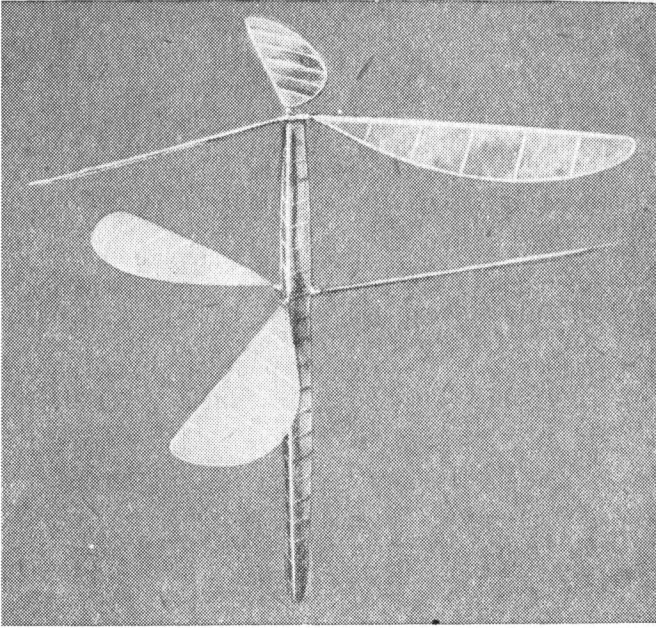
бензиновыми моторами. Лучше других летала модель — копия первого советского металлического самолета АНТ-2, построенная московским моделистом Э. Ходкевичем; она показала продолжительность полета 2 часа 06 мин. На состязаниях были превышены шесть международных рекордов. Из них особо следует отметить достижения резиномоторной модели В. Насонова (Москва) — продолжительность полета 1 час 16 мин., достижения бензиномоторной модели типа «летающее крыло»



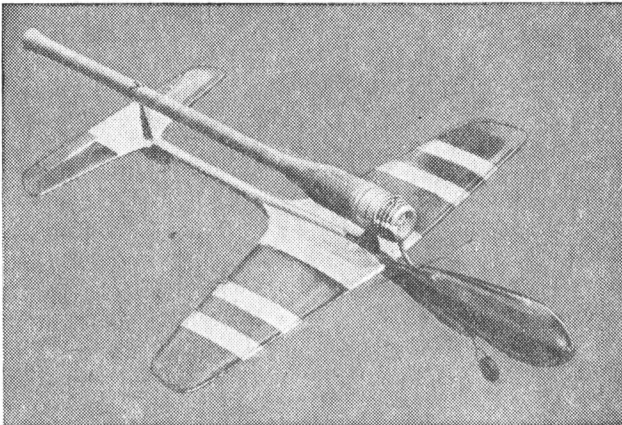
Фиг. 36. «Дизель» А. Филиппычева.

Х. Бабаяна (Краснодар) — продолжительность полета 17 мин. 36 сек. и достижение резиномоторной модели геликоптера П. Мотекайтиса (Каунас) — продолжительность 2 мин. 7,2 сек. и дальность 890 м (фиг. 37).

В 1949 г. советские авиамodelисты впервые принимали участие в международных состязаниях. В Венгрии в сентябре 1949 г. в Хайдусабосло близ города Дебрецен происходили состязания авиамodelистов стран народной демократии. На этих состязаниях были представлены команды СССР, Венгрии, Польши, Чехословакии, Румынии и Болгарии. Команда СССР показала лучшие достижения. За наибольшие суммарные достижения по всем типам моделей ей был присужден «Кубок свободы». В состав команды входили П. Павлов (Москва), О. Каурова (Москва), В. Насонов (Москва), А. Анисимов (Ленинград), Ю. Соколов (Москва), М. Васильченко (Москва) и Ю. Захаров (Новосибирск).



**Фиг. 37. Резиномоторный геликоптер П. Мотекайтиса.**



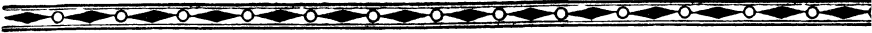
**Фиг. 38. Модель с реактивным пульсирующим двигателем А. Анисимова.**



На состязаниях особенного успеха добился ленинградский авиамоделист А. Анисимов, реактивная модель которого (фиг. 38) показала скорость полета на corde 110 км/час. Модель была снабжена реактивным двигателем (конструкции Анисимова), имеющим вес в два раза меньший веса реактивного двигателя для летающих моделей, изготовляемого в США и дающего примерно такую же тягу. Хорошо летала также модель планера Ю. Соколова (Москва), продержавшаяся в воздухе свыше 1 часа.

В 1949 г. техника советского авиамоделизма еще более развилась и улучшилась. Можно с уверенностью утверждать, что в настоящее время модели советских авиамodelистов являются лучшими в мире. Об этом свидетельствует тот факт, что все 4 мировых (абсолютных) рекорда и 15 из 27 международных рекордов по летающим моделям принадлежат СССР.





## ГЛАВА I

### МОДЕЛИ С МЕХАНИЧЕСКИМИ ДВИГАТЕЛЯМИ

На рекордных моделях с бензиновыми моторами установлены миниатюрные двухтактные двигатели внутреннего сгорания, специально предназначенные для летающих моделей. Многие из них сконструированы и изготовлены самими авиамоделистами. Двигатели эти двух типов — одноцилиндровые с электрозажиганием и одноцилиндровые компрессионного типа. Специальное зажигание у двигателей последнего типа отсутствует. Воспламенение смеси у них осуществляется действием высокой температуры, вызываемой сжатием топливо-воздушной смеси в верхней части цилиндра (в камере сгорания). Пусковые качества компрессионных моторов зависят от количества эфира в горючей смеси: чем больше эфира, имеющего низкую температуру воспламенения, тем запуск мотора происходит легче.

Основные данные двигателей, примененных на описываемых моделях, сведены в табл. 1.

#### БЕНЗИНОМОТОРНАЯ МОДЕЛЬ САМОЛЕТА КОНСТРУКЦИИ Г. ЛЮБУШКИНА (КУЙБЫШЕВ)

Описываемая модель самолета 15 августа 1946 г. на XV Всесоюзных состязаниях летающих моделей установила два международных достижения: поднялась на высоту 2 800 м и продержалась в воздухе 2 часа 49 мин., пролетев за это время расстояние 124,5 км.

На модели был установлен бензиновый моторчик АММ-3, изготовлявшийся на заводе ДОСАВА. В конструкцию мотора были внесены изменения, благодаря которым повысилась продолжительность и надежность его работы.

Модель представляет собой подкосный моноплан с высоко-расположенным крылом (фиг. 39). Несмотря на большой вес и, соответственно, большую нагрузку на крыло, она легко взлетала и устойчиво держалась в воздухе.

Фюзеляж модели наборной конструкции собирается на рейке-стапеле и состоит из 16 шпангоутов, изготовленных из

Таблица 1

## Основные данные двигателей

№ п/п.	Конструктор двигателя	Тип двигателя	Марка двигателя	Объем цилиндра см <sup>3</sup>	Мощность на валу л. с.	Об/мин
1	В. Петухов	С электро-зажиганием	—	10	0,3	5000
2	В. Петухов	Компрессионный	МК-01	7,5	0,3	4600
3	Завод авиамодельных моторов Осоавиахима	С электро-зажиганием	АММ-4	9,5	0,2	4500
4	То же	То же	АММ-3	9,5	0,2	4500
5	Б. Мартынов	Компрессионный	—	4	0,2	4800
6	Е. Сухов	С электро-зажиганием	—	4,5	0,1	—
7	М. Зюрин	То же	МЗ-2	4,5	0,1	4500

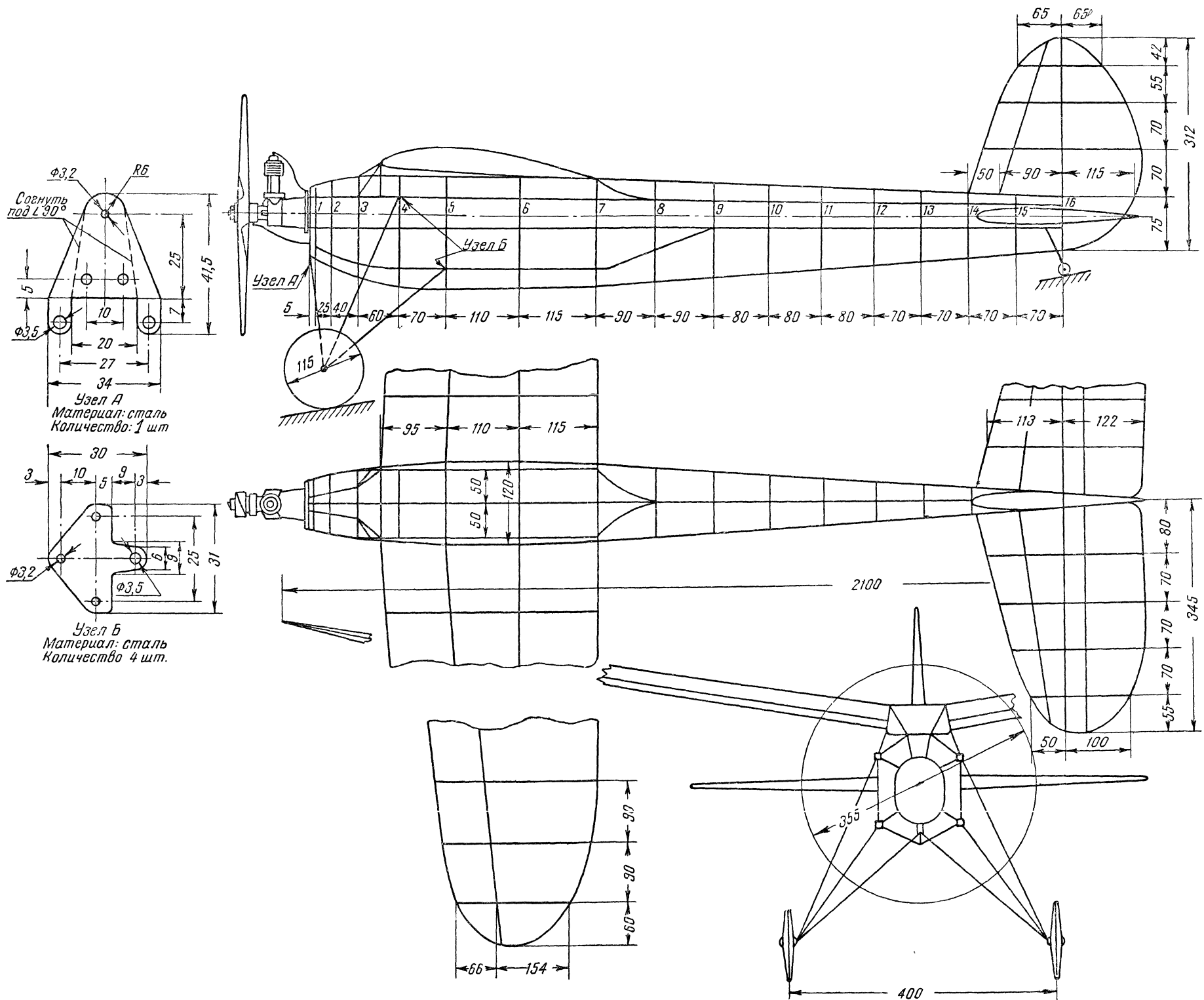
1,5-мм фанеры, шести сосновых и четырех добавочных стрингеров, изготовленных из прямослойной сухой сосны сечением 3,5×3,5 мм.

Передний шпангоут склеивается из трех кусков 1,5-мм фанеры. В местах, где проходят крепления для шасси и крыла, шпангоуты усиливаются путем подклейки к ним сухариков из 1,5-мм фанеры.

Ушки для крепления шасси (см. фиг. 39, узлы А и Б) изготавливаются из 1-мм стали и приклепываются к шпангоутам при помощи 3-мм алюминиевых заклепок. К шпангоуту № 16 приклепываются штырьки для крепления стабилизатора и киля.

Шпангоуты фюзеляжа надеваются на рейку-стапель и расставляются по своим местам, после чего на них надеваются стрингеры. Места крепления смазываются казеиновым клеем. После того как клей хорошо засохнет, рейка-стапель вынимается, тщательно удаляются лишние части шпангоутов и детали зачищаются стеклянной бумагой.

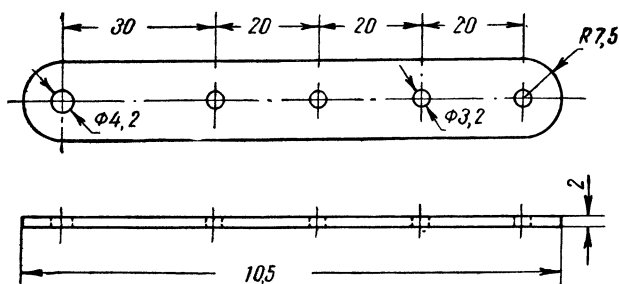
Крыло состоит из двух консолей, крепящихся к фюзеляжу при помощи ушков, приклепанных к лонжеронам и подкосам.



Фиг. 39. Общий вид модели Г. Любушкина.

Подкосы могут менять свою длину и тем самым изменять величину поперечного V крыла.

Консоли крыла состоят из фанерных нервюр толщиной 1 мм и лонжерона. Лонжерон имеет две сосновые полки сечением у корня  $6 \times 4$  мм и у конца  $4 \times 3$  мм. У корня лонжеронов, между его полками, вклеены бобышки из твердой породы дерева (ясень, клен). К бобышкам приклепаны 3-мм алюминиевыми заклепками ушки, изготовленные из 2-мм дуралюмина (фиг. 40). Передние и задние кромки крыла изготавливаются из прямослойной сосны: сечение передней кромки  $4 \times 3$  мм, задней —  $10 \times 3$  мм. У собранных консолей проверяют (на ровном



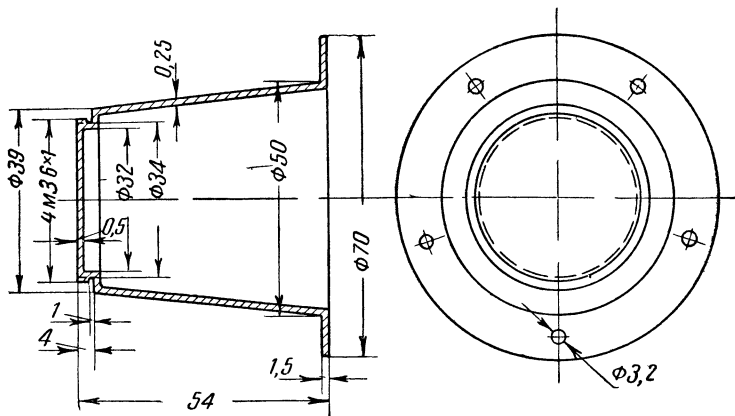
Фиг. 40. Ушки для крепления крыла (материал — дуралюмин, количество — 4).

столе), нет ли перекосов. Затем все места соединения нервюр с лонжеронами и кромками смазывают клеем. Как только клей засохнет, подгоняют и приклеивают закругления, выгнутые из бамбука.

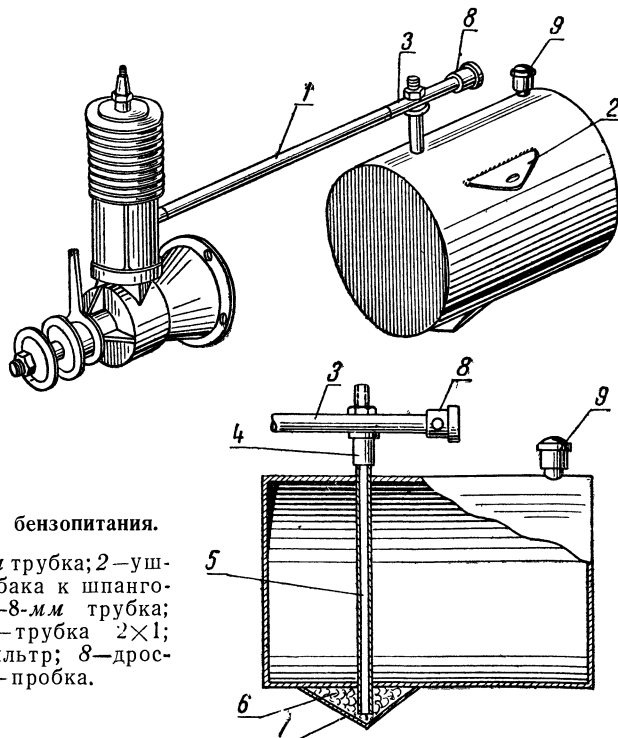
Хвостовое оперение. Стабилизатор и киль изготавливаются так же, как и крыло. Профиль нервюр оперения симметричный (см. профили для летающих моделей, приведенные в приложении, стр. 234). Нервюры изготовляют из 1-мм фанеры; лонжероны вырезают из 2-мм фанеры; передние и задние кромки выстрагивают из сосны; закругления выгибают из бамбука. К передней кромке стабилизатора прикрепляются штырьки из 1-мм стальной проволоки. Штырьки позволяют при регулировке модели изменять и фиксировать угол атаки стабилизатора.

Мотор. Стандартный серийный авиамодельный мотор АММ-3 перед установкой на модель был подвергнут изменениям, которые коснулись карбюрации и способа крепления мотора на модели (о конструктивном изменении карбюрации говорится ниже, в разделе «Бензопитание»).

Для крепления мотора на модели вытачивается новая крышка картера, являющаяся в то же время моторной рамой (фиг. 41). Во фланце могорамы просверливаются пять отверстий



Фиг. 41. Моторама-крышка картера.



Фиг. 42. Схема бензопитания.

1—медная 8-мм трубка; 2—ушко крепления бака к шпангоуту № 5; 3—8-мм трубка; 4—жиклер; 5—трубка 2×1; 6—вата; 7—фильтр; 8—дрозель; 9—пробка.

диаметром 3,2 мм, для болтиков, при помощи которых мотор крепится к переднему шпангоуту модели.

Лапки крепления мотора отрезают ножовкой, после чего места обработки опиливают напильником и зачищают наждачным полотном.

Вместо крышки картера, стоящей на заводском моторе, привертывается новая крышка — моторама.

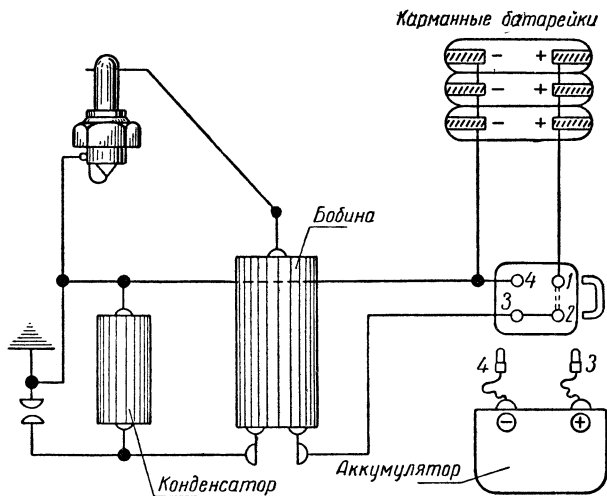
### Схема бензопитания (фиг. 42)

Бензобак устанавливается в фюзеляже в центре тяжести модели и прикрепляется к шпангоуту № 5 с помощью болтиков диаметром 3 мм. Бензобак емкостью 850 см<sup>3</sup> изготовляют из 0,3-мм фольги. Снизу к нему припаивается фильтр, а сверху — жиклер (см. фиг. 42).

В моторе АММ-3 были произведены изменения системы подачи горючего и карбюрации: патрубок карбюратора мотора был удлинен при помощи медной 8-мм трубки до жиклера, установленного на баке.

### Электрооборудование

Бобина и конденсатор располагаются в фюзеляже, между шпангоутами № 2 и 3. Между шпангоутами № 3 и 4 устанавли-



Фиг. 43. Схема электрозажигания.

вается ящик для трех батареек карманного фонаря. Панель переключателя монтируется между шпангоутами № 2 и 3.

Электропроводка (фиг. 43) выполняется проводником диаметром 1 мм. Все места соединений тщательно пропаиваются с канифолью (употреблять кислоту для пайки нельзя — окисле-

ние может послужить причиной плохих контактов и остановки мотора).

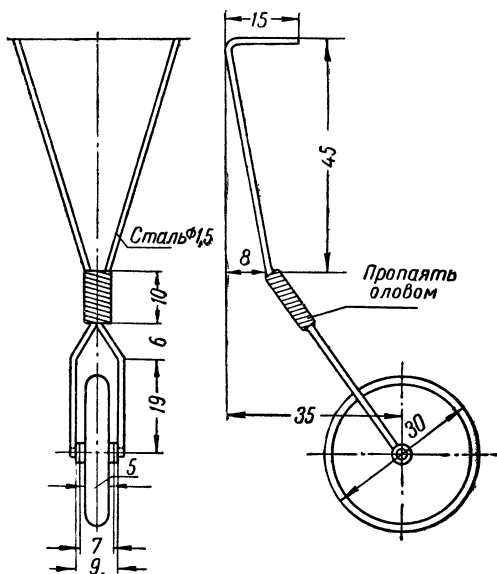
Концы гибких проводников, присоединяемых к прерывателю, «массе» и свече, должны оканчиваться бронзовыми наконечниками; их также припаивают к проводу.

Окончив монтаж и убедившись в безотказной работе проводки, следует места пайки покрыть эмалитом.

Перед установкой на модель батарей их соединяют параллельно и места соединения пропаявают.

**Шаassi.** Стойки шасси изготавливаются из стальной 3-мм проволоки. На концах стоек делают ушки под болты диаметром 3 мм, при помощи которых шасси крепятся к фюзеляжу. Соединения стоек шасси в местах, где образуются полуоси, пропаяваются оловом. Колеса закрепляются на полуосях гайками.

Колеса — баллонного типа — склеиваются из велосипедной камеры; диаметр колес 85—100 мм. Перед склеиванием резины необходимо места склейки срезать на-ус, иначе при накачивании



Фиг. 44. Хвостовое колесо.

воздухом баллоны будут неравномерно раздуваться. Резиновый клей при этом следует применять самого лучшего качества, иначе склейка швов будет недолговечна.

Втулки для колес вытачиваются из липы; во втулку впрессовывается медная трубка для оси колеса.

Хвостовое колесо изготавливается из 5-мм фанеры и также снабжается медной втулкой. Хвостовое колесо прикрепляется к фюзеляжу при помощи стоек из 1,5-мм стальной проволоки (фиг. 44).

**Обтяжка модели.** После того как модель построена и все узлы подогнаны, приступают к обтяжке модели.

Фюзеляж до шпангоута № 4 обтягивается ватманом, остальная часть — папиросной бумагой в два слоя.

Передняя кромка крыла обтягивается ватманом, после чего все крыло обтягивается папиросной бумагой в один слой.

Хвостовое оперение обтягивается папиросной бумагой в один слой.



После обтяжки, для лучшего натяжения, бумагу опрыскивают водой, затем, дав бумаге высохнуть, дважды покрывают ее эмалитом первого покрытия.

Хорошо отрегулированная модель может стартовать при ровном ветре до 10—12 м/сек. Запускать ее следует строго против ветра.

#### Данные модели

1. Размах . . . . .	2100 мм
2. Площадь крыла . . . . .	64 дм <sup>2</sup>
3. Средняя хорда крыла . . . . .	305 мм
4. Удлинение крыла . . . . .	6,9
5. Профиль крыла . . . . .	Профиль № 16*
6. Установочный угол крыла . . . . .	3°
7. Поперечное V крыла . . . . .	18—12°
8. Длина модели . . . . .	1300 мм
9. Площадь миделя фюзеляжа . . . . .	2,25 дм <sup>2</sup>
10. Размах стабилизатора . . . . .	690 мм
11. Площадь стабилизатора . . . . .	14 дм <sup>2</sup>
12. Высота киля . . . . .	312 мм
13. Площадь киля . . . . .	5 дм <sup>2</sup>
14. Коэффициент продольной устойчивости . . . . .	0,67
15. Полетный вес модели . . . . .	2800 г
16. Нагрузка на крыло . . . . .	43,7 г/дм <sup>2</sup>
17. Мотор . . . . .	АММ-3
18. Диаметр винта . . . . .	355 мм

### БЕНЗИНОМОТОРНАЯ МОДЕЛЬ САМОЛЕТА КОНСТРУКЦИИ Е. СУХОВА (ГОРЬКИЙ)

Описываемая модель (фиг. 45) участвовала в 1946 г. на Всесоюзных авиамodelьных соревнованиях, где показала лучшие результаты при полетах с ограниченным временем работы двигателя: в течение 60 сек. работы мотора модель пролетела такое расстояние, что скрылась из поля зрения наблюдателей и была найдена вдалеке от старта.

Модель имеет две характерные конструктивные особенности — крыло, расположенное на пилоне, и фюзеляж, выклеенный из папье-маше.

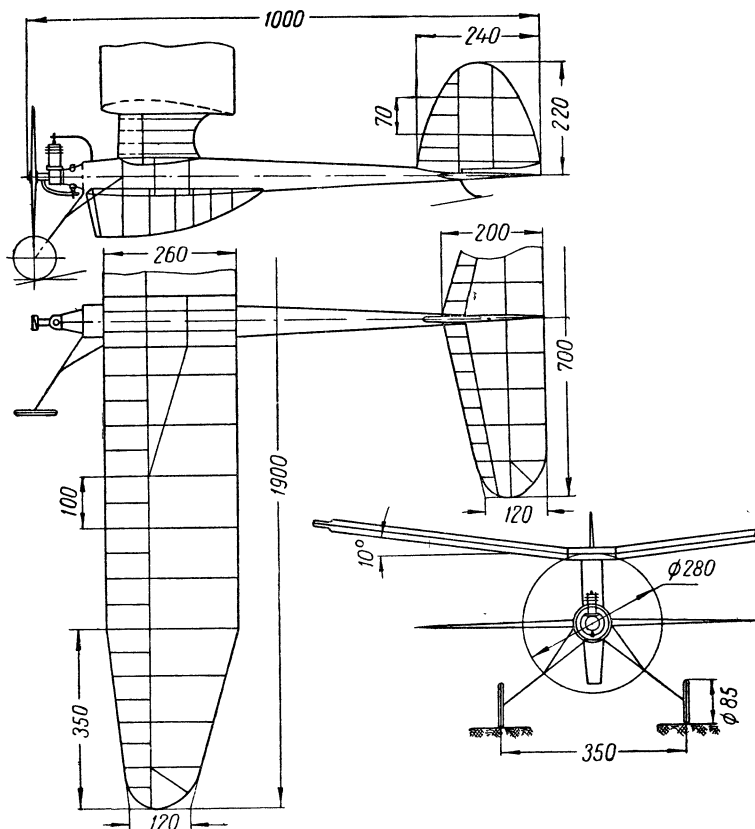
Модель устойчива в полете и хорошо планирует.

Фюзеляж. Фюзеляж — круглого сечения, выклеивается из папье-маше на болванке. Выклейка скорлупы ведется послойно — каждый слой газетной бумаги покрывается жидким столлярным клеем и основательно просушивается перед наклеиванием следующего слоя. Всего необходимо положить 6—7 слоев бумаги. После окончательной просушки фюзеляж обрабатывается снаружи шкуркой и покрывается эмалитом. После этого фюзеляж разрезается по миделю сечению (это удобно делать, зажав торцы болванки между центрами токарного станка).

\* Координаты профиля № 16 см. стр. 239.

Передний шпангоут изготавливается из 3-мм фанеры, к нему приклепываются детали крепления моторчика и шасси. Передние узлы шасси представляют медные трубочки, припаянные к фланцу крепления мотора, изготовленному из 0,3-мм жести.

Одновременно изготавливается из 2-мм фанеры задний шпангоут и к нему приклепывается костыль из стальной 1-мм проволоки.



Фиг. 45. Общий вид сухопутной модели Е. Сухова 1946 г. (Горький).

После этого вклеиваются шпангоуты. Поставив липовую плапочку сечением  $7 \times 7$  мм, которая служит вторым узлом крепления шасси, склеивают обе половинки фюзеляжа полоской бумаги.

Нижнее килевое образование у фюзеляжа служит для размещения в нем батарейки, бобины и конденсатора. Собирается оно из набора сосновых реек сечением  $2 \times 2$  мм и приклеивается к нижней части фюзеляжа. Для смены батарейки имеется откидная дверка на петлях.

Пилон фюзеляжа набирается из фанерных нервюр, лонжерона и задней кромки. Пилон по своей конструкции аналогичен крылу. Нервюры пилона имеют симметричный профиль толщиной 40 мм; их облегчают вырезами. Полки лонжерона пилона сечением 2×3 мм изготавливают из сосны, а заднюю кромку — из бамбука треугольного сечения 3×4 мм. Пилон не нуждается в передней кромке, так как его носок до лонжерона обтянут целлулоидом толщиной 0,5 мм, сообщающим ему достаточную жесткость.

**Крыло.** На пилоне укрепляется центроплан крыла; размах его 100 мм. Центроплан имеет два лонжерона и нервюры. Полки переднего и заднего лонжеронов центроплана и переднюю кромку делают из сосны. Полки имеют сечения соответственно: 2×3 мм и 1×2 мм; передняя кромка 1,5×2,5 мм; задняя треугольного сечения 9×3 мм. Нервюры центроплана имеют профиль, подобный профилю «Эйфель 385» с относительной толщиной 120%. Такой же профиль имеют нервюры консольных частей крыла.

Нервюры крыла облегчены, а торцевые нервюры центроплана и консолей усилены сосновыми рейками сечением 2×3 мм. Сечение полок лонжерона консолей 2×3 мм, передней и задней кромок 1,5×2,5 и 9×3 мм. Закругления выгнуты из бамбуковых реек.

Крепление крыла у описываемой модели такое же, как у моделей М. Зюрина. Изготовлено оно из дуралюмина толщиной 0,5 мм. Детали крепления крыла приклепываются к лонжеронам центроплана и крыла.

**Хвостовое оперение** — простейшей конструкции, имеет регулируемый стабилизатор и неподвижно прикрепленный к фюзеляжу киль.

Стабилизатор регулируется при помощи винта с гайкой (винт укреплен на стабилизаторе, а гайка на киле). Передние узлы крепления стабилизатора расположены на передней кромке и контрятся на фюзеляже с помощью шпильки из стальной проволоки диаметром 0,8—1,0 мм.

Стабилизатор цельный, одинаковой с килем конструкции.

Нервюры хвостового оперения симметричного профиля с относительной толщиной 70%, выпилены из 1-мм фанеры. Полки лонжеронов и передние кромки хвостового оперения сосновые, сечением 1×2 мм. Задние кромки треугольного сечения 6×1 мм выстроганы из сосны. Закругления выгнуты из бамбука.

**Винт** модели малого шага, изготовлен из березы; брусок-заготовка имеет размеры: 280×26×11 мм.

Стойки и подкосы шасси сделаны из стальной проволоки диаметром соответственно 2,5 и 1,5 мм.

Колеса шасси цельнометаллические диаметром 85 мм. Концы проволочных стоек шасси вставляются в трубочки, укрепленные на фюзеляже, и держатся в них на трении.

Перед обтяжкой модели лонжероны крыла, пилона и оперения заклеиваются плотной бумагой так, чтобы она соединяла обе полки лонжеронов между собой. Передние кромки крыла и хвостового оперения обклеиваются одним слоем папиросной бумаги, которая затем покрывается одним слоем эмалита. После обтяжки консоли крыла и оперение опрыскивают водой; затем эти детали прибивают гвоздями к ровной доске и оставляют сохнуть. После того, как они высохнут, папиросную бумагу покрывают тонким слоем эмалита, затем собирают всю модель и определяют положение ее центра тяжести (он должен быть расположен на 28% центральной хорды крыла). Требуемое расположение центра тяжести достигается перемещением места крепления деталей зажигания, после чего все крыло и оперение обтягивается одним слоем папиросной бумаги и покрывается эмалитом и бесцветным лаком.

Для устранения действия на полет модели реакции винта необходимо отклонить ось его вращения вниз на 3° и вправо на 2° (достигается это соответствующим наклоном моторной рамы).

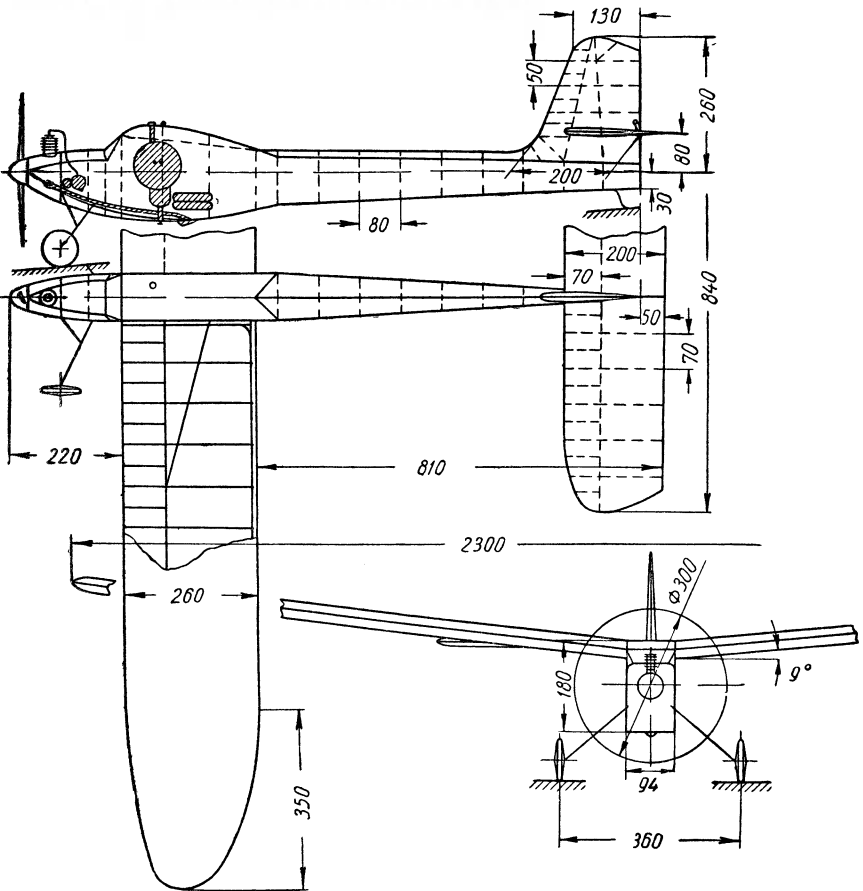
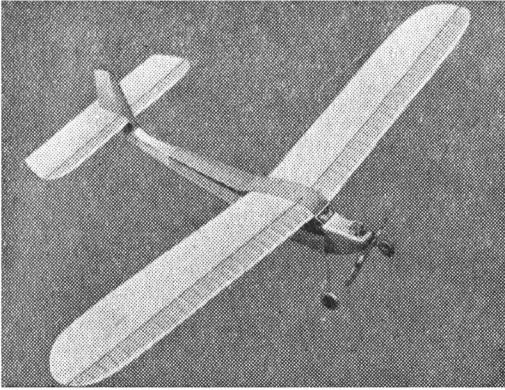
#### Данные модели

Размах крыла . . . . .	1900 мм
Площадь крыла . . . . .	43 дм <sup>2</sup>
Длина модели . . . . .	1000 мм
Мидель фюзеляжа . . . . .	1,02 дм <sup>2</sup>
Полетный вес . . . . .	750 г
Нагрузка на крыло . . . . .	17,5 г/дм <sup>2</sup>
Мотор МЗ-2, мощностью . . . . .	0,1 л. с.
Поперечное V крыла . . . . .	10°
Установочный угол крыла . . . . .	3°
Угол установки стабилизатора . . . . .	1°
Диаметр винта . . . . .	280 мм

#### БЕНЗИНОМОТОРНАЯ МОДЕЛЬ САМОЛЕТА КОНСТРУКЦИИ Е. СУХОВА (г. ГОРЬКИЙ)

На XVII Всесоюзных авиамodelьных состязаниях в 1948 г. описываемая модель (фиг. 46) пролетела 122 км на высоте 3400 м; продолжительность полета при этом была 3 часа 12 мин. Модель имеет хорошую скороподъемность. Так, во время своего рекордного полета она первые 1800 м набрала за 15 мин., а высоты 3200 м достигла за 50 мин. Модель обладает также хорошими свойствами планера; большая часть ее рекордного полета была совершена на парении.

Фюзеляж — сборной конструкции из стрингеров и шпангоутов. Четыре сосновых стрингера имеют в передней части сечение 4×4 мм, в хвостовой — 2,5×2,5 мм. Центральная и перед-



Фиг. 46. Бензиномоторная модель Е. Сухова (1948 г.).

няя части фюзеляжа имеют фанерные шпангоуты, а хвостовая часть собрана на распорках. Шпангоуты выпилены из 1-мм фанеры, а распорки сделаны из бамбука сечением  $1 \times 2$  мм.

Передний шпангоут, к которому прикрепляют мотор, выпиливается из 2-мм фанеры и усиливается рейками сечением  $2 \times 3$  мм. Центральный шпангоут делается также усиленным; к нему приклепывается крепление крыла и прикрепляется бензобак. Стрингеры надстройки фюзеляжа имеют сечение  $3 \times 3$  мм. «Фонарь» фюзеляжа заклеивается 0,5-мм целлулоидом<sup>1</sup>.

Киль составляет одно целое с фюзеляжем. Нервюры и носки киля выпиливаются из 1-мм фанеры<sup>2</sup>. Передняя кромка киля изготавливается из сосны сечением  $1 \times 2$  мм. Такое же сечение имеют полки лонжеронов киля. Задняя его кромка, изготовленная из сосны, имеет треугольное сечение  $6 \times 1,5$  мм.

Крыло — однолонжеронной конструкции. Передние кромки сосновые, прямоугольного сечения,  $1 \times 2$  мм. Полки лонжерона имеют сечение  $2 \times 3$  мм у корня и  $2 \times 2$  мм у концов. Стенку лонжерона образует наклеенная на полки (для жесткости) полоска ватмана. К липовому вкладышу центральной части лонжерона приклепывается крепление крыла, выполненное из 1,0-мм дуралюмина. Штырьки крепления изготавливаются из стальной проволоки диаметром 2,0 мм. Задние кромки консолей, имеющие сечение  $8 \times 2,3$  мм, выстрагиваются из сосны. Закругления выгибаются из бамбука. Все части склеиваются эмалитом.

Стабилизатор модели состоит из двух половин. Оба лонжерона и передние кромки стабилизатора изготавливаются из сосны сечением  $1 \times 2$  мм, задние кромки — из сосны треугольного сечения  $6 \times 1,5$  мм. Нервюры оперения выпиливаются из фанеры толщиной 1 мм, после чего один слой фанеры удаляется. Полки лонжеронов имеют переменное сечение: у корня  $2 \times 1,5$  мм, у конца  $1 \times 1,5$  мм.

Стабилизатор крепится на фюзеляже при помощи круглого бамбукового штырька диаметром 5 мм, имеющегося в хвостовой части фюзеляжа и входящего в трубочки, закрепленные на переднем лонжероне стабилизатора. Второй узел крепления, расположенный на задней кромке киля, — регулируется, позволяя изменять угол установки стабилизатора на земле.

Винтомоторная группа. Мотор крепится своим фланцем к переднему шпангоуту с помощью трех болтиков диаметром 3 мм.

Бензиновый бак емкостью 300 см<sup>3</sup> склеивается из 0,5-мм целлулоида. Коробочка для помещения двух батареек укрепляется в фюзеляже, после того как модель собрана.

<sup>1</sup> Перед сборкой следует изготовить и приклепать к шпангоутам все крепления, а также тщательно выгнуть по чертежу стрингеры. Это позволит собрать фюзеляж без применения стальной рейки. Такая система позволяет ускорить сборку; точность сборки при этом не ухудшается.

<sup>2</sup> После того как нервюры выпилены, с них снимается один слой фанеры.

Шасси имеет стойки из стальной проволоки диаметром 2,5 мм.

Крепление шасси к фюзеляжу состоит из дуралюминовых трубочек, приклепанных к шпангоуту. В трубочки входят концы проволочных стоек и подкосов шасси.

Колеса диаметром 75 мм отштампованы из целлулоида толщиной 0,5 мм. Костыль выгнут из 1,5-мм стальной проволоки и приклепан к заднему шпангоуту фюзеляжа.

Сборка и регулировка. Центр тяжести модели должен быть расположен на 28,5% центральной хорды крыла. В этом случае угол установки стабилизатора составляет +2°.

Перед обтягиванием модели все части ее должны быть прошкурены и очищены от избытков клея. Лонжероны крыла и оперения следует заклеить ватманом, образующим стенку лонжеронов. Вслед за этим передние части крыла, стабилизатора и киля до лонжеронов обтягиваются папиросной бумагой в один слой. После обтяжки бумага опрыскивается водой и после высыхания покрывается эмалитом. Для того чтобы крыло и оперение не повело при высыхании, их следует прикрепить к ровной доске кнопками или прибить мелкими гвоздями. После того как носки крыла и хвостового оперения обтянуты, все крыло и оперение оклеивается папиросной бумагой. Бумага опрыскивается водой и покрывается тонким слоем эмалита. И в этом случае крыло и оперение должны сохнуть прикрепленными к ровной доске. Поверхность всей модели дополнительно покрывают масляным лаком № 17.

Фюзеляж модели следует покрывать пергаментом. Обтяжка фюзеляжа покрывается эмалитом в два слоя.

Окончательно отделанные и покрытые масляным лаком детали весят:

Крылья . . . . .	155 г
Фюзеляж с мотором . . . . .	370 „
Стабилизатор . . . . .	37 „
Шасси . . . . .	43 „

Ось вала мотора на модели должна быть отклонена вправо на 3° и вниз настолько, чтобы она проходила через центр тяжести модели или немного выше его.

Регулировать модель необходимо прежде всего на планировании, добиваясь ровного и пологого полета. Регулировочные полеты на моторе рекомендуется проводить, применяя выключатель зажигания («таймер»). Во время полетов следует практически подобрать требуемые углы установки оси вала мотора.

В длительный полет модель рекомендуется выпускать, задресселировав предварительно моторчик до 75—80% максимальной мощности; если модель выпустить в полет на полной мощности, то на высоте мотор окажется перегруженным.

### Д а н н ы е м о д е л и

Размах крыла . . . . .	2300 мм
Площадь крыла . . . . .	56 дм <sup>2</sup>
Удлинение крыла . . . . .	9,4
Поперечное V крыла . . . . .	9°
Профиль крыла . . . . .	NACA 2412
Угол установки крыла . . . . .	10,5°
Длина модели . . . . .	1290 мм
Мидель фюзеляжа . . . . .	94×180 мм
Размах стабилизатора . . . . .	840 мм
Площадь стабилизатора . . . . .	14 дм <sup>2</sup>
Коэффициент устойчивости . . . . .	0,86
Диаметр винта . . . . .	300 мм

Мотор конструкции Е. Сухова

Общий вес модели с барографом:

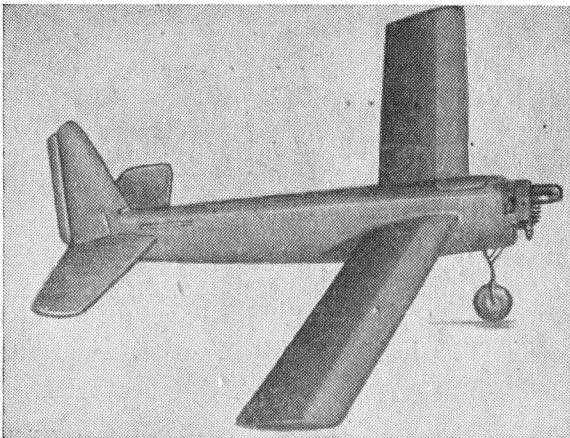
при взлете . . . . .	1120 г
при планировании . . . . .	880 г

Нагрузка на крыло:

при взлете . . . . .	20 г/дм <sup>2</sup>
при планировании . . . . .	6 г/дм <sup>2</sup>

### СУХОПУТНАЯ СКОРОСТНАЯ БЕНЗИНОМОТОРНАЯ МОДЕЛЬ КОНСТРУКЦИИ Б. МАРТЫНОВА (МОСК. ОБЛАСТЬ)

Описываемая модель (фиг. 47, 48, 49) на XVII Всесоюзных состязаниях летающих моделей в 1948 г. установила мировой рекорд скорости полета 66,873 км/час.

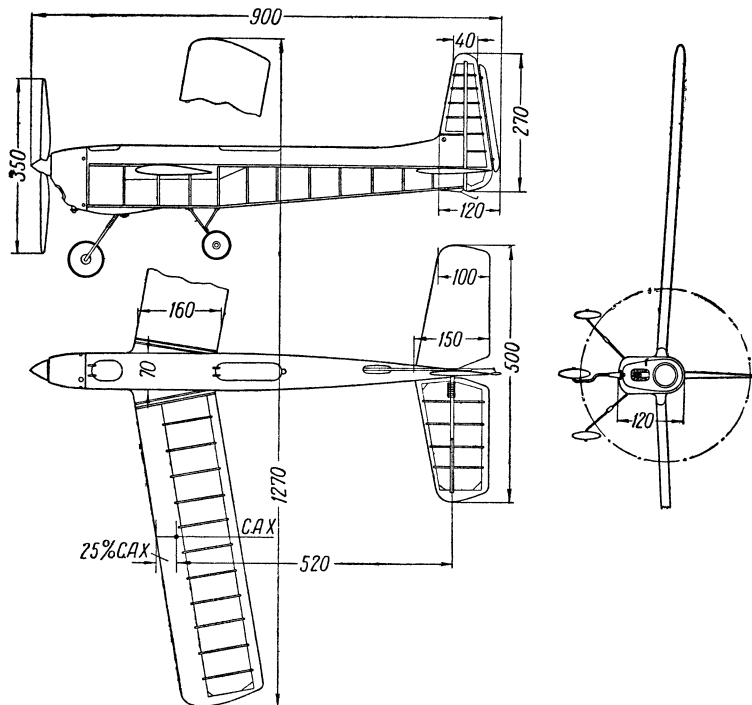


Фиг. 47. Модель Б. Мартынова.



Модель спроектирована Б. Мартыновым и построена им совместно с Н. Гориним.

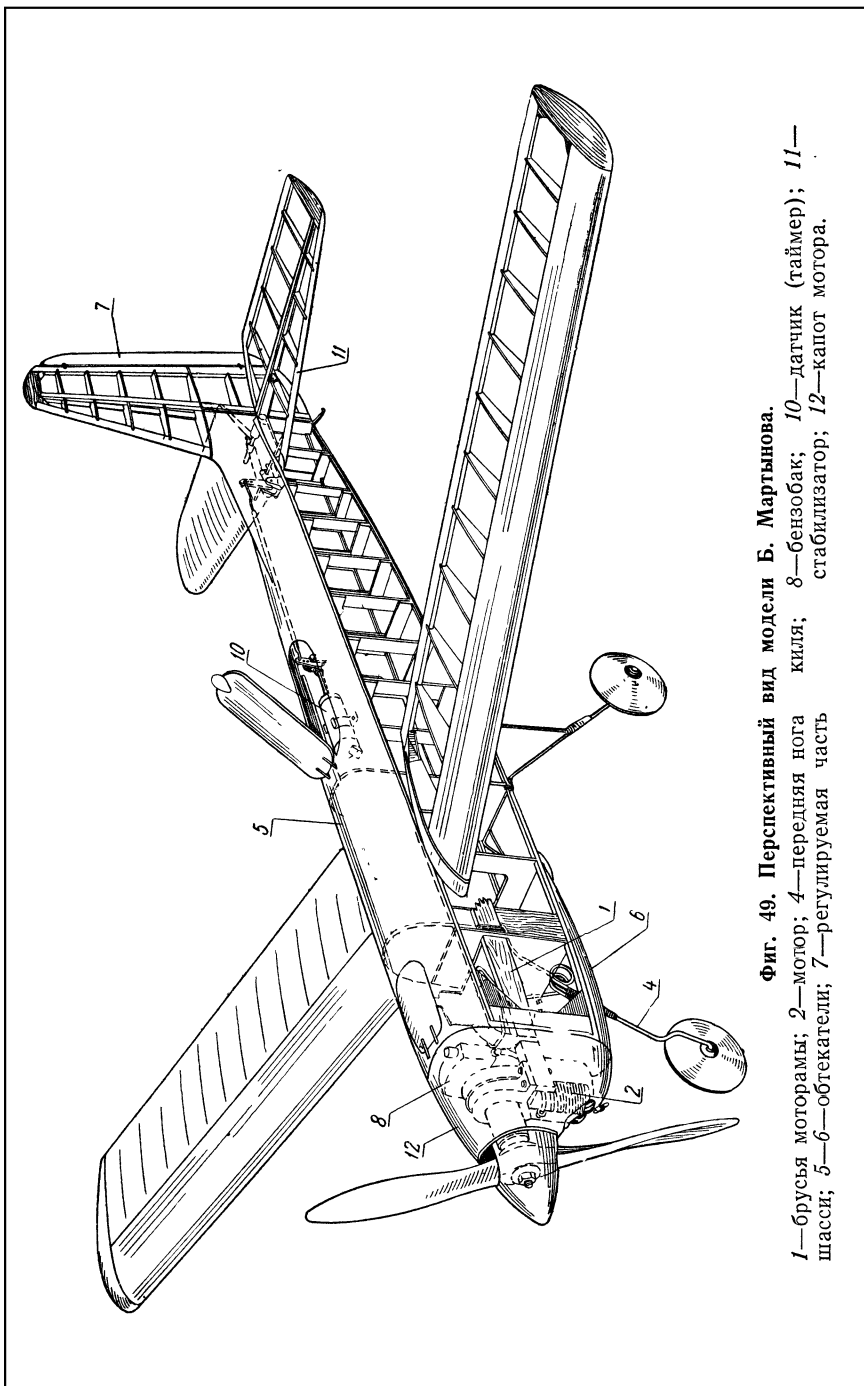
Фюзеляж (см. фиг. 48). Силовая часть фюзеляжа прямоугольного сечения собирается из четырех лонжеронов и двенадцати шпангоутов. Передние части шпангоута, представляющие собой фанерные рамки, изготавливаются из авиационной фанеры: передний шпангоут — из 4-мм фанеры, остальные три — из 2-мм фанеры. Шпангоуты хвостовой части фюзеляжа, начиная со



Фиг. 48. Общий вид модели Б. Мартынова.

шпангоута № 5, склеиваются из бальзовых пластин шириной 10 мм и толщиной 2 мм. Склейка производится «внахлестку» на нитроклее.

Четыре сосновых лонжерона фюзеляжа имеют в передней части сечение  $3 \times 3$  мм, в хвостовой —  $3 \times 2$  мм. Лонжероны фюзеляжа врезаются в шпангоуты и склеиваются с ними нитроклеем. Через передние четыре шпангоута пропускаются изготовленные из клена брусья моторамы 1 (фиг. 49) сечением каждый  $16 \times 3$  мм. Спереди к ним прикрепляется мотор 2; за передним шпангоутом брусья образуют раму. К этим брусьям за шпангоутом № 2 прикрепляется передняя нога шасси 4.



Фиг. 49. Перспективный вид модели Б. Мартынова.

1—брусья мотора; 2—мотор; 3—передняя нога шасси; 4—регулируемая часть шасси; 5—обтекатели; 6—регулируемая часть шасси; 7—регулируемая часть шасси; 8—бензобак; 9—датчик (таймер); 10—бензобак; 11—стабилизатор; 12—капот мотора.

К шпангоуту № 3 приклеиваются две дуралюминовые пластины сечением каждая  $10 \times 0,8$  мм. Выступая на 60 мм по обе стороны фюзеляжа, пластины входят в соответствующие корбочки в крыльях и, таким образом, выполняют назначение переднего узла крепления крыла к фюзеляжу.

Задние узлы крепления крыла к фюзеляжу представляют собой проволочные штырьки, входящие концами в торцевую часть задней кромки. Такие крепления, являясь достаточно прочными и жесткими, предохраняют в то же время крылья и фюзеляж от поломки при ударе о землю.

В местах соединения шпангоутов № 4 и 5 с нижними лонжеронами фюзеляжа устанавливаются узлы крепления главных ног шасси.

В хвостовой части фюзеляжа, на шпангоуте № 12, укрепляется трубка, склеенная из ватмана. Сквозь эту трубку проходит дуралюминовая пластинка, на которую с обеих сторон фюзеляжа надеваются половинки стабилизатора. Пластинка эта может вращаться в трубке, обеспечивая этим возможность изменения угла установки стабилизатора.

На прямоугольную силовую часть фюзеляжа сверху накладывается обтекатель 5 полукруглого сечения, переходящий к хвосту в килеватость; обтекатель выдалбливают из сплошного бруска бальзы, внутрь которого вставляют две диафрагмы (тоже из бальзы).

В передней части фюзеляжа, снизу также имеется небольшой обтекатель 6, идущий от шпангоута № 1 до шпангоута № 3; в нем просверливают отверстие для передней ноги шасси.

Крыло — однолонжеронной конструкции с развитой задней кромкой. Нервюры изготовляют из пластинок бальзы толщиной в 1,5 мм. Лонжероны состоят из двух сосновых полок, каждая сечением  $5 \times 2$  мм у корня и  $5 \times 1$  мм на конце. Между полками вставляют стенки из бальзы толщиной в 1,5 мм. Законцовку крыла выполняют из бальзы. Корневые нервюры крыльев изготовляют из бальзы толщиной в 5 мм; с обеих сторон на нее наклеивают березовый шпон. Корбочки для крепления крыла притягивают к полкам лонжеронов винтами и проклеивают нитроклеем.

Переднюю кромку крыла изготовляют из сосны сечением  $2 \times 1,5$  мм. Носок крыла до лонжерона зашивают плотной бумагой, хвостик — тонкой оберточной бумагой.

Профиль крыла  $D-2$  — с постоянным центром давления.

Оперение. Горизонтальное оперение обычной конструкции состоит из левой и правой половинок. Вертикальное оперение состоит из двух частей: из неподвижного и регулируемого киля 7. Регулируемая часть киля представляет собой бальзевую профилированную пластинку, идущую вдоль всей задней кромки киля.

Винтомоторная группа. На модели установлен компрессионный мотор конструкции Б. Мартынова; мотор установлен в перевернутом положении цилиндром вниз и крепится к подмоторным брускам четырьмя болтами. Питается мотор из целлулоидного бачка емкостью  $2 \text{ см}^3$ , размещенного перед передним шпангоутом непосредственно за мотором. Бачок расположен выше жиклера и горючее из него поступает самотеком.

Ось мотора составляет с осью модели угол  $3^\circ$  вправо (против реакции) и  $6^\circ$  вниз для создания пикирующего момента в моторном полете.

На валу мотора посажен винт диаметром  $340 \text{ мм}$  с относительным шагом  $0,85$ . Винт подобран по книге инж. А. П. Ковалева [40].

Шасси изготавливают из стальной проволоки — переднюю ногу из  $3\text{-мм}$ , заднюю — из  $2,6\text{-мм}$ .

Колеса изготавливают из целлулоида. Каждое колесо склеивают из двух половинок. У ступицы обе половинки колеса усиливают накладными дисками из целлулоида. Втулку колеса вытаскивают из дуралюмина. Каждое колесо закрепляют на оси пружинной шайбой из проволоки диаметром  $0,8 \text{ мм}$ , надетой на полуюсь.

Сразу же за крылом под обтекателем  $5$  на верхней поверхности фюзеляжа установлен пневматический датчик (таймер)  $10$ , который посредством несложного механизма изменяет угол установки стабилизатора  $11$  после взлета. Время выдержки руля во взлетном положении составляет от  $3$  до  $4$  сек., считая с момента запуска модели в полет.

Модель обтянута тонкой оберточной бумагой, затем четыре-пять раз покрыта эмалитом и окрашена красной нитро-краской.

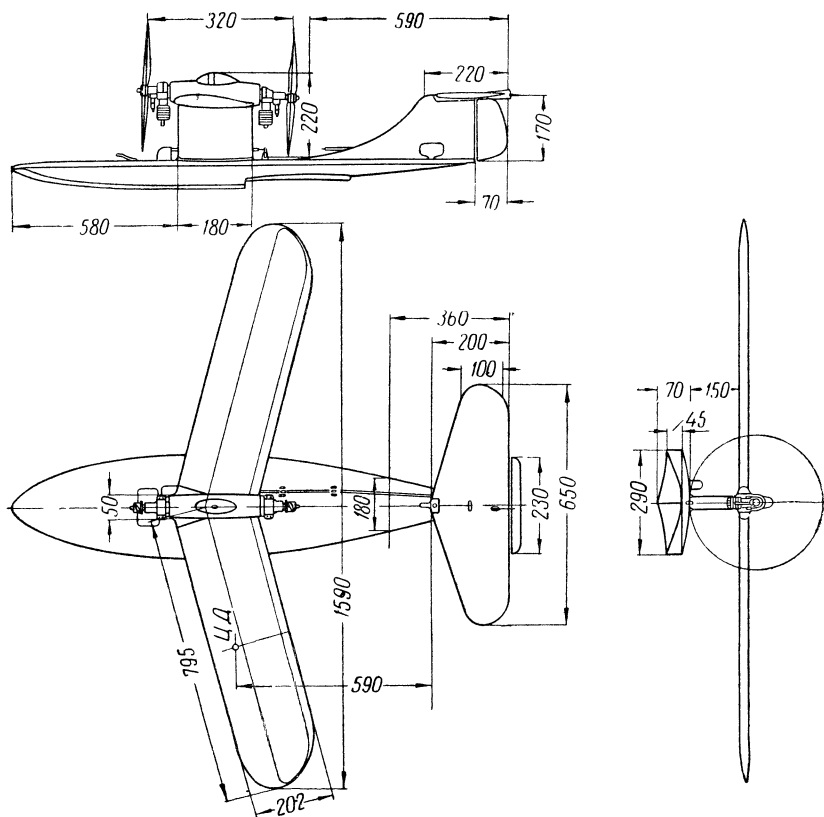
Капот мотора  $12$  выштампован из целлулоида толщиной  $0,8 \text{ мм}$ .

#### Регулировочные данные модели

- |   |                                   |
|---|-----------------------------------|
| 1. Расположение центра тяжести модели . . . . .                       | 25% по хорде крыла                |
| 2. Угол установки крыла . . . . .                                     | $1^\circ$                         |
| 3. Угол установки стабилизатора на взлете                             | $-4^\circ$                        |
| 4. Угол установки стабилизатора во время скоростного полета . . . . . | $-1^\circ$                        |
| 5. Угол заклинения мотора . . . . .                                   | $3^\circ$ вправо и $6^\circ$ вниз |
| 6. Стояночный угол крыла . . . . .                                    | $5^\circ$                         |
| 7. Угол поперечного V крыла . . . . .                                 | $3^\circ$                         |
| 8. Стреловидность по передней кромке . . . . .                        | $10^\circ$                        |

## СКОРОСТНАЯ ГИДРОМОДЕЛЬ С БЕНЗИНОВЫМ МОТОРОМ КОНСТРУКЦИИ Б. МАРТЫНОВА (МОСК. ОБЛАСТЬ)

Описываемая модель (фиг. 50, 51) на XVII Всесоюзных соревнованиях летающих моделей в 1948 г. установила мировой рекорд скорости полета для гидромоделей с бензиномотором 50,058 км/час.

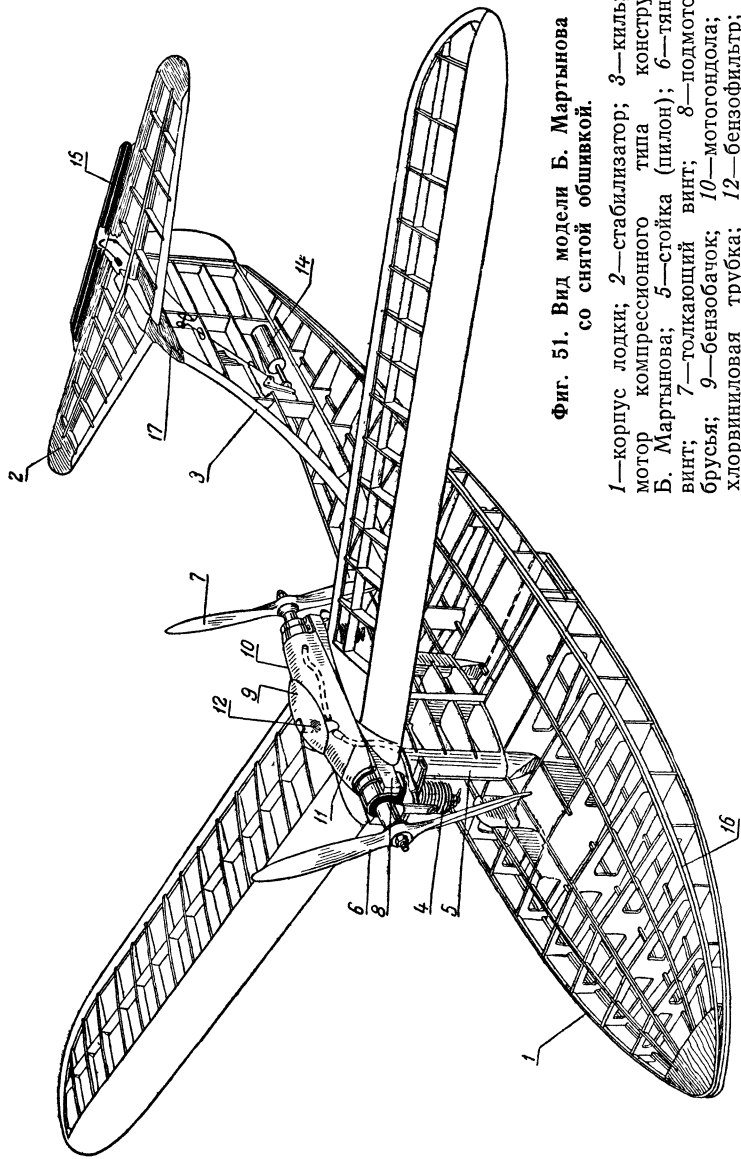


**Фиг. 50. Скоростная гидро модель Б. Мартынова.**

Модель спроектирована Б. Мартыновым и построена им совместно с Р. Хабаровым. Модель представляет собой летающую лодку с высоким расположением крыла.

Корпус лодки 1 (фиг. 51) сделан небольшим по высоте, но широким для того, чтобы обеспечить достаточную остойчивость на воде, без применения боковых поплавков. Днище лодки имеет незначительный угол килеватости, что способствует быстрому выходу ее на redan.

Корпус лодки состоит из стрингеров, лонжеронов и шпангоутов. Лонжероны сосновые сечением 2,5×2,5 мм. Скуловой стрин-



Фиг. 51. Вид модели Б. Мартынова со снятой обшивкой.

1—корпус лодки; 2—стабилизатор; 3—киль; 4—  
 мотор компрессионного типа конструкции  
 Б. Мартынова; 5—стойка (пилон); 6—тянущий  
 винт; 7—толкающий винт; 8—подмоторные  
 бруссы; 9—бензобачок; 10—мотогондола; 11—  
 хлорвиниловая трубка; 12—бензофильтр; 14—  
 автомат, изменяющий балансировку модели в по-  
 лете (таймер); 15—руль высоты; 16—скуловой  
 стрингер; 17—бобышка из бальзы.

гер 16 усилен и имеет сечение  $2,5 \times 3$  мм. Передние шпангоуты до главного редана выполнены из фанеры толщиной 1,5 мм в носовой части и 2 мм у редана; в хвостовой части шпангоуты склеены из липовых планок сечением  $15 \times 2$  мм.

Киль 3 представляет одно целое с корпусом лодки,— его лонжероны развиты непосредственно из шпангоутов, нервюры выполнены из липовых пластинок. Сверху киль заканчивается бобышкой из бальзы 17, служащей одновременно для крепления стабилизатора 2. Днище лодки и ее борта обтянуты перкалем и покрыты 12 раз прозрачным нитролаком.

Крыло модели — разъемное, состоит из двух половин. Каждая половина крепится к пилону посредством двух сложенных вместе дуралюминовых пластинок и переднего штырька из проволоки марки ОВС диаметром 2 мм, входящего в резинку, заделанную в носке крыла.

Крыло однолонжеронное; лонжерон выполнен из двух сосновых полок сечением каждая  $6 \times 2$  мм у корня и  $6 \times 1$  мм на конце. Носок крыла зашит до лонжерона плотной бумагой. Задняя кромка крыла выполнена из бальзы (для большей жесткости); ширина кромки по всему размаху 20 мм.

Нервюры крыла выполнены из липовых пластинок, без облегчения во избежание выпучивания нервюр при стягивании их обтяжкой; между нервюрами вставлены распорки — липовые пластинки; распорки вставлены вдоль всего размаха консоли и склеены нитроклеем.

Конструкция пилона аналогична конструкции крыла с той разницей, что лонжероны, нервюры и кромки сделаны более прочными. Крыло и пилон обтянуты оберточной бумагой; обтяжка приклеена к каркасу нитроклеем и покрыта восемь раз прозрачным нитролаком первого покрытия.

Стабилизатор 2 крепится на киле 3. Угол его установки можно менять в пределах от  $-4^\circ$  до  $+5^\circ$ .

На задней кромке стабилизатора на двух шарнирах укреплен подвижной руль высоты 15, выполненный из бальзовой пластинки с хордой 25 мм и размахом 250 мм. Специальной пружинкой руль при взлете удерживается во взлетном положении, т. е. отклоненным кверху. При срабатывании таймера 14 через несколько секунд после взлета рычажок, перемещаемый штоком таймера, отклоняет руль 15 вниз в положение, соответствующее горизонтальному полету на наибольшей скорости.

Винтомоторная группа модели состоит из двух перевернутых моторов компрессионного типа 4 конструкции Б. Мартынова, расположенных один за другим на стойке 5, называемой «пилоном». Моторы вращают два винта — тянущий 6 и толкающий 7; возникающие при этом реактивный и гироскопический моменты взаимно уравновешиваются. Передний винт имеет относительный шаг 0,6, задний 0,7. Моторы установлены на двух

подмоторных брусках 8, проходящих через пилон от одного мотора к другому. Каждый мотор прикрепляется к брускам четырьмя болтами. Такое крепление позволяет менять углы заклинивания моторов относительно строительной горизонтали модели, т. е. менять в известных пределах направление тяги каждого из винтов.

Горючее находится в прозрачном каплевидном бачке 9 на мотогондоле 10. В горловину бачка вставлен фильтр 12 из мелкой медной сетки. Из бачка горючее по двум хлорвиниловым трубкам 11 подается в карбюраторы моторов.

В киле лодки установлен автомат 14, изменяющий балансировку модели в полете путем отклонения руля высоты 15; на разбеге и взлете этот автомат удерживает руль в отклоненном вверх положении, что приводит к балансировке модели на больших углах атаки, облегчает отрыв модели от воды и набор высоты. По истечении нескольких секунд, заданных перед взлетом автомату 14, последний переключает руль модели в положение, обеспечивающее горизонтальный полет модели на небольшой скорости.

Модель окрашена красной нитрокраской при помощи пульверизатора.

#### **БЕНЗИНОМОТОРНАЯ МОДЕЛЬ ГИДРОСАМОЛЕТА КОНСТРУКЦИИ М. ВАСИЛЬЧЕНКО (МОСКВА)**

Описываемая модель (фиг. 52, 53) установила 20 июня 1948 г. международный рекорд дальности полета, пролетев по прямой 35 км. После некоторых усовершенствований она была запущена 3 августа 1948 г. на XIII Московских городских состязаниях и пролетела 58 км 840 м. На протяжении одного летного сезона модель, таким образом, установила два новых всесоюзных и два международных рекорда, утвержденных Центральной спортивной комиссией ЦАК СССР и Международной авиационной федерацией (ФАИ)<sup>1</sup>.

Модель Васильченко совершила до XVII Всесоюзных состязаний около 50 полетов без серьезных поломок. На XVII Всесоюзных состязаниях модель совершила 15 полетов при ограниченном времени работы мотора. Кроме полетов с ограничениями работы мотора, модель запускалась на продолжительность полета. Лучшее время, показанное моделью, — 55 мин.

Конструктивные особенности модели: крыло, расположенное на пилоне высоко над фюзеляжем, и двойное поперечное V крыла. Стабилизатор установлен на одной высоте с мотором. Бензобак и система зажигания с электропитанием расположены в

---

<sup>1</sup> По классу моделей гидросамолетов с механическими двигателями последний рекорд — 25 км 542 м — был установлен в 1938 г. украинским авиамodelистом Николаем Козловским.



нижней части фюзеляжа, что в сочетании с высоким расположением крыла обеспечивает низкое (относительно крыла) расположение центра тяжести и хорошую продольную и боковую устойчивость. Два широко расставленных поплавка обеспечивают быстрый отрыв от воды.

На модели сначала был установлен модернизированный мотор АММ-3; затем он был заменен мотором В. Петухова объемом 10 см<sup>3</sup>.



Фиг. 52. М. Васильченко запускает свою гидромодель.

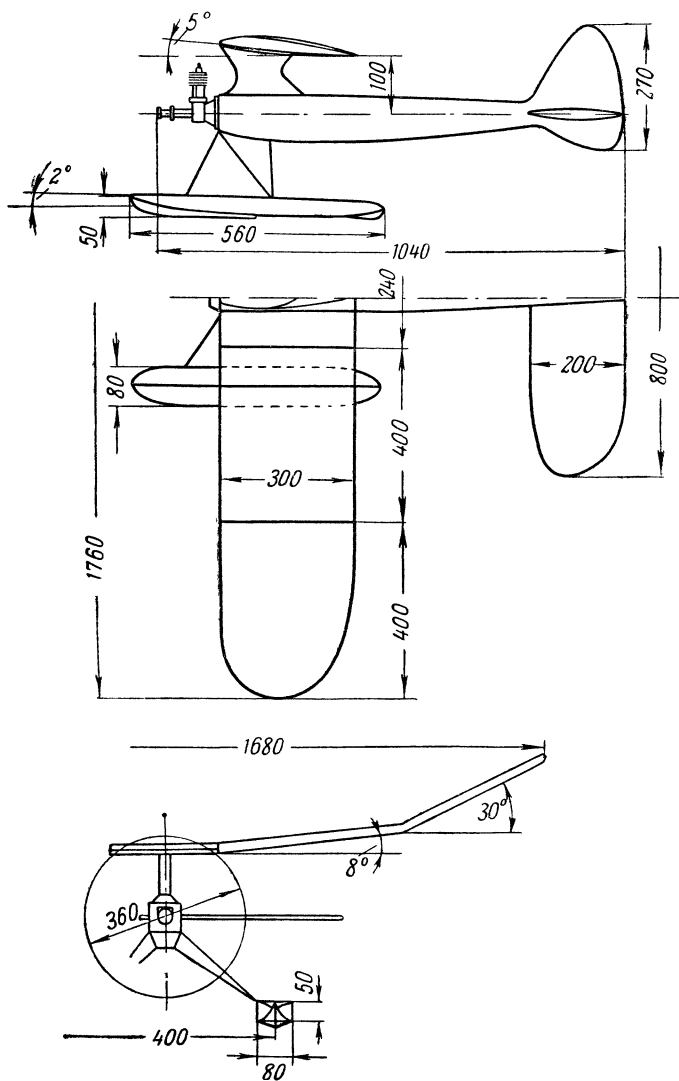
Фюзеляж имеет в своей передней части семигранную форму с последующим переходом в ромб и заканчивается килем.

Пилон и центроплан изготовлены заодно с фюзеляжем. Моторная рама крепится к переднему шпангоуту четырьмя 3-мм болтиками. За передним шпангоутом расположены bobина, конденсатор и две карманные батареи. К двум нижним болтам моторамы крепятся передние подкосы шасси.

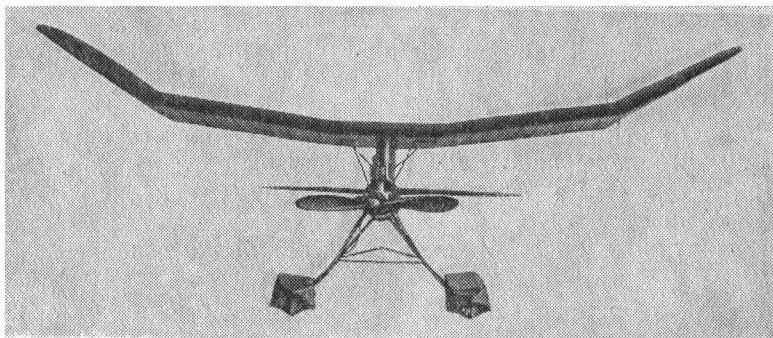
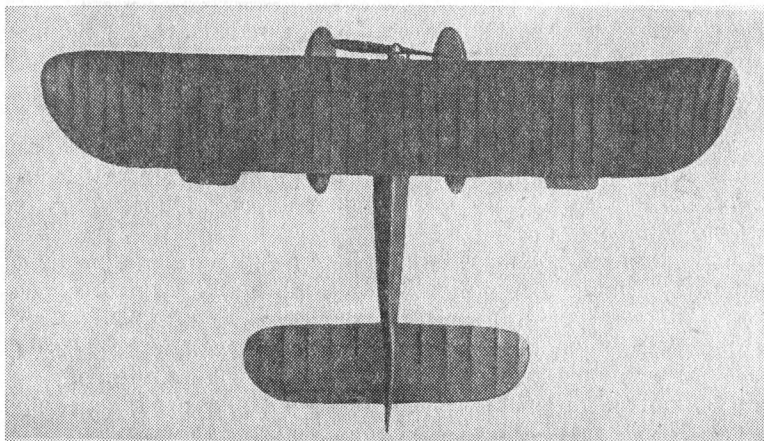
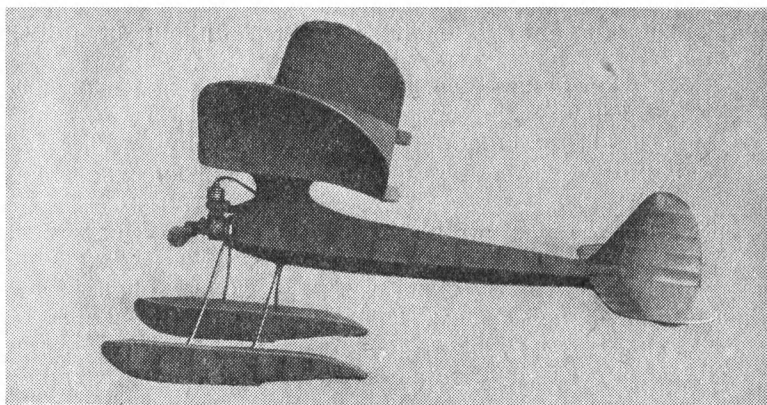
Все шпангоуты, кроме первых двух, изготовлены из 1,5-мм фанеры. Шпангоут № 1 двойной — из 2-мм фанеры, половинки шпангоута расположены друг от друга на расстоянии 5 мм; в местах, где проходят болты крепления мотора, между половинками шпангоута проложены резиновые прокладки.

Двойной передний шпангоут прикреплен к стрингерам и обеспечивает надежное крепление мотора.

Шпангоут № 2 — из 2,5-мм фанеры усилен сосновыми накладками.



Фиг. 53. Общий вид



моделі М. Васильченко.

Центроплан, прикрепленный к пилону, имеет шесть нервюр (таких же, как у крыла) и два лонжерона.

На переднем и заднем лонжеронах центроплана поставлены для крепления крыльев болтики диаметром 2,5 мм.

Стрингеры фюзеляжа — сосновые, имеют сечение в передней части 3,5×5 мм и утоньшаются к концу до 2,5×2,5 мм.

Фюзеляж и центроплан обтянуты плотной бумагой.

Крыло имеет постоянную ширину и эллиптические закругления.

Профиль крыла — № 12 (ом. стр. 236). Крыло имеет 36 нервюр. Все они вырезаны из фанеры толщиной 1 мм. Две корневых нервюры усилены. Кромки крыльев и лонжеронов изготовлены из прямослойной сосны. Передняя кромка сечением 2×5 мм, задняя — треугольного сечения 12×2,5 мм. Передний лонжерон состоит из двух полок сечением 2×5 мм, задний — также из двух полок сечением 1,5×2,5 мм. Закругления консолей выгнуты из бамбука.

Полки передних и задних лонжеронов врезаются в нервюры так, что верхние поверхности их располагаются на 1 мм ниже контура нервюры. Обтяжка не касается лонжерона, что дает возможность точно выдержать форму профиля.

Крепление крыла осуществляется при помощи двух алюминиевых пластин, закрепленных на переднем и заднем лонжеронах. Пластины имеют по два отверстия, совпадающих с болтиками на центроплане.

Во избежание перекосов при сборке крыло собирается на ровном столе; после сборки пространство между полками лонжеронов заклеивается плотной бумагой, а в промежутке между двумя первыми нервюрами вместо бумаги вклеивается 1-мм фанера. Затем все крыло обтягивается папиросной бумагой.

Стабилизатор симметричного профиля с относительной толщиной 10% имеет десять нервюр, изготовленных из 1-мм фанеры; две корневых нервюры усилены сосновыми рейками.

Лонжероны стабилизатора, а также передние и задние кромки сосновые; концевые закругления выгнуты из бамбука.

Передние кромки имеют сечение 1,5×2,5 мм; задние — треугольной формы 2×8 мм.

Полки переднего лонжерона стабилизатора сечением 2×2,5 мм утоплены на 0,5 мм ниже поверхности нервюр.

При обтяжке оперения папиросная бумага к лонжеронам не приклеивается.

Задний лонжерон стабилизатора имеет полки сечением 0,5×4 мм.

Стабилизатор крепится к фюзеляжу при помощи штырьков, установленных на переднем и заднем лонжеронах. Задний штырек крепления можно переставлять (для этой цели просверлены отверстия в металлической пластинке, прикрепленной к фюзеляжу) и, таким образом, менять угол установки стабилизатора.

Винтомоторная группа. Перед установкой на модель мотор необходимо тщательно промыть, протереть и смазать. Особое внимание следует уделить прерывателю, от действия которого зависит безотказность работы мотора. Проводники, идущие к «массе» мотора и прерывателю, должны быть плотно зажаты гайками. На проводник высокого напряжения, идущий к свече, надевается хлорвиниловая трубка. К концу провода для крепления его к свече припаивается стальная булавка.

Бензиновый бак объемом в 250 см<sup>3</sup> расположен между шпангоутами № 2 и 3. Бак изготовлен из целлулоида толщиной 0,3 мм; его емкость обеспечивает работу мотора более чем на 1,5 часа. Карбюратор установлен над бензобаком и присоединен к мотору резиновой 8-мм трубкой. Такая установка карбюратора обеспечивает надежную работу мотора, особенно при изменении режима полета.

Поплавковое шасси. Поплавки собраны на девяти шпангоутах, вырезанных из 1,5-мм фанеры и пяти сосновых стрингерах с бамбуковыми закруглениями. Форма шпангоутов— пятигранная.

Поплавки укреплены на двух подкосах из стальной проволоки диаметром 2,5 мм. Между собой поплавки расчалены крестовиной из тонкой проволоки. Поплавки обтянуты плотной бумагой. Устанавливаются поплавки точно по оси модели. Угол установки поплавков регулируется путем изменения длины заднего подкоса.

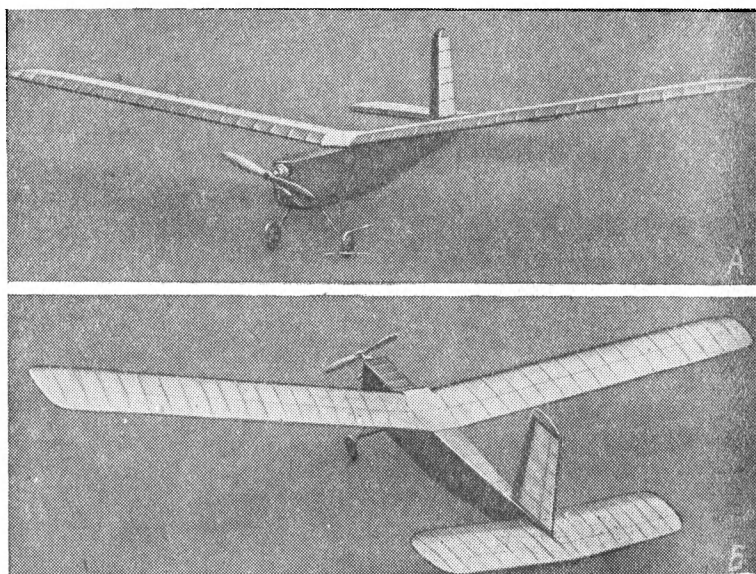
#### Данные модели

Размах крыла . . . . .	1660 мм
Хорда крыла . . . . .	300 мм
Удлинение крыла . . . . .	5,5
Угол поперечного V крыла . . . . .	8°
»       »       V консолей . . . . .	30°
Угол установки крыла относительно оси фюзеляжа . . . . .	5°
Профиль крыла . . . . .	№ 12
Площадь крыла . . . . .	49,8 дм <sup>2</sup>
Длина модели . . . . .	1040 мм
Мидель фюзеляжа . . . . .	1,25 дм <sup>2</sup>
Размах горизонтального оперения . . . . .	800 мм
Площадь горизонтального оперения . . . . .	16 дм <sup>2</sup>
Высота вертикального оперения . . . . .	260 мм
Площадь вертикального оперения . . . . .	2,5 дм <sup>2</sup>
Плечо вертикального оперения . . . . .	700 мм
Диаметр винта . . . . .	360 мм

Отклонение оси винта вниз . . . . .	4°
"    "    "    в сторону . . . . .	4°
Мотор конструкции В. Петухова	
Емкость бака . . . . .	250 см <sup>3</sup>
Количество батарей (КБС-0,35) . . . . .	2
Полетный вес . . . . .	1955 г
Нагрузка на крыло . . . . .	39,2 г/дм <sup>2</sup>
Нагрузка на суммарную поверхность . . . . .	29,7 г/дм <sup>2</sup>

**БЕНЗИНОМОТОРНАЯ МОДЕЛЬ САМОЛЕТА, УПРАВЛЯЕМАЯ  
ПО РАДИО, КОНСТРУКЦИИ Ю. ОТРЯШЕНКОВА И  
Н. ДРОЖЖИНА (МОСКВА)**

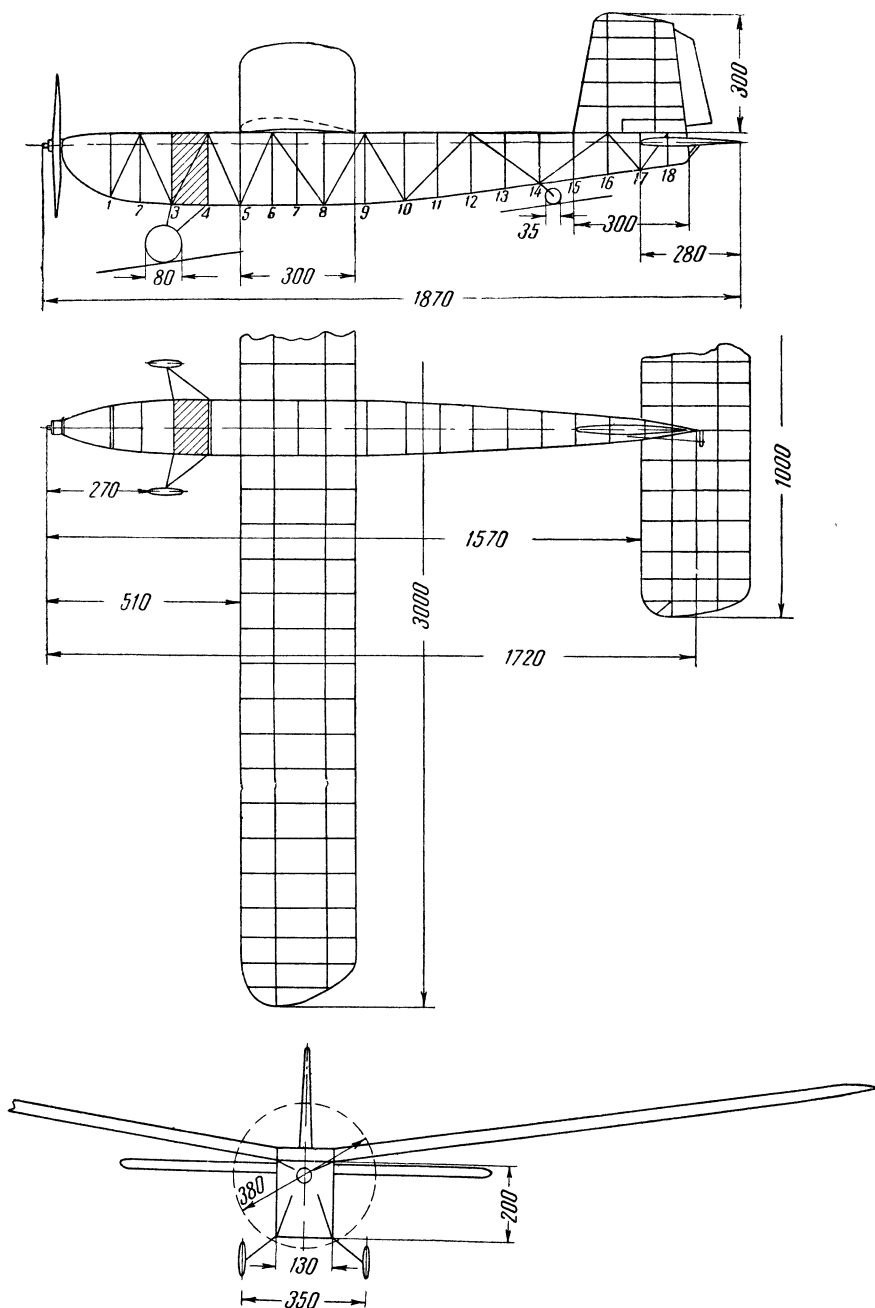
Описываемая модель (фиг. 54, 55) демонстрировалась на XVII Всесоюзных состязаниях авиамodelистов в 1948 г.



**Фиг. 54. Радиоуправляемая модель Дрожжина—Отряшенкова.**  
А — вид <sup>3</sup>/<sub>4</sub> спереди; Б — вид <sup>3</sup>/<sub>4</sub> сзади.

Модель — высокоплан, большого размаха (3 м), снабжена компрессионным мотором МК-01 конструкции Петухова мощностью 0,3 л. с.

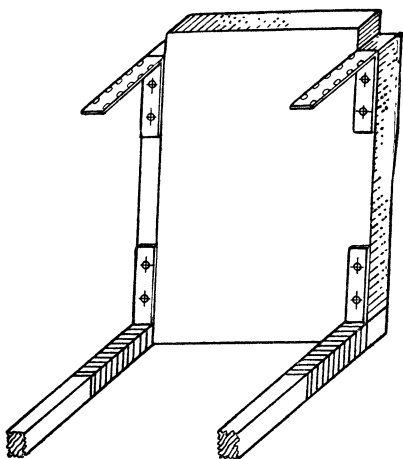
Фюзеляж модели состоит из стрингеров и раскосов. С помощью раскосов стрингеры соединяются между собой, причем каждые четыре раскоса лежат в одной плоскости и образуют поперечную рамку, напоминающую шпангоут. Раскосы — сосновые рейки сечением 3×3 мм своими заостренными концами



Фиг. 55. Общий вид радиоуправляемой модели Дрожжина—Отрященкова.

вставляются на казеиновом клее в щели стрингеров (последние прокалываются ножом). Лишь впереди имеется обычный шпангоут.

Установку раскосов необходимо производить точно в соответствии с чертежом бокового вида фюзеляжа. При изготовлении фюзеляжа необходимо сначала собрать на чертеже бокового вида борта фюзеляжа, затем соединить раскосами обе бортовые панели.



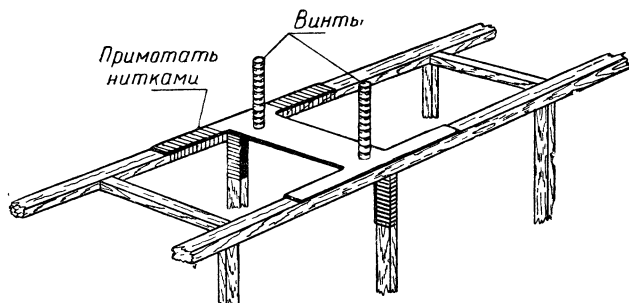
Фиг. 56. Крепление первого шпангоута к стрингерам с помощью стальных Г-образных пластин.

Шпангоут № 1 фюзеляжа вырезан из 4-мм фанеры и прикреплен с помощью ниток и клея к стрингерам Г-образными стальными пластинками (фиг. 56).

Фюзеляж в месте крепления к нему крыла должен иметь выступающие вверх четыре болтика диаметром 4 мм каждый (фиг. 57), на которые сверху надевается крыло. Такое крепление крыла очень удобно, так как дает возможность изменять установочный угол крыла и выправлять его пе-

рекосу (для этого с нужной стороны под крыло на болтики надеваются шайбы).

Шпангоут, к которому крепятся детали крепления стабилизатора, усиливается, фанерными угольниками. Стрингеры в конце фюзеляжа врезаются в липовую бобышку.



Фиг. 57. Крепление крыла к фюзеляжу.

(Показаны два болтика из четырех; соседние два болтика крепятся точно так же).

К шпангоутам № 5 и 9 прикрепляются крючки для подвески резиновых амортизаторов приемника.

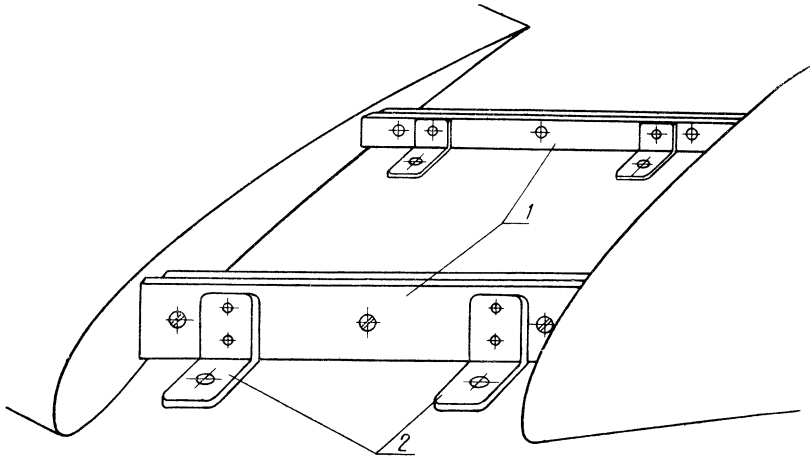
Между шпангоутами № 3 и 4 расположены батареи питания радиоаппаратуры; к этим же шпангоутам крепятся стойки шас-



си. Поэтому отсек между шпангоутами № 3 и № 4 оклеивается со всех сторон, кроме верхней, 1-мм фанерой (см. фиг. 55, заштриховано). Получившийся после заклейки шпангоутов фанерой «карман» оклеивается изнутри тонкой материей и используется для размещения батарей.

Снизу до шпангоута № 6 фюзеляж оклеивают двухслойной фанерой толщиной 0,75 мм. Затем фюзеляж обтягивают пергаментной бумагой, покрывают три раза жидким эмалитом и окрашивают.

Крыло модели прямоугольной формы в плане с закругленными концами состоит из двух консолей. Профиль крыла № 12 (см. стр. 236).



Фиг. 58. Узел крепления крыла к фюзеляжу.

1—пластины; 2—угольники.

Нервюры изготавливаются из 1,5-мм фанеры. Предварительно вырезаются 32 пластинки из фанеры размером 310×400 мм, затем их складывают в стопку и соединяют гвоздями в двух-трех точках.

Вычертив на верхней пластинке профиль крыла, опиливают всю стопку по профилю с небольшим припуском и после этого окончательно обрабатывают в тисках напильником и шкуркой точно по профилю. Далее размечают и пропиливают места для лонжеронов и передней кромки. Отверстия облегчения в нервюрах вырезают все сразу механическим лобзиком или другим способом.

Такой способ изготовления нервюр сокращает время и дает возможность точно выдержать профиль.

Лонжероны — сосновые, накладные. Передние, сечением 3×5 мм, задние 3×3 мм. Лонжероны проклеены в промежутках между нервюрами плотной бумагой и покрыты эмалитом.

Кромки сосновые, передняя сечением  $3 \times 5$  мм, задняя —  $2,5 \times 15$  мм и сведена на-нет.

Закругления склеены из шпона на болванке, вырезанной по контуру закругления.

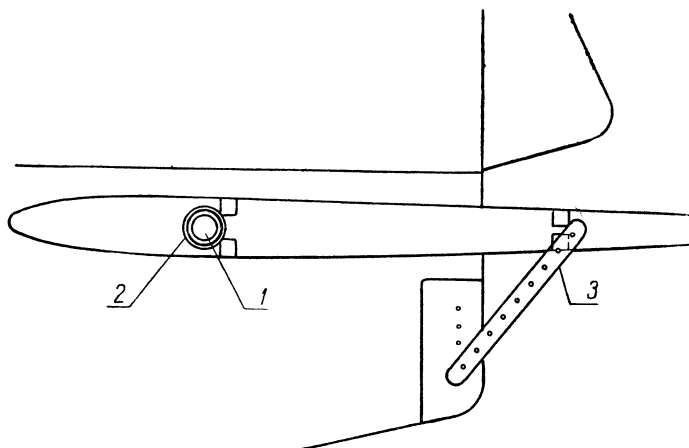
Крыло собрано на казеиновом клее и места склейки покрыты эмалитом. В лонжероны в промежутке между двумя центральными нервюрами (фиг. 58) вставляются бобышки, к которым приклеиваются пластинки из дуралюмина толщиной 2 мм для крепления крыла. С внешней стороны пластин приклепаны угольники. Консоли вначале соединяются между собой при помощи этих пластин, а затем уже угольники надеваются на болтики, укрепленные на фюзеляже (см. фиг. 57).

Передняя часть крыла до лонжерона обтягивается полосками плотной бумаги каждая длиной на 6—7 пролетов между нервюрами. Остальная часть крыла обтягивается папиросной бумагой на казеиновом клее.

Крыло после обтяжки смачивается водой и после высыхания покрывается двумя слоями эмалита. Места, окрашиваемые нитролаком, покрываются эмалитом до трех раз.

### Стабилизатор

Стабилизатор состоит из двух половин и изготавливается так же, как крыло.



Фиг. 59. Крепление стабилизатора.

1—дуралюминевая трубка; 2—целлулоидная трубка, приклеенная к лонжерону стабилизатора; 3—пластинка с отверстиями для регулировки угла установки стабилизатора.

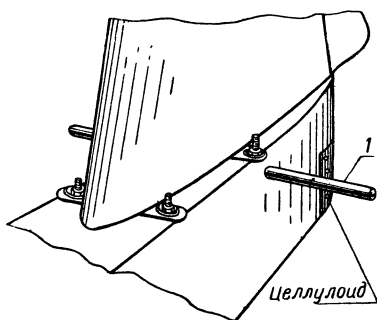
Сечение переднего и заднего лонжеронов стабилизатора  $3 \times 3$  мм. Передняя кромка прямоугольного сечения  $2 \times 3$  мм, задняя — треугольного сечения  $1,5 \times 10$  мм и сведены на-нет.

Профиль стабилизатора М-6. Нервюры вырезаны из фанеры.

Первая нервюра изогнута по форме фюзеляжа и оклеена по контуру двухслойной фанерой.

К переднему лонжерону левой и правой половин стабилизатора (фиг. 59) привязаны деревянные брусочки с просверленными в них отверстиями, в которые входит дуралюминовая трубка (фиг. 60), закрепленная в фюзеляже (привязана нитками на клею).

К заднему лонжерону одной половины стабилизатора снизу привязывается трубочка, а к заднему лонжерону другой половины стабилизатора — проволока, которая входит в трубочку и пропускается через отверстие в пластинке 3 (см. фиг. 59).



Фиг. 60. Крепление кия к фюзеляжу.

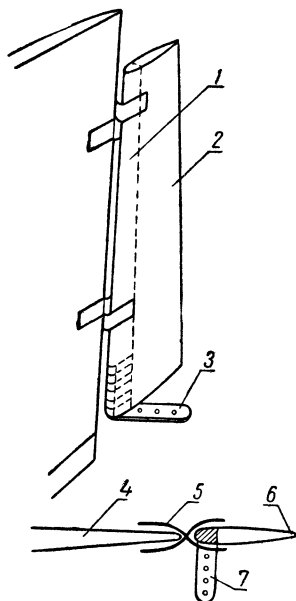
1—дуралюминовая трубка.

Киль изготавливается так же, как и стабилизатор. Нервюры кия вырезаются из 1-мм фанеры. Оба лонжерона состоят (каждый) из двух сосновых реек сечением 3×3 мм. Передняя кромка имеет сечение 2×3 мм; задняя треугольного сечения — 12×2 мм. Задняя кромка делается утолщенной для крепления к ней руля направления.

Киль крепится к фюзеляжу так же, как и крыло (см. фиг. 60). Для крепления кия нужно привязать к стрингерам фюзеляжа пластины с болтиками аналогично тому, как показано на фиг. 57.

Руль направления состоит из лонжерона, выстроганного из сосны сечением 3×6 мм с закругленным носиком, и поверхности, выполненной из ватмана (фиг. 61).

К лонжерону руля направления прикреплены нитками на клею алюминиевая качалка руля. Руль направления крепится к задней кромке кия на петлях из материи.

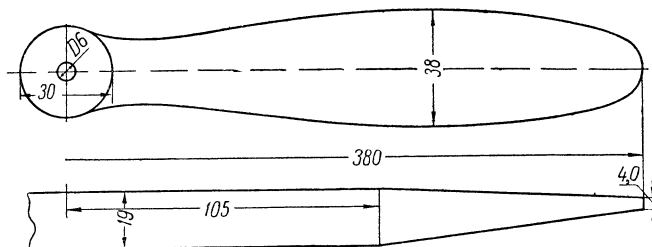


Фиг. 61. Руль направления.

1—лонжерон; 2—поверхность руля из плотной бумаги; 3—качалка, привязанная нитками к лонжерону руля; 4—киль; 5—шарнир из материи; 6—руль направления; 7—качалка.

Винтомоторная группа. На модели был установлен компрессионный мотор В. Петухова МК-01, что позволило уменьшить вес модели за счет зажигания на 200—300 г.

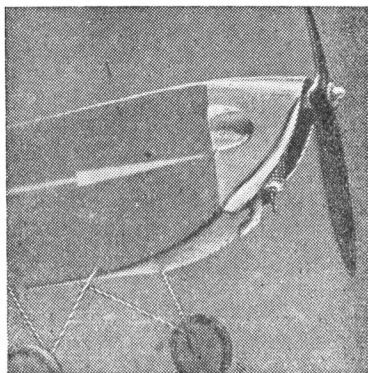
К фюзеляжу мотор крепится 4-мм болтами, которые проходят сквозь фланец мотора. Если на модели будет устанавли-



Фиг. 62. Чертеж заготовки винта.

ваться мотор, не имеющий фланца на крышке картера, то можно применить любой другой способ крепления мотора, изменив соответственно конструкцию носовой части фюзеляжа.

Ось мотора отклонена на  $4^\circ$  вниз и настолько же вправо (против реакции). Целлулоидный бачок для горючего емкостью в  $50 \text{ см}^3$  приклеен к переднему шпангоуту.



Фиг. 63. Вид носовой части модели.

Винт применен буковый с относительным шагом 0,9 (фиг. 62).

На концах лопастей имеются по две свинцовых заклепки.

Капот мотора выколачивается на болванке, изготовленной по его форме. Вырезанная из алюминия заготовка огибается по бобышке и выколачивается точно по ее форме легкими ударами деревянного молотка (киянки). После этого напильником зачищаются неровности; затем капот прошкуривается и полируется. Готовый капот привертывается шурупами к торцу шпангоута № 1 (фиг. 63).

Шасси. Шасси выгибается из 3-мм стальной проволоки. В местах крепления между собой проволочные детали шасси обматываются медным проводником 0,3 мм и пропаиваются оловом.

Проволочные стойки шасси приматываются к шпангоутам № 3 и 4 нитками на клею. Шпангоуты № 3 и 4 выполняются усиленными.

Колеса выдавливаются из целлулоида; втулки вытачиваются из плексигласа.

## Устройство радиоаппаратуры модели

### 1. Передатчик

Модель имеет одноваттный передатчик, который обеспечивает надежное управление моделью в радиусе до 1 км. Передатчик отличается простотой схемы и конструкции при достаточной стабильности излучаемых колебаний; управление моделью возможно в течение 1 часа и даже более без подстройки передатчика. Передатчик работает в телеграфном режиме на диапазоне 4—8 м. Он собран на двух лампах 12Ж17Б, работающих параллельно (фиг. 64). Катод, управляющая сетка и экранная сетка ламп использованы в задающем каскаде, причем анодом служит экранная сетка. Катод, управляющая сетка и анод лампы представляют усилитель мощности. Связь между каскадами осуществляется электронным потоком в лампе. Благодаря этому стабильность передатчика очень высока. Ключ включается в разрыв катодной цепи лампы. Последовательно с ключом включается сопротивление  $R_3$  (400—600 ом), служащее для подбора рабочего режима лампы. Сопротивление зашунтировано конденсатором  $C_3$  (1000 мкккф).

Дроссель  $Dp_2$  и конденсатор  $C_3$  (1000 мкккф) являются элементами схемы параллельного питания; дроссель  $Dp_1$  и сопротивление  $R_2$  — утечкой сетки лампы.

Катушка  $L_1$  и конденсатор  $C_6$  образуют контур задающего каскада.

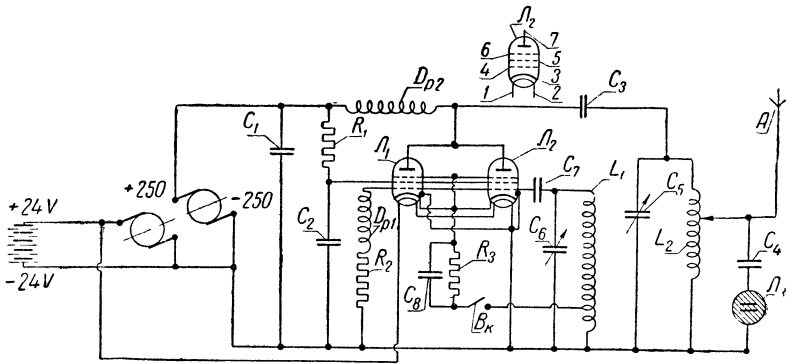
Катушка  $L_2$  и конденсатор  $C_5$  (5—30 мкккф) составляют выходной контур. Подбор витков на катушке  $L_2$  в цепи антенны производится щупом.

Индикатором в цепи настройки антенны служит неоновая лампочка СН-2, которая отмечает наличие тока высокой частоты в антенне.

Питание осуществляется: у передатчика — от постоянного тока; анодной цепи — через умформер РУ-11А; цепей накала и умформера — непосредственно от 24-вольтового аккумулятора.

### Конструкция и детали передатчика

Передатчик монтируется на алюминиевом шасси размером 80×200×250 мм. К шасси приклепывается передняя панель с выведенными сквозь нее ручками конденсаторов  $C_5$  и  $C_6$ . В левом верхнем углу панели сделано отверстие для наблюдения за свечением неоновой лампочки. Неоновая лампочка впаи-



Фиг. 64. Схема передатчика радиоуправляемой модели.

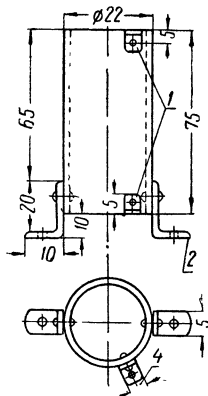
Обозначение	Наименование	Количество	Тип	Примечание
$D_{p2}$	Дроссель	1		
$D_{p1}$	"	1		
$A$	Антенна	1		
$B_k$	Ключ	1		
	Умформер	1	РУ-11А	
$C_8$	Конденсатор	1	1000 мкмкф; 250 в	
$C_7$	"	1	25 мкмкф; 250 в	
$L_2$	Катушка индуктивности	1		} Провод серебряный
$L_1$	То же	1		
$R_3$	Сопротивление	1	500 ом 1 вт	
$R_2$	"	1	90 ом 0,5 вт	
$R_1$	"	1	5000 ом 1 вт	
$C_6$	Конденсатор	1	7—100 мкмкф	Воздушный
$C_5$	"	1	5—30 мкмкф	"
$C_4$	"	1	1—2 мкмкф	Керамический
$C_3$	"	1	1000 мкмкф; 1500 в	Слюдяной
$C_2$	"	1	0,1 мкф; 500 в	
$C_1$	"	1	10 000 мкмкф; 500 в	
$L_3$	Лампа	1	Неоновая СН-2	
$L_2$	"	1	12Ж17Б	
$L_1$	"	1	12Ж17Б	

Вынос  $L_2$ : 1, 2—накал ламп; 3—катод; 4—управляющая сетка; 5—ножка, экранная сетка; 6—ножка, антидинаatronная сетка; 7—ножка, анод.

ваются в схему непосредственно за цоколь без патрона. В нижней части передней панели монтируются клеммы для подключения питания и заземления передатчика.

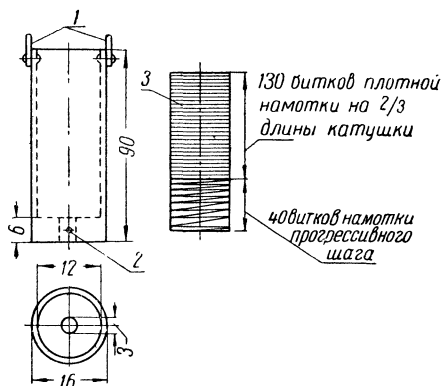
Самодельными деталями передатчика являются катушки  $L_1$  и  $L_2$ , дроссели  $Dp_1$  и  $Dp_2$ , антенна и шасси передатчика.

Катушки  $L_1$  и  $L_2$  наматываются на эбонитовый или гетинаксовый каркас (фиг. 65).



**Фиг. 65.** Каркас катушек  $L_1$  и  $L_2$  передатчика. Материал: эбонит, гетинакс, фарфор, текстолит.

1—лепестки для подпайки концов контура; 2—угольники для крепления к шасси.



**Фиг. 66.** Каркасы дросселей  $Dp_1$  и  $Dp_2$  передатчика. Материал: эбонит, текстолит, гетинакс, фарфор.

1—лепестки; 2—отверстие для крепления дросселя к шасси; 3—схема намотки.

На катушку  $L_1$  наматывается посеребренный провод 1,5 мм без изоляции. На каркасе размещается 4 витка; шаг обмотки равен 6 мм. Начало и конец обмотки припаиваются к лепесткам, укрепленным на каркасе катушки.

Вывод обратной связи сделан от середины второго витка. К шасси передатчика катушка крепится при помощи угольников на расстоянии 10 мм от нижней панели.

Катушка  $L_2$  состоит из восьми витков посеребренного медного провода диаметром 2 мм без изоляции; шаг обмотки равен 4 мм. Катушка  $L_2$  изготавливается так же, как и катушка  $L_1$ .

Дроссели  $Dp_1$  и  $Dp_2$  наматываются на эбонитовые каркасы проводом ПЭ толщиной 0,25 мм (фиг. 66). На каждый каркас наматывается 170 витков. Первые 130 витков обмотки дросселей следует делать без промежутков (вплотную), а последние 40 витков с прогрессивным (нарастающим) шагом.

Антенна делается из медного (лучше посеребренного) прутка толщиной 6 мм и длиной 930 мм. Вывод винта для крепления антенны следует делать через переднюю вертикальную панель шасси в фарфоровом или эбонитовом изоляторе. Монтаж передатчика следует вести толстым медным проводом диаметром 1—1,5 мм (также лучше посеребренным). Пайку производить с канифолью, без применения кислоты.

Конденсаторы переменной емкости  $C_5$  и  $C_6$  можно изготовить самим, но лучше воспользоваться фабричными (от армейских ультракоротковолновых станций).

### *Налаживание и настройка передатчика*

Закончив монтаж передатчика, необходимо тщательно проверить по схеме правильность произведенного монтажа. Лишь после этого можно приступать к наладке передатчика. Для этого включают питание передатчика и дают лампам прогреться в течение 2—3 мин. Далее, поставив сеточный конденсатор  $C_6$  в среднее положение, присоединяют антенну, нажимают ключ и вращают конденсатор  $C_5$  до появления свечения индикатора.

Дальнейшее повышение свечения индикатора производится подбором связи антенны с контуром  $L_2$  и подбором обратной связи контура  $L_1$ , что достигается передвижением щупов по виткам катушек  $L_1$  и  $L_2$ .

Как только будет получено максимальное свечение неоновой лампочки, можно считать первую стадию наладки законченной.

Если передатчик не работает (неоновая лампочка не светится), нужно проверить его в следующей последовательности:

1. Проверить полярность высокого напряжения. В случае обратной полярности — переменить концы, идущие от аккумулятора к приемнику.

2. Проверить есть ли накал ламп — нити накала ламп соединены последовательно; поэтому в случае перегорания нити накала одной из ламп — другая также не работает.

3. Проверить напряжение на аноде и экранной сетке лампы. Анодное напряжение должно быть 250 в, а на экранной сетке — 180 в.

4. Включить ключ и замерить напряжение на катоде лампы. Оно должно быть равно 6—7 в.

При наличии нужного напряжения во всех перечисленных цепях передатчик должен работать.

Обнаружение неисправностей в цепи постоянного тока производится при помощи прибора тестера ТТ-1.

Неисправности по контуру высокой частоты устраняются при помощи неоновой лампочки в следующем порядке:

1. Отключаем антенну и подносим неоновую лампочку к управляющей сетке ламп. Лампочка должна гореть на всем



диапазоне поворота конденсатора  $C_6$  от минимальной до максимальной емкости.

Если степень свечения лампочки падает при некоторых положениях конденсатора  $C_6$ , то нужно добиться равномерного свечения по всему диапазону. Для этого подбираем обратную связь шупом, изменяем число витков дросселя  $Dp_1$  и меняем сопротивление  $R_2$  в пределах  $\pm 20 \div 40\%$ . Дроссели  $Dp_1$  и  $Dp_2$  следует при этом подключить прогрессивной стороной обмотки к электродам ламп. Если при перечисленных исправлениях лампочка не светится, то причину неисправности нужно искать в плохом контакте катушки  $L_1$ , в замыкании конденсаторов  $C_6$  и  $C_8$  или в обрыве обмотки дросселя  $Dp_1$ .

2. Подносим неоновую лампочку к антенному гнезду и вращаем конденсатор  $C_5$ . При определенном значении емкости  $C_5$  лампочка должна загораться ярче, чем при присоединении ее к сетке. В случае отсутствия свечения неисправность следует искать в замыкании конденсаторов  $C_3$ ,  $C_4$  или  $C_5$  и в плохом контакте катушки  $L_2$ .

## 2. Приемник

Обычный регенеративный приемник обладает наибольшим усилением на самой границе возникновения незатухающих колебаний (на пороге возникновения генерации); поэтому обратная связь, при которой приемник будет находиться на пороге генерации, является наиболее выгодной для работы приемника. По ту и другую сторону этого порога генерации, т. е. при меньшей и большей обратной связи, коэффициент усиления приемника резко уменьшается. Но обычный регенеративный приемник на пороге генерации начинает произвольно генерировать и «сходит» с наиболее выгодной обратной связи, если для устранения произвольной генерации связь постепенно увеличивать. От этого уменьшается усиление поступающего сигнала. Для уничтожения этого дефекта необходимо, работая на самом пороге генерации, т. е. с наибольшим усилением, во время сорвать неизбежно появляющуюся генерацию.

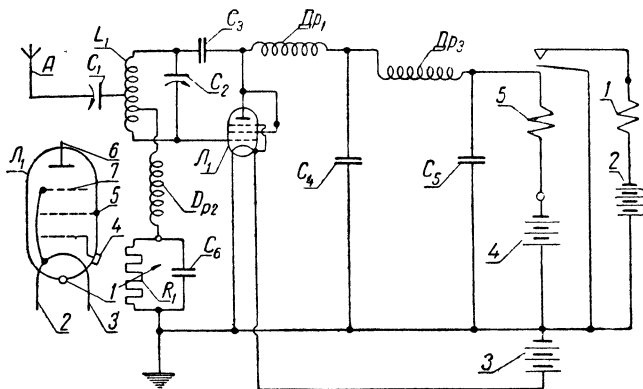
Достигается это в приемниках, собранных по сверхрегенеративной схеме. В сверхрегенеративном приемнике обратная связь подбирается так, чтобы приемник работал на пороге генерации. Для этого на сетку лампы подается пульсирующее отрицательное напряжение, причем частота пульсации (вспомогательная частота) подбирается такой, чтобы приемник имел возможность генерировать, не успевая доходить до порога генерации благодаря малому времени, отведенному на «раскачку» собственных колебаний контура.

В своевременности срыва генерации и заключается вся трудность решения этой задачи.

Если срыв генерации будет замедлен, то приемник далеко уйдет от наиболее выгодной связи, что вызовет значительное уменьшение коэффициента усиления приемника.

Если срыв генерации будет излишне ускорен, т. е. возникшие собственные колебания контура будут существовать в течение чрезмерно малого времени, то амплитуды этих колебаний не успеют возрасти. В результате этого мы не получим нужного перепада тока в анодной цепи.

В описываемом приемнике (фиг. 67) срыв генерации происходит следующим образом. При приеме сигнала от передат-



Фиг. 67. Схема приемника радиоуправляемой модели.

Обозначение	Наименование	Количество	Тип	Примечание
$C_5$	Конденсатор	1	3000 мкмкф; 250 в	Керамический
$C_4$	"	1	3000 мкмкф; 250 в	
$C_3$	"	1	100 мкмкф; 250 в	
$C_2$	"	1	4—25 мкмкф	
$C_1$	"	1	4—25 мкмкф	
$L_1$	Лампа	1	2К 2М	
A	Антенна	1		
5	Чувствительное реле	1		
4	ГБ-70			
3	КБС-0,55	1		
2	РЗА-21	1		
1	Сервореле	1		
$L_1$	Катушка индуктивности	1		Провод серебряный
$D_{p3}$	Дроссель	1		
$D_{p2}$	"	1		
$D_{p1}$	"	1		
$R_1$	Сопротивление	1	25 000 ом	Переменный
$C_6$	Конденсатор	1	35 000 мкмкф; 500 в	

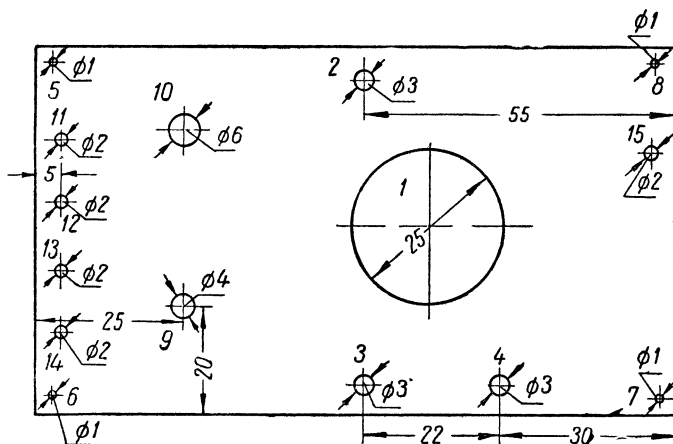
A: 1—ножка экрана лампы; 2, 3—накал; 4—колпачок, управляющая сетка; 5—экранная сетка; 6—ножка анода; 7—антидинаatronная сетка, соединена с накалом (катодом) внутри лампы.

лика в замкнутом контуре ( $L_1-C_2$ ) в момент возбуждения возникают собственные колебания. По мере их развития вследствие наличия конденсатора  $C_6$  и сопротивления  $R_1$  отрицательный заряд на сетке возрастает настолько, что собственные колебания контура прекращаются. Но вслед за этим отрицательный заряд сейчас же стекает по сопротивлению  $R_1$  и лампа снова начинает генерировать. Частота срыва генерации зависит от емкости конденсатора  $C_6$  и величины сопротивления  $R_1$ .

Чем меньше будет частота срыва генерации, тем больший перепад тока будет в анодной цепи, но вместе с тем будет уменьшаться и чувствительность. В описываемом приемнике частота срыва генерации равна 10—15 тыс. *гц*, а перепад анодного тока — 1,5—4 *ма*.

### Монтаж приемника

Приемник собран на текстолитовой панели толщиной 1 *мм* (фйг. 68, 69).



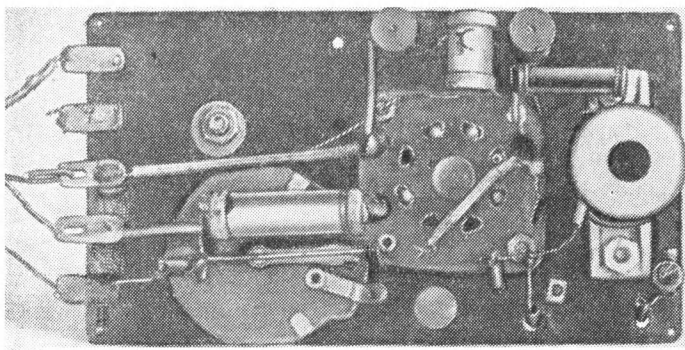
Фиг. 68. Разметка панели приемника (вид сверху).

1—отверстие для лампы; 2, 3, 4—отверстия для дросселей; 5, 6, 7, 8—отверстия для крючков подвески приемника; 9—отверстие для чувствительного реле; 10—отверстие для переменного сопротивления; 11, 12, 13, 14—отверстия для клемм питания приемника; отверстие для клеммы антенны.

Контур приемника наматывается на катушку диаметром 19 *мм* проводом ПЭ — 0,5 *мм*. Первая и вторая секции состоят из семи витков каждая при шаге обмотки 1,5 *мм*.

Корпус катушки можно выполнить из плексигласа, эбонита или текстолита, но лучше подобрать готовый фарфоровый корпус.

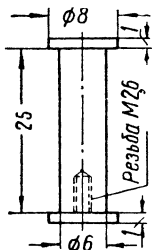
Дроссели  $Dr_1$ ,  $Dr_2$  и  $Dr_3$  имеют по 110 витков и образованы наматыванием на каркас из эбонита (фиг. 70) провода ПЭ 0,2 мм. Витки следует класть вплотную друг к другу.



Фиг. 69. Вид приемника снизу.

Самой трудоемкой частью приемника является первичное чувствительное реле (фиг. 71, 72).

Магнитный поток постоянного магнита  $A$ , проходя через ярлык  $B$ , разделяется на два потока  $\Phi_1$  и  $\Phi_2$ . При отсутствии тока в обмотке ярлыка в положении, указанном на схеме, поток  $\Phi_1$  будет больше, чем  $\Phi_2$ , так как ярлык лежит у левого контакта  $1$  и воздушные зазоры  $3-6$  меньше зазоров  $4-5$ . Давление на этот контакт зависит от разности потоков  $\Phi_1$  и  $\Phi_2$ , причем оно тем больше, чем больше разность  $\Phi_1 - \Phi_2$ .



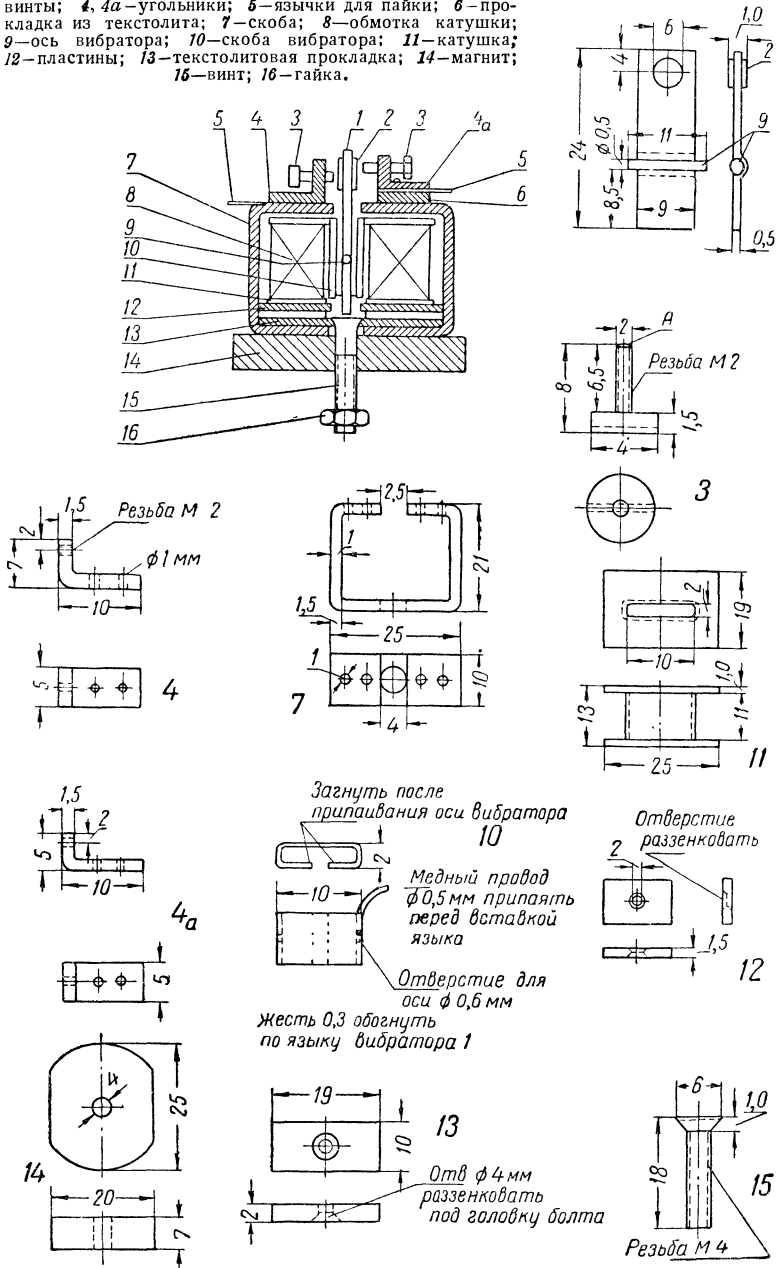
Фиг. 70. Каркас дросселей  $Dr_1$ ,  $Dr_2$  и  $Dr_3$  (материал эбонит).

Для переброски ярлыка вправо нужно подать в обмотку ярлыка ток такой полярности, чтобы он ослабил поток  $\Phi_1$  и увеличил поток  $\Phi_2$  на величину, необходимую для переброски ярлыка в правое положение.

Очевидно, чем меньше расход ярлыка, тем меньше разность  $\Phi_1 - \Phi_2$  и тем более чувствительно реле. Эта разность будет меньше в том реле, у которого величины  $\Phi_1$  и  $\Phi_2$  малы, т. е. более слаб магнит. Однако чем слабее магнит и чем меньше разность  $\Phi_1 - \Phi_2$ , тем меньше давление ярлыка на контакты. Вследствие этого может происходить вибрация ярлыка при работающем моторе модели. Это обстоятельство заставляет ограничивать чувствительность первичного реле определенным минимумом — около 0,5—1 ма — вполне достаточным для срабатывания реле от перепада анодного тока приемника при приеме сигнала.

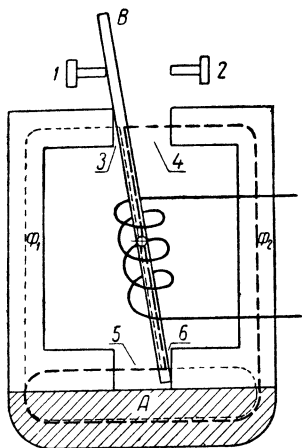
**Фиг. 71. Чувствительное реле.**

1—вибратор; 2—серебряная заклепка, 3—серебряные винты; 4, 4а—угольники; 5—язычки для пайки; 6—прокладка из текстолита; 7—скоба; 8—обмотка катушки; 9—ось вибратора; 10—скоба вибратора; 11—катушка; 12—пластины; 13—текстолитовая прокладка; 14—магнит; 15—пластина; 16—винт; 16—гайка.



Магнит для реле (см. фиг. 71, 14) можно изготовить самому, но проще взять его от реверсивного 24-вольтового электромоторчика, применяемого в редукторах сервоуправления самолетов. В отверстие каркаса катушки вставляется вибратор 1, выполненный из 0,5-мм жести. В верхней его части вклепана серебряная заклепка 2 диаметром 6 мм.

Скоба 7, в которую вставляется катушка с вибратором, выгибается из 1,5-мм железа. Вверху к ней приклепываются два латунных угольника с резьбой для винтов. Один из угольников не изолируется, а другой изолируется от скобы прокладкой из текстолита. В угольники ввертываются серебряные винты 3 для регулировки колебания вибратора. (При отсутствии серебряных винтов можно применить латунные, напаяв на них платинит.) Из-под угольников выводятся язычки 5 для подпайки к ним проводников.



Фиг. 72. Схема работы чувствительного реле приемника.

А—постоянный магнит; В—якорь;  $\Phi_1$ ,  $\Phi_2$ —магнитные потоки; 1—левый контакт; 2—правый контакт; 3, 4, 5, 6—воздушные зазоры.

Нижняя часть вибратора выводится ниже катушки и ходит между двумя железными пластинками 12, которые плотно прилегают своими торцами к скобе 7. Приклепываются они медными заклепками на текстолитовых прокладках 13. Между прокладками держится головка винта 15, которым магнит 14 крепится к скобе 7, а все реле крепится к панели приемника.

Особое внимание нужно обратить на изготовление вибратора. Скоба 10, в которой он движется, должна иметь возможно меньшую ширину. Тогда обмотка катушки 8, состоящая из 10 000 витков провода ПЭ—0,1 мм, будет ближе к языку вибратора и магнитные силовые линии будут иметь на него наибольшее влияние.

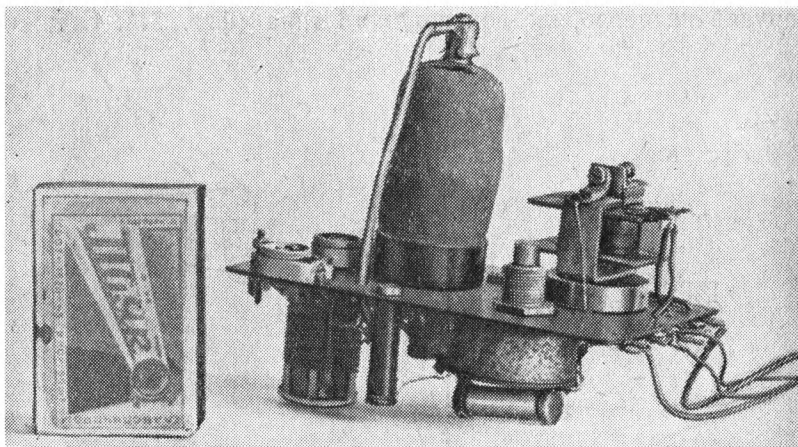
Язык вибратора, выходящий вниз, должен иметь с каждой стороны зазоры в 0,4—0,3 мм.

Серебряная заклепка 2 на вибраторе не должна выступать над ним более чем на 0,05—0,1 мм. На оси 9 вибратор должен качаться совершенно свободно. Чем меньше будут зазоры в реле между обмоткой и языком вибратора, а также контактами и языком вибратора, тем чувствительнее будет реле, т. е. тем меньший прирост анодного тока потребуется для срабатывания реле.

Все остальные детали приемника—фабричные. В качестве полупеременных конденсаторов  $C_1$  и  $C_2$  можно применить под-

строенные конденсаторы от широкоэвещательных приемников (фиг. 73).

При изготовлении приемника не следует стараться уменьшать его в весе и пытаться для этого облегчать конденсаторы, сопротивления и другие детали фабричного изготовления. Выигрыш в весе от этого будет всего в 3—5 г, а качество работы деталей под влиянием изменений температуры и влажности может сильно ухудшиться.



Фиг. 73. Общий вид собранного приемника.

Монтаж приемника нужно вести очень тщательно, применяя изолированный жесткий провод диаметром не менее 1 мм. Места спайки следует покрыть нитролаком.

Питание приемника осуществляется при помощи батарей.

Для питания анода используется батарея ГБ-70. За неимением ГБ-70 можно применить четыре батареи ГБ-15 или три батареи РЗА-21.

На питание накала используется семивольтовая батарея РЗН-7. Батарея состоит из шести отдельных стаканчиков (их следует спаять по два и полученные таким образом три пары соединить параллельно).

На накал можно применять два стаканчика от карманной батареи. Излишние 1,2 в можно погасить сопротивлением в 20 ом.

Батареи накала расходуются быстрее анодных, поэтому для питания накала лампы лучше изготовить небольшой кислотный аккумулятор.

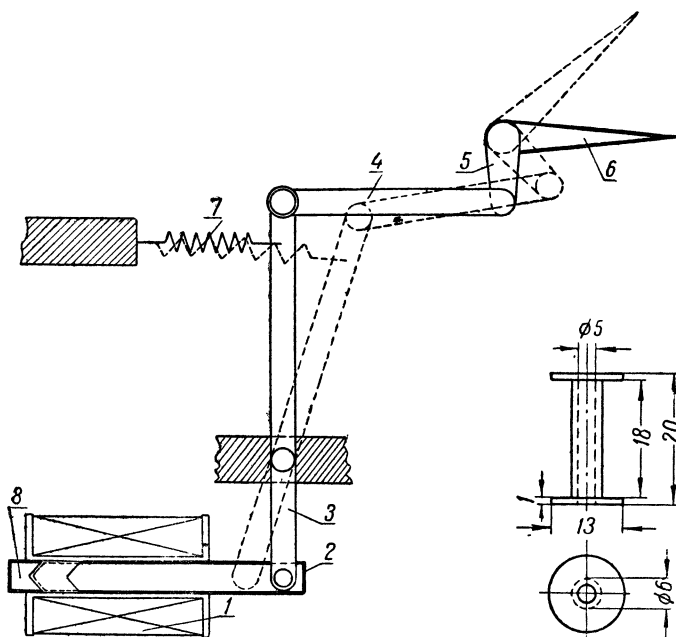
Антенна приемника изготавливается из проволоки длиной 1,2 м сечением 0,8 мм, монтируется в крыле модели и гибким шнуром крепится к приемнику.

Приемник лучше работает с противовесом из проволоки 0,5 мм и длиной 1 м. Присоединять его нужно к «минусу» приемника.

Вес приемника 150 г. Комплект питания приемника и сервореле весит 480—500 г. Сервореле весит 75 г. Вес приемника с питанием 725 г.

### Сервореле

Сервореле является исполнительным механизмом приемника,— оно отклоняет руль модели. Описываемая модель была оборудована сервореле соленоидного типа (фиг. 74). Стержень



Фиг. 74. Схема действия сервореле.

1—катушка соленоида; 2—сердечник; 3—рычаг сердечника; 4—рычаг качалки; 5—качалка руля; 6—руль поворота; 7—возвратная пружина; 8—стопорный винт.

Фиг. 75. Каркас катушки сервореле (материал: эбонит, целлулоид, плексиглас).

сервореле сделан из железа Армо диаметром 5 мм и длиной рабочей части 20 мм. Катушка выточена из эбонита и заключена в железную оболочку. В отверстие катушки стержень должен входить свободно, но без большого люфта.

Установленное на модели сервореле питалось от батареи РЗА-21 и катушка имела 1300 витков провода ПЭ—0,2 мм (фиг. 75).



### Настройка приемника

Перед настройкой приемника необходимо установить напряжение анодного тока 60 в и накал лампы 1,8 в. Затем, изменяя сопротивление, следует добиться прерывистой генерации. Чувствительное первичное реле 5 (см. фиг. 67) должно при этом вибрировать с характерным визжащим звуком (как зуммер).

После этого, подстраивая конденсатор  $C_1$ , следует добиться максимальной чувствительности приемника. Убедиться в этом можно при совместной работе приемника и передатчика. Разместив их на расстоянии 10—15 м друг от друга, расстраивают передатчик, т. е. поворотом ручки конденсатора  $C_2$  добиваются минимального свечения неоновой лампы. Приемник должен принимать сигнал, реле приемника должно прекращать звучание. Прекращение звучания свидетельствует о том, что первичное реле замкнуло цепь сервореле 1, которое при этом должно срабатывать.

Если при прекращении звучания первичного реле сервореле не срабатывает, следует его отрегулировать. Сначала рекомендуется проверить и зачистить контакты на вибраторе и винтах. Если это не помогает, следует уменьшить зазор между вибратором и винтами и переместить рабочий участок языка вибратора.

Выбор рабочей частоты приемника производится следующим образом.

Передатчик имеет максимальную мощность на определенной частоте. На эту частоту и нужно настроить приемник. Это достигается изменением емкости конденсатора  $C_2$ . Изменяя ее и подавая сигнал передатчиком, надо следить за тем, когда срабатывает реле анодной цепи. Срабатывание реле свидетельствует о том, что приемник настроен на рабочую волну передатчика.

После этого нужно повторить процесс настройки антенного конденсатора  $C_1$ .

Рекомендуется перед изготовлением приемника для модели сделать приемник на лампе 6Ж7 или 6Ж5 на просторном от крытом шасси. Ознакомление с налаживанием, настройкой и регулировкой такого «тренировочного» приемника облегчит изготовление приемника для модели.

Анодное напряжение для ламп 6Ж7 и 6Ж5 должно быть равно 250 в.

Напряжение накала 6,3 в.

### Регулировка и запуск модели

Вначале модель регулируется без радиоаппаратуры. Первый этап регулировки — устранение у модели произвольных кренов. Для этого необходимо пробежать с моделью против ветра. Ветер должен быть небольшим — 3—4 м/сек. Модель надо держать вблизи ее центра тяжести, все время наблюдая за ее

поведением. Если модель кренится на какое-либо крыло, следует устранить перекося крыла.

Только после пробных пробежек модель можно выпускать из рук, давая ей возможность совершать короткий полет и затем снова ловить руками.

На следующем этапе регулировки модель запускают в воздух как планер: для этого к мотору привязывается прочная нить длиной 15—20 м, а модель ставится против ветра, после чего запускающий, натягивая нитку, быстро бежит, поднимая таким образом модель в воздух. При этом кто-либо другой наблюдает сбоку за полетом модели. При правильно расположенном центре тяжести и верно выбранном угле установки стабилизатора модель после небольшой пробежки поднимает хвост и, набрав скорость, взлетает. Модель не следует поднимать на высоту большую 1—1,5 м. В таком буксирном полете она должна хорошо держать направление, не уходить в бок и не парашютировать, если натяжение нити достаточное.

После этого можно перейти к регулировке модели в свободном полете, запуская ее из рук на планирование. Для таких запусков винт обычно снимается и заменяется равным по весу грузом. Запускать модель на планирование следует при ровном ветре силой не более 3—4 м/сек и строго против ветра. При этом необходимо добиться совершенно прямолинейного полета.

После этого приступают к регулировке модели с работающим мотором — запускают модель с земли, удерживая ее на нитке и не давая ей подниматься на высоту, большую, чем 1—1,5 м. Если во время таких полетов модель под влиянием реакции будет разворачиваться влево, следует отклонить ось мотора вправо на угол около 4°.

На отрегулированной таким образом модели отмечают точное положение центра тяжести, угол установки оси мотора, углы установки крыла и стабилизатора. Далее устанавливается в фюзеляже приемник с питанием так, чтобы сохранить центровку и проверяются все узлы крепления. Перед управляемым запуском следует проверить работу приемника; на земле он должен принимать сигналы передатчика на расстоянии не менее 500—600 м.

Для первого телеуправляемого полета модели лучше всего выбрать раннее утро или вечер, после захода солнца. В это время ветер либо отсутствует, либо дует равномерно, без порывов.

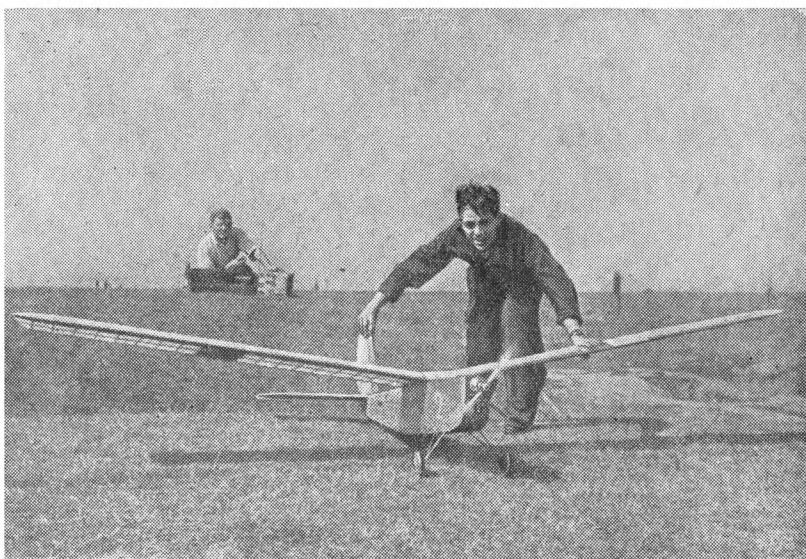
Передатчики помещают позади модели, на расстоянии 10—15 м. Лучше, если оператор будет лежать у передатчика, чтобы не служить экраном для антенны (фиг. 76).

Горючего для первого полета следует заливать на 30—40 сек. Можно начинать управлять моделью сразу же после того,

как она ушла из рук на пробежке, парируя рулем развороты, возможные на взлете.

Разворот влево вызывается реакцией винтомоторной группы. Если разворот слишком крутой, то, как было указано выше, реакцию устраняют изменением наклона оси вала мотора.

Разворот вправо выполняется с включенным сигналом. Если разворот вправо отличается от разворота влево, то разница устраняется регулировкой угла отклонения руля направления (изменением длины рычага качалки).



Фиг. 76. Расположение оператора (сзади) и выпускающего модель.

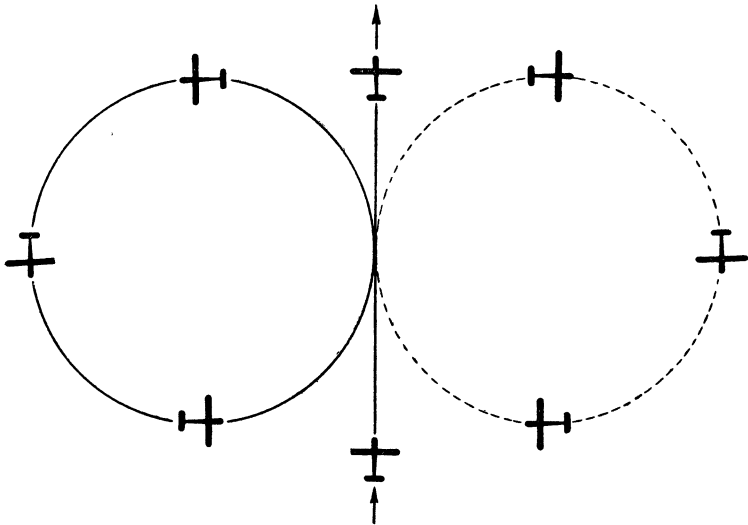
Восьмерка выполняется путем чередования правого и левого разворотов (фиг. 77).

Полет по «коробочке» состоит из четырех прямолинейных отрезков и четырех разворотов на  $90^\circ$ . О выполнении разворотов говорилось выше; полет «змейкой» производится следующим образом (фиг. 78).

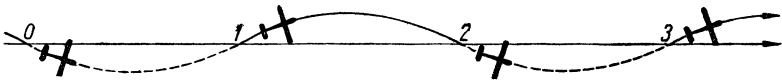
Из положения 0 модель летит с левым виражем; как только она дойдет до положения 1, необходимо дать сигнал и вести модель до положения 2, после этого она летит с левым виражем без сигнала до положения 3 и из положения 3 с сигналом до следующей точки поворота и т. д.

Посадка на место старта производится путем соединения всех перечисленных вариантов управления в зависимости от положения модели после остановки мотора. Лучше к этому времени подвести модель ближе к месту посадки. Управляя

моделью на посадке, следует быть особенно внимательным, так как небольшая ошибка может привести к аварии. Если модель



**Фиг. 77. «Восьмерка».**  
 Левый круг — без включенного приемника.  
 Правый — приемник включен.



**Фиг. 78. Полет с выдерживанием направления — «змеяка».**  
 (Пунктиром показан полет с выключенным приемником).

планирует полого и прямо, лучше вообще не вмешиваться в поведение модели.

**Данные модели**

Размах крыла . . . . .	3000 мм
Хорда крыла . . . . .	300 мм
Удлинение крыла . . . . .	10
Площадь крыла . . . . .	88 дм <sup>2</sup>
Поперечное V крыла . . . . .	10°
Длина модели . . . . .	1870 мм
Размах стабилизатора . . . . .	1000 мм
Хорда стабилизатора . . . . .	280 мм
Площадь стабилизатора . . . . .	27 дм <sup>2</sup>
Плечо горизонтального стабилизатора . . . . .	1060 мм
Площадь киля . . . . .	7,5 дм <sup>2</sup>
Площадь руля направления . . . . .	1,4 дм <sup>2</sup>
Диаметр винта . . . . .	380 мм
Полетный вес . . . . .	2400 г
Нагрузка на крыло . . . . .	27,2 г/дм <sup>2</sup>



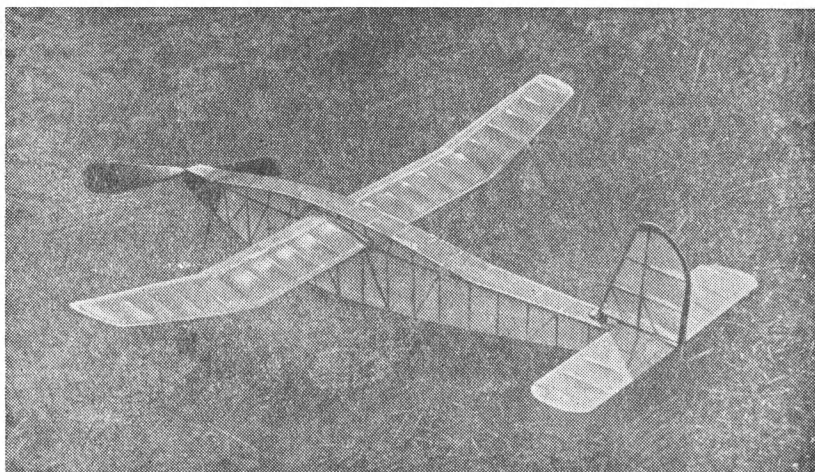
---

## ГЛАВА II

### РЕЗИНОМОТОРНЫЕ МОДЕЛИ

#### ФЮЗЕЛЯЖНАЯ МОДЕЛЬ САМОЛЕТА С РЕЗИНОВЫМ МОТОРОМ КОНСТРУКЦИИ К. ТОМАРИНЬША (РИГА)

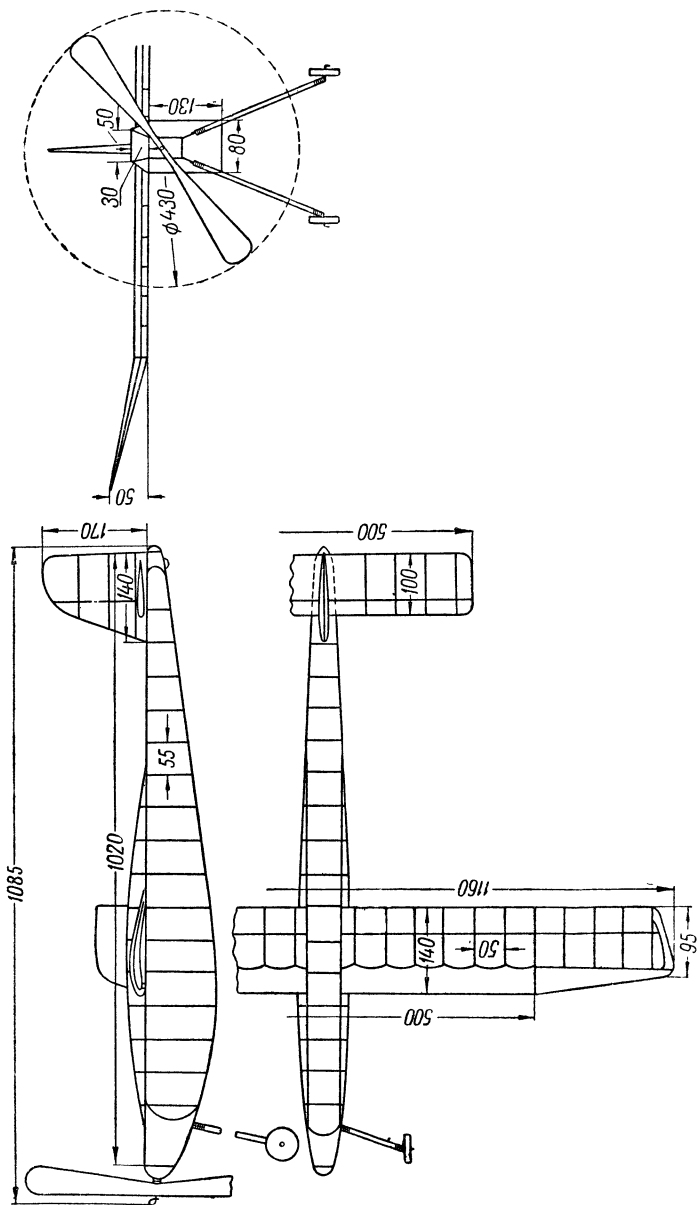
Модель (фиг. 79, 80) построена в 1946 г. по старым техническим нормам ФАИ. Эти нормы изменены, поэтому авиамodelисты, желающие построить модель К. Томариньша, должны



Фиг. 79. Резиномоторная модель К. Томариньша.

внести в ее конструкцию изменения — уменьшить мидель

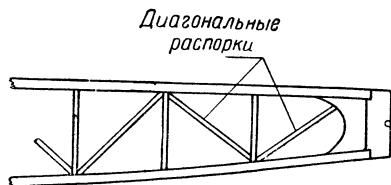
Помещаемые здесь чертежи и описания относятся к неизменной модели, участвовавшей на Всесоюзных соревнованиях в 1947 г. Лучшее время, показанное моделью, 16 мин. 12 сек., после чего она была потеряна из вида. Покрытое ею расстояние 3,5 км.



Фиг. 80. Общий вид модели К. Томариньша.

Модель построена из бальзы, но ее можно изготовить также и из отечественных материалов. Размеры, приведенные в тексте, относятся к деталям из бальзы, в скобках даны размеры, соответствующие деталям из отечественных материалов. Строя модель из отечественных материалов, следует увеличить сечение резиномотора до  $88 \text{ мм}^2$ .

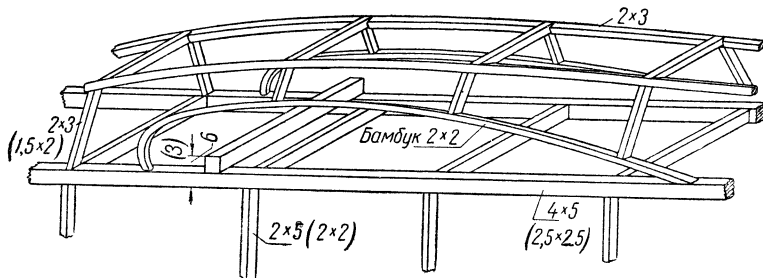
**Фюзеляж.** Сперва собирается главная ферма фюзеляжа. Сечение продольных стрингеров из бальзы  $4 \times 5 \text{ мм}$  (сосновые рейки  $2,5 \times 2,5 \text{ мм}$ ). Сечение распорок  $2 \times 5 \text{ мм}$  бальза (сосна  $2 \times 2 \text{ мм}$ ). Можно обойтись и без диагональных распорок (фиг. 81), если сделать фюзеляж уже, как об этом говорилось выше, тогда диагональные распорки желательнее поставить в наиболее узких местах — в передней и хвостовой частях (из  $2 \times 4 \text{ мм}$  бальзы или  $1,5 \times 2 \text{ мм}$  сосны).



Фиг. 81. Конструкция фюзеляжа.

Надстройка фюзеляжа (фиг. 82) является обтекателем центроплана, но в основном она сделана для того, чтобы увеличить мидель фюзеляжа и подогнать его под старые нормы ФАИ. Надстройка изготовлена из бальзовых реечек сечением  $2 \times 3 \text{ мм}$  (сосна  $1,5 \times 2 \text{ мм}$ ); устранение надстройки экономит несколько граммов в весе модели.

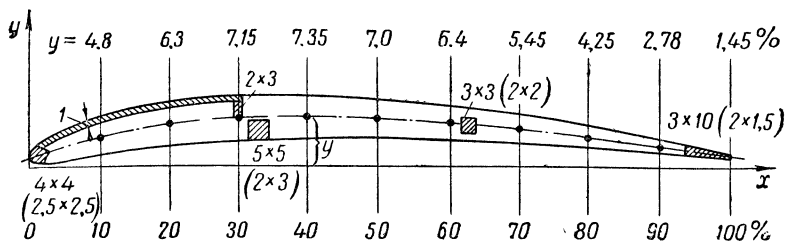
Вырез и надстройка делаются после того, как вся модель собрана, обтянута и смонтирована, чтобы точно знать место нахождения центра тяжести и, следовательно, положение крыла.



Фиг. 82. Надстройка фюзеляжа.

**Крыло.** При изготовлении крыла этой модели особо важно соблюсти заданный изгиб средней линии профиля. Средняя линия (фиг. 83) соединяет середины высот профиля в каждой точке по хорде. Вычертив профиль крыла, надо изготовить все нервюры точно по этому профилю. Из соображений прочности передняя часть крыла сверху обтянута 1-мм бальзовой пластинкой (можно заменить плотной чертежной бумагой). Изготавливая лонжероны крыла из сосновых реек, следует брать переднюю

кромку сечением  $2,5 \times 2,5$  мм, два главных лонжерона  $2 \times 3$  мм, вспомогательный лонжерон  $2 \times 2$  мм и заднюю кромку  $2 \times 5$  мм. Закругления у крыла вырезаются из 2-мм бальзы или из бам-

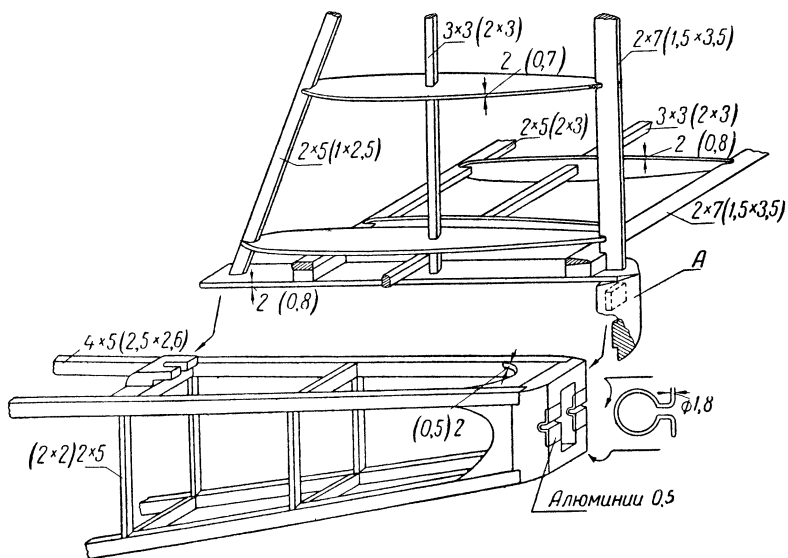


Фиг. 83. Координаты средней линии профиля крыла.

бука сечением  $3 \times 2$  мм. Крыло вставляется в вырез фюзеляжа и крепится с помощью резинок, которые прижимают его сверху к фюзеляжу.

### Оперение

При вытягивании резиномотора для его заводки оперение должно сниматься, так как к нему крепится обтекатель хвосто-



Фиг. 84. Конструкция задней части фюзеляжа и киля.

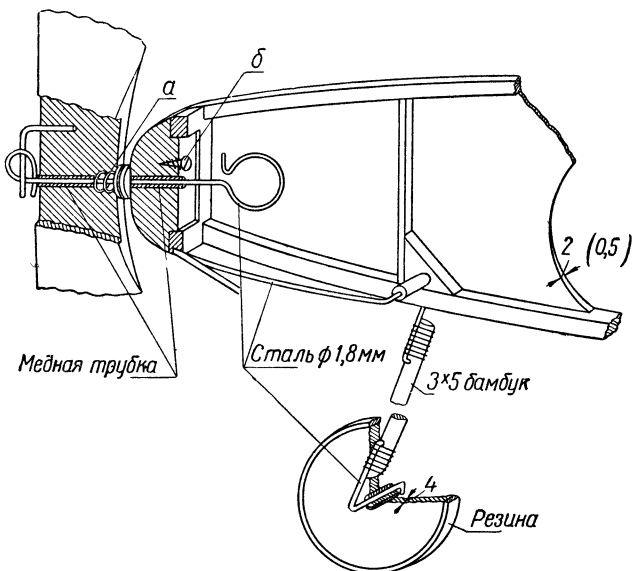
A — обтекатель хвостовой части фюзеляжа.

вой части фюзеляжа A (фиг. 84). При изготовлении оперения из местных материалов рекомендуется применять сосновые рейки сечением  $2 \times 3$  мм, а закругления делать из бамбука



1,5×1,5 мм. Нервюры для стабилизатора и крыла вырезаются из 2-мм бальзовых пластинок (или 0,8-мм авиационной фанеры с вырезами для облегчения). Если крепление стабилизатора или крыла недостаточно плотное, то их можно дополнительно прикреплять к фюзеляжу резиновой нитью 1×1 мм.

Винтомоторная группа. Вес винта, изготовленного из клена, не больше веса винта, сделанного из бдльзы; тонко отстроганный клен становится эластичным и не ломается при авариях.



Фиг. 85. Устройство свободного хода винта; передняя часть фюзеляжа со стойкой шасси и колесом.

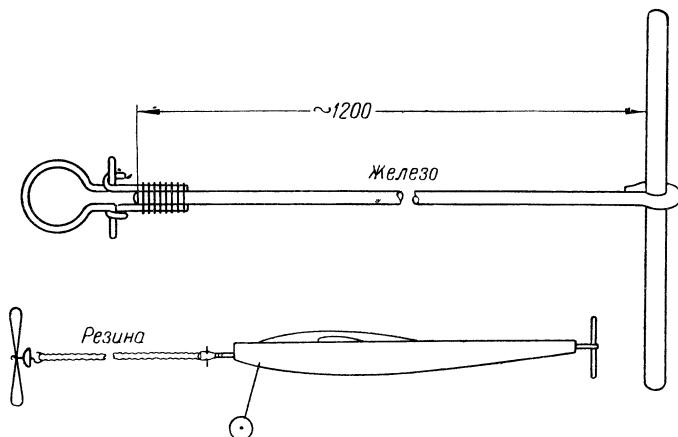
*a* — пружина; *б* — шуруп.

Винт нескладывающийся, с устройством свободного хода (фиг. 85). Легкость вращения достигается с помощью подшипников из медных трубочек и шарикоподшипника, принимающего на себя осевое усилие резиномотора. Сечение резиномотора 80 мм<sup>2</sup>, длина 1060 мм (20×1×4).

Раскрутившись до конца, резиноmotor может свободно перемещаться в фюзеляже и влиять на положение центра тяжести модели. Чтобы этого не случилось, в подшипник вмонтирована пружина *a*, которая в том случае, когда резиноmotor раскрутится и ослабнет, смещает вал винта вперед. Конец вала при этом упирается в шуруп *б*, ввинченный в переднюю бобышку, и прекращает дальнейшее раскручивание резиномотора.

Крючок в хвостовой части (см. фиг. 84) помещается в специальных гнездах, выложенных тонким алюминием. Если крю-

чок вынуть из гнезд и повернуть на  $45^\circ$ , то его можно вынуть и из фюзеляжа. С помощью этого устройства, а также применяя специальный крючок, прикрепленный к длинному стержню, можно вытянуть весь резиномотор через переднюю часть фюзеляжа и заводить резиномотор вне фюзеляжа (фиг. 86); фюзеляж, в случае разрыва резины, при таком устройстве не пострадает. После завода резиномотор опять втягивается в фюзеляж и задний крючок закрепляется в гнездах. Желательно обтянуть крючки, на которые надевается резиномотор, вентиляной резиной, употребляемой для велосипедов.



Фиг. 86. Приспособление для завода резиномотора.

Шасси изготовлено из бамбука и крепится к фюзеляжу посредством амортизирующих стоек из стальной проволоки (см. фиг. 85). Концы проволочных стоек вставляются в медные трубочки, укрепленные в первом шпангоуте фюзеляжа, изготовленном из 3-мм фанеры.

Колеса вырезаны из 4-мм бальсовой пластинки (можно изготовить их также из 1-мм авиационной фанеры или из целлюлоида) с медными подшипниками и резиновыми ободками. Ободки отрезаются от велосипедной камеры (диаметру которой и должен соответствовать диаметр колеса модели). Резиновые ободки смягчают резкие толчки при посадке модели.

**Обтяжка.** Модель обтянута тонкой японской бумагой<sup>1</sup>. После обклейки бумагу надо смочить, чтобы она натянулась. Когда обтяжка высохнет, ее следует два раза пролакировать разбавленным эмалитом и один раз разведенной в спирте канифолью. Это придает поверхности блеск и предохраняет ее от сырости.

<sup>1</sup> Вместо японской бумаги можно применять конденсаторную бумагу.

**Регулировка.** Регулировка модели осуществляется посредством передвижения крыла и изменения его установочного угла.

Регулировать модель лучше всего, запуская ее с незаведенным резиномотором с какой-нибудь возвышенности. Модель следует отрегулировать с помощью перестановки кия так, чтобы она немного заворачивала вправо, после чего завести резиномотор примерно на 100 оборотов и запустить модель. Если модель задирает нос или не переходит плавно из моторного полета на планирование, то надо увеличить наклон оси винта вниз; если модель с работающим винтом поворачивает влево, то ось винта надо отклонить вправо.

Число оборотов резиномотора следует увеличивать постепенно. Когда число оборотов превысит 250, лучше вытянуть резиномотор и заводить его изолированно от фюзеляжа. При 600 оборотах модель летает в спокойном воздухе около 110 сек., из которых 45 сек. приходится на моторный полет. Набранная высота обычно равняется 60 м. При хорошей резине можно доводить завод до 900 оборотов<sup>1</sup>. Полетный вес модели 225 г.

#### **ФЮЗЕЛЯЖНЫЕ МОДЕЛИ САМОЛЕТОВ С РЕЗИНОВЫМ МОТОРОМ КОНСТРУКЦИИ П. С. ПАВЛОВА (МОСКВА)**

В основу конструирования описываемой серии фюзеляжных моделей был положен принцип достижения наибольшей высоты в моторном полете и длительного парения после останковки мотора.

Начиная с 1946 г. П. С. Павловым проводилась практическая работа по выбору наилучшей модели такого типа, достаточно простой по конструкции. При этом принимались во внимание следующие основные требования:

1. Увеличение относительного веса резинового мотора и подбор такой винтомоторной группы, которая давала бы возможность модели набирать наибольшую высоту в течение моторного полета.

2. Уменьшение лобового сопротивления модели при планировании с тем, чтобы увеличить качество планирования модели, улучшить ее парящие свойства и удлинить безмоторный полет.

3. Выбор таких параметров модели, которые обеспечивали бы ей устойчивый полет при малом радиусе виража.

Перечисленные требования преследуют общую цель — обеспечить наиболее благоприятные условия для попадания модели в восходящие потоки воздуха с целью использования их для достижения наибольшей продолжительности полета.

---

<sup>1</sup> После полного завода следует открутить несколько оборотов обратно, чтобы резина не порвалась при помещении ее в фюзеляж.

Для реализации перечисленных требований были осуществлены следующие мероприятия:

1. Для уменьшения веса конструкции модели была применена при изготовлении всех деталей модели легкая древесина — бальза.

У описываемой серии моделей удалось довести относительный вес резинового мотора — у сухопутной модели до 0,32 и у гидромодели до 0,415, в то время, как обычно, эта величина составляет 0,25.

2. К выбранному резиномотору большого сечения винт подбирался так, чтобы обеспечить достаточно большую тягу, необходимую для набора высоты 35—40 м при скорости полета 5—6 м/сек и при этом получить наибольший коэффициент полезного действия винта. Практически подбор винта осуществлялся по аналогии с выбором винта для самолета. В результате винт получился с большим относительным шагом и широкой лопастью.

3. Для уменьшения лобового сопротивления и увеличения качества планирования модели применялась особенно тщательная профилировка крыла, для чего пришлось поставить сорок нервюр. Профиль крыла был выбран средней толщины. Кроме того, применялся винт, складывающийся после окончания работы резиномотора, шасси, убирающееся в полете, и фюзеляж с плавными очертаниями.

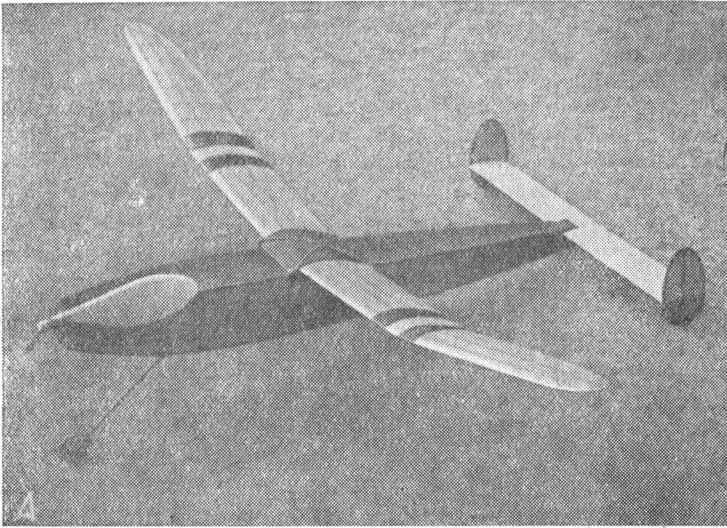
4. Для обеспечения хорошей боковой устойчивости было применено крыло с постоянной хордой, закруглениями по концам и большим поперечным V.

5. Для обеспечения хорошей продольной устойчивости на описываемых моделях применялось более мощное оперение, чем у обычных моделей с коэффициентом устойчивости  $A=1,2$ .

У всех моделей, построенных по изложенным принципам, отсутствовала спиральная неустойчивость при выполнении виражей малого радиуса, на которые обычно регулируется модель для парения в термических восходящих токах. Кроме того, характерной особенностью моделей данной схемы является применение несущего стабилизатора с несимметричным профилем. При таком оперении нагрузка на всю несущую поверхность оказывается меньше, чем при оперении с симметричным профилем, и скорость снижения модели соответственно уменьшается.

Схема модели — моноплан с высокорасположенным крылом (фиг. 87); крыло неразъемное, установленное на верхней поверхности фюзеляжа. Крыло наглухо соединено с обтекаемой надстройкой, являющейся центропланом, который можно передвигать по фюзеляжу при регулировке. Крепится крыло резиной — посредством резиновых нитей, прижимающих его к фюзеляжу.

Все модели, построенные по такой схеме, достаточно прочны и допускают запуск при скорости ветра до 10 м/сек. Даже при



**Фиг. 87. Модель П. Павлова с однолопастным винтом и одностоечным убирающимся шасси.**

*А* — вид сбоку (шасси выпущено); *Б* — вид  $\frac{3}{4}$  спереди (шасси убрано, виден набор крыла).

посадках гидромодели на землю, на поплавки, поломок не наблюдалось (кроме редких разрывов обтяжки). Посадка сухопутных моделей производится на фюзеляж (шасси убрано); для этой цели обтяжка низа фюзеляжа усилена двойным слоем бумаги.

Первая модель из описываемой серии была построена П. С. Павловым в 1946 г. и представлена им на XI Московских городских соревнованиях летающих моделей (июль 1946 г.).

Испытания модели на регулировочных полетах показали хорошую устойчивость и характер полета, соответствующий изложенным выше требованиям к высотной модели.

25 июля 1946 г. эта же модель, пущенная с рук, сделала два круга, набрала на моторе высоту 40 м, сложила винт и стала удаляться с набором высоты. Со старта ее наблюдали в течение 17 мин., после чего модель была потеряна из вида. В этот же день ее нашли на расстоянии 7500 м от старта.

В августе того же года на Всесоюзных соревнованиях модель продержалась в воздухе 45 мин. 38,5 сек. (при старте из рук).

Поставленная на поплавки модель также показала хорошие результаты. Она была усовершенствована по сравнению с первой моделью 1946 г.: профиль крыла был выбран более тонкий и вогнутый, чем у первой модели; удлинение крыла было увеличено с 10 до 11; с целью получения большого относительного веса резинодвигателя длина его была увеличена до полной длины фюзеляжа; втулка винта и механизм складывания были заключены в обтекатель.

Дальнейшим развитием первой модели П. С. Павлова явилась модель гидросамолета, построенная им в 1947 г. Модель эта имела следующие улучшения: закрутка резинодвигателя производилась с задней бобышки фюзеляжа, поплавки были выбраны четырехгранными с плоским днищем (как имеющие меньшее сопротивление при движении по воде на разбеге); стабилизатор модели имел весьма большой коэффициент устойчивости  $A=1,5$ ; был установлен однолопастный винт с противовесом. Усовершенствованные модели показали отличные достижения.

В табл. 2, 3 и 4 приведены летные характеристики, конструктивные и весовые данные этих моделей.

### Сухопутная модель 1946 г.

Фюзеляж модели (фиг. 88, 89) имеет в сечении трапецевидную форму, собран весь из прямослойной бальзы. Для деталей фюзеляжа применены твердые сорта этой древесины. Конструкция фюзеляжа раскосная. Четыре стрингера имеют сечение  $3,5 \times 3,5$  мм; шпангоутов 19, они состоят из распорок сечением  $2,5 \times 3,5$  мм. Передний, носовой шпангоут, сделан усиленным; в нем установлена бобышка с винтом; собирается он из отдель-

Таблица 2

Летные достижения моделей конструкции П. С. Павлова  
и его учеников

Фамилия конструктора и год постройки	Вид достиже- ния	С т а р т			Какой рекорд превышен
		из рук	с земли	с воды	
Павлов П. С. 1946 г.	Продолжи- тельность	45 мин. 38,5 сек.	4 мин. 40 сек.	—	Всесоюз- ный
	Дальность	7500 м	4400 м	—	
Павлов П. С. 1947 г.	Продолжи- тельность			2 мин. 53 сек.	Между- народный
	Дальность			1117 м	
Завитов Юрий 1947 г.	Продолжи- тельность	—	6 мин. 20 сек.	—	
	Дальность	—	1500 м	—	
Творогов Николай 1947 г.	Продолжи- тельность	—	—	2 мин. 39 сек.	Всесоюз- ный
	Дальность	—	—	400 м	
Куманин Владимир 1947 г.	Продолжи- тельность	24 мин. 30 сек.	—	—	Всесоюз- ный
	Дальность	Модель потеряна из вида	—	—	
Павлов П. С. 1948 г.	Продолжи- тельность	—	—	15 мин. 30 сек.	
	Дальность	—	—	7400 м	
Завитов Юрий 1948 г.	Продолжи- тельность	—	23 мин. 30 сек.	—	Всесоюз- ный
	Дальность	—	10 200 м	—	
Васильев Анатолий 1948 г.	Продолжи- тельность	—	—	41 мин. 03 сек.	Между- народный
	Дальность	—	—	14 400 м	

Таблица 3

## Основные данные моделей конструкции П. С. Павлова и его учеников

Данные	Фамилия строителя и год изготовления				
	Павлов 1946 г.	Павлов 1947 г.	Павлов 1948 г.	Васильев 1948 г.	Завитов 1948 г.
Размах крыльев, мм	1228	1400	1520	1360	1450
Средняя хорда, мм	126	127	132	124	127
Площадь крыла, дм <sup>2</sup>	14,15	17,8	19,8	16,9	18,4
Удлинение	9,75	11	11,4	11	11,4
Профиль крыла	Э-400	Э-430	Э-430	Э-430	Э-430
Установочный угол крыла	2,5°	3°	3°	3°	3°
Длина модели, мм	1000	1130	1130	1130	1130
Коэффициент устойчивости	1,2	1,56	1,57	1,72	1,35
Плечо, мм	480	570	572	560	565
Размах стабилизатора, мм	500	620	690	640	580
Площадь стабилизат., дм <sup>2</sup>	4,5	6,2	6,9	6,4	5,8
Площадь кия, дм <sup>2</sup>	2,3	2,9	2,9	2,9	2,9
Диаметр винта, мм	470	500	550	500	500
Длина резиномотора, мм	900	1100	1150	1150	1150
Сечение резиномотора	1×4×19	1×4×28	1×4×32	1×4×27	1×4×30
Вес модели, г	217	293	325	289	303
Нагрузка на крыло, г/дм <sup>2</sup>	15,35	16,45	16,4	17,1	16,4
Нагрузка на несущую площадь, г/дм <sup>2</sup>	11,6	12,2	12,15	12,85	12,5



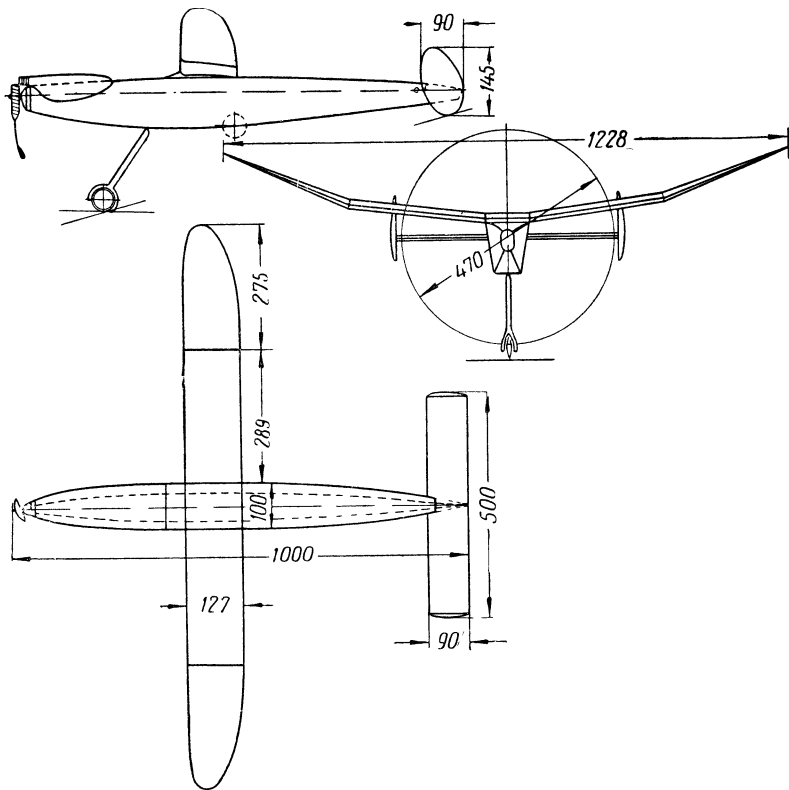
Таблица 4

**Весовые характеристики моделей конструкции  
П. С. Павлова и его учеников**

Данные	Фамилия строителя и год изготовления				
	Павлов 1946 г.	Павлов 1947 г.	Павлов 1948 г.	Васильев 1948 г.	Завитов 1948 г.
Крыло, г	41	42	45	42	51
Отношение в % к общему весу	19,0	14,3	13,8	14,5	16,8
Фюзеляж, г	61	66	70	59	62
Отношение в % к общему весу	25,8	22,5	21,5	20,5	20,5
Оперение, г	25	10	16	14	18
Отношение в % к общему весу	9,7	2,9	4,7	4,9	6
Передние поплавки, г	—	19	21	20	—
Отношение в % к общему весу	—	6,5	6,3	6,9	—
Хвостовые поплавки, г	—	3	2	5	—
Отношение в % к общему весу	—	1,3	0,7	1,7	—
Винт с бобышкой, г	23	32	36	32	38
Отношение в % к общему весу	10,6	10,9	11,0	11,0	12,6
Шасси сухопутное, г	4	—	—	—	—
Отношение в % к общему весу	1,8	—	—	—	1,6
Резиномотор, г	72	121	137	117	129
Отношение в % к общему весу	33,0	41,5	42,0	40,5	42,5
Общий вес модели, г	217	293	325	289	303

ных планок. На этом шпангоуте укреплен резиномотор. Две боковые планки этого шпангоута усилены добавочными планками из 1-мм фанеры; планки склеены вместе с бальзовыми и установлены, как показано на фиг. 89. Между шпангоутами № 6, 7, 8 установлены раскосы для усиления шпангоута № 7.

Между шпангоутами № 11 и 12 установлено гнездо для уборки половины колеса.

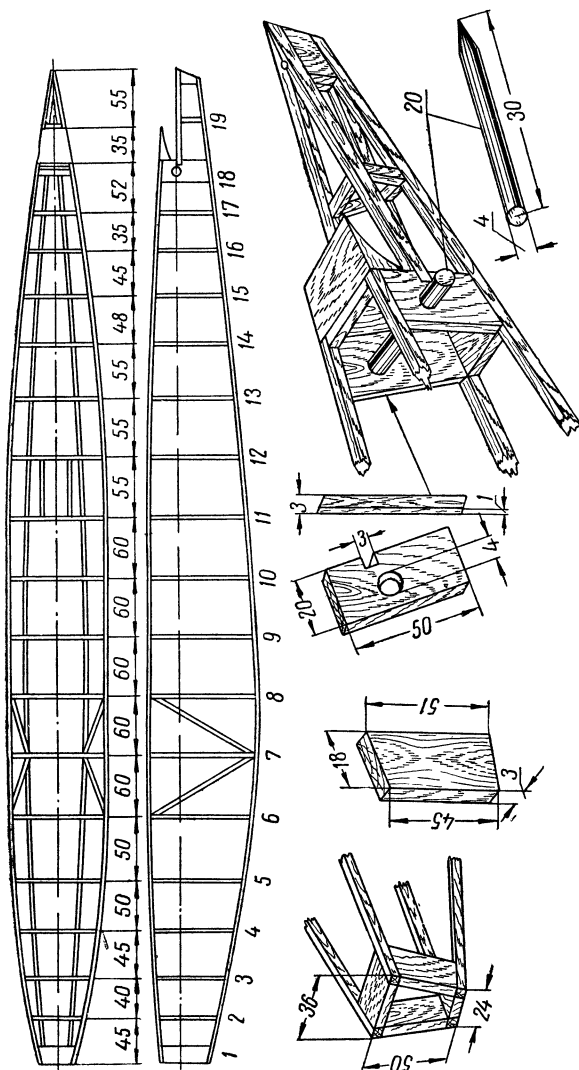


Фиг. 88. Общий вид модели П. Павлова.

Для крепления стабилизатора с верхней стороны шпангоута № 18 приклеивается кусочек бальзы. Верхняя и боковые стороны этого шпангоута выравниваются по внешнему контуру фюзеляжа, нижняя подгоняется так, чтобы под нее плотно подходила передняя часть стабилизатора. На фиг. 90 показана форма и даны размеры всех шпангоутов.

В конце фюзеляжа все четыре стрингера крепятся к небольшой бобышке, сделанной из бальзы.

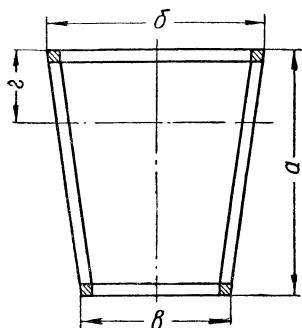
Крыло модели собирается из пяти отдельных секций. Соединение этих секций между собой придает крылу V-образность (фиг. 91).



Фиг. 89. Конструкция фюзеляжа первой модели П. Павлова.  
 1—19—шпангоуты; 20—штырь для крепления резиномотора.

Нервюры крыла вырезаны из бальзы толщиной 1 мм. Лонжероны выполнены из сосны. Сечение всех трех полок лонжеронов 1×2 мм. Передняя кромка из бальзы имеет сечение 3×3 мм. Задняя кромка и закругления выполнены из бальзы трехгранного сечения 3×12 мм.

Сборка каждой секции крыла производится отдельно, по чертежу. Прежде всего устанавливаются и приклеиваются эмалитом лонжероны и задняя кромка; когда эмалит просохнет, ставится передняя кромка; для того чтобы она держалась, ее надо в нескольких местах привязать нитками.



Фиг. 90. Размеры шпангоутов.

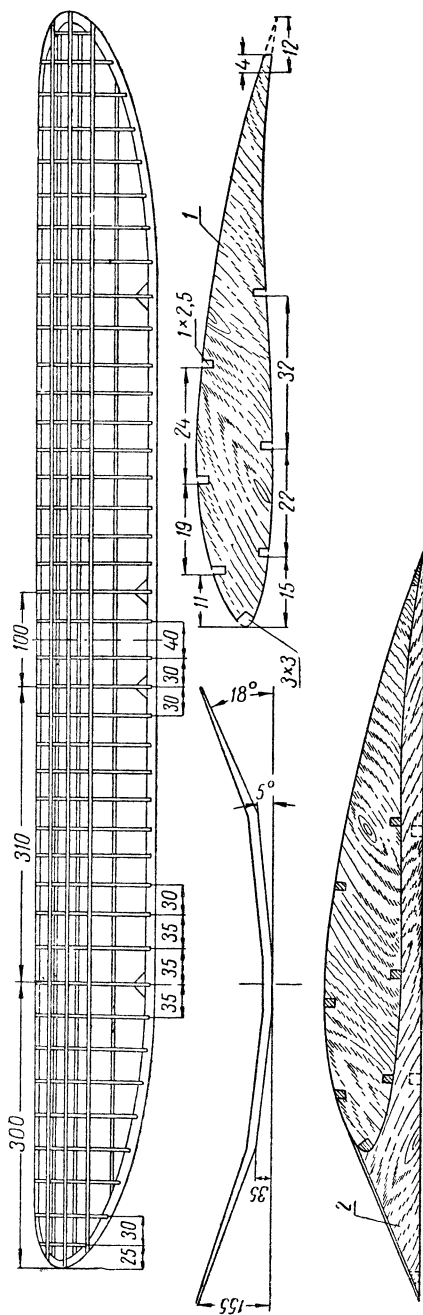
№	а	б	в	г
2	63	59	35	23
3	74	72	41	26
4	85	84	47	27
5	95	93	52	29
6	105	98	58	30
7	109	100	61	30
8	110	100	64	30
9	108	100	64	30
10	106	100	62	30
11	102	100	59	30
12	96	97	54	30
13	89	91	47	28
14	82	83	41	26
15	74	73	35	24
16	67	62	58	22
17	60	53	23	19
19	29	24	13	—

Между собой секции соединяются в местах стыковки лонжеронов, которые для этой цели срезаются на-ус. Передняя и задняя кромки соединяются между собой впритык. С боков для прочности соединения подклеиваются трехгранные сухарики из бальзы.

Фюзеляжная надстройка изготавливается целиком из бальзы. Стрингеры надстройки имеют сечение 3×3 мм.

Стабилизатор (фиг. 92) неразъемный. Лонжерон стабилизатора сделан из сосновых реек 1,8×1,5 мм. Передняя кромка стабилизатора квадратная 3×3 мм, задняя — трехгранного сечения 2,5×10 мм сделана из бальзы. Нервюры вырезаны без облегчения из бальзы толщиной 1 мм.

По концам стабилизатора расположены два киля (фиг. 93), изготовленные из бальзы. Профиль килей несимметричный с плоской внутренней поверхностью. Нервюры толщиной 1 мм; лонжерон по высоте нервюр имеет толщину 1,5 мм; закругления по концам килей вырезаны из бальзы шириной 8 мм. Кили приклеиваются к стабилизатору.



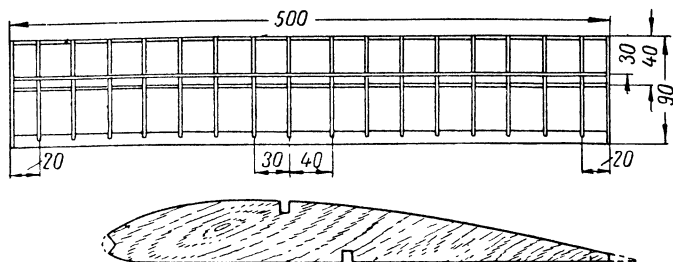
Фиг. 91. Конструкция и размеры крыла.

1—нервюра крыла; 2—установка крыла на фюзеляже.

Координаты профиля (Э-400)

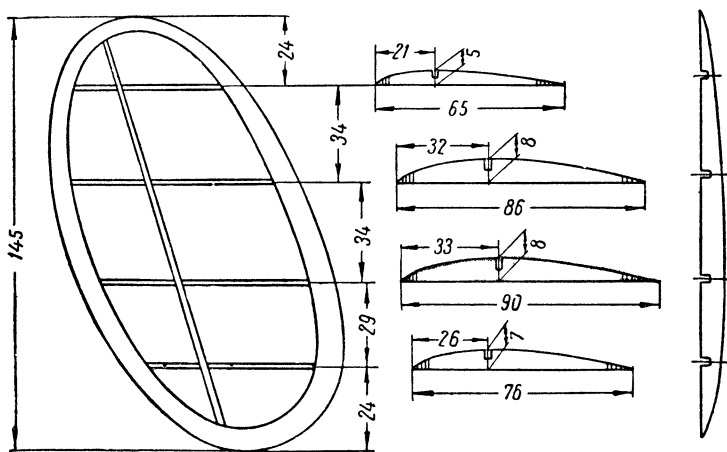
Ордината $y$ , %	А б с ц и с с а $x$ , %													
	0	2,5	5	1,5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Уверх	4,80	7,48	8,77	9,79	10,50	12,50	13,10	13,60	11,60	9,90	8,00	5,80	3,10	0,00
Униз	4,80	2,85	2,03	1,41	1,00	0,10	0,10	0,60	1,30	2,00	2,40	2,20	1,30	0,00

Винтомоторная группа. Передняя бобышка сделана из липы (фиг. 94). С передней и задней ее стороны вставлены металлические щечки из листового 0,5-мм металла (латунь или жель). Ось винта сделана из стальной 1,7-мм проволо-



Фиг. 92. Стабилизатор модели.  
Профиль № 16 (см. стр. 239).

локи. Для оси винта можно использовать велосипедную спицу. Шарнир складывания лопасти выполнен из кусочка жести толщиной 0,5 мм. Пружина, подающая вал винта вперед, скручивается из стальной 0,4-мм проволоки, имеет 4—5 витков. Противовес винта сделан из стальной проволоки диаметром 1—1,2 мм, на конец которой напаян оловянный груз.

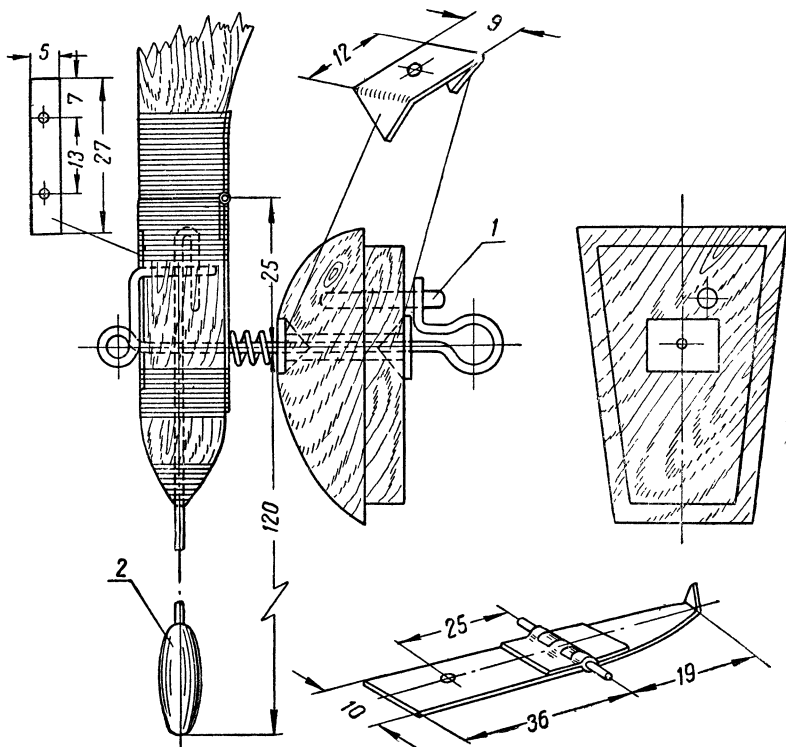


Фиг. 93. Киль и его профиль.

Лопасть винта (фиг. 95) выполнена из бальзы, покрыта аэролаком АН-1. За неимением бальзы можно лопасть сделать из липового бруска. Для этого лопасть обрабатывается вдвое тоньше. Винт необходимо сбалансировать. Балансировка винта осуществляется стачиванием лишнего веса оловянного груза.

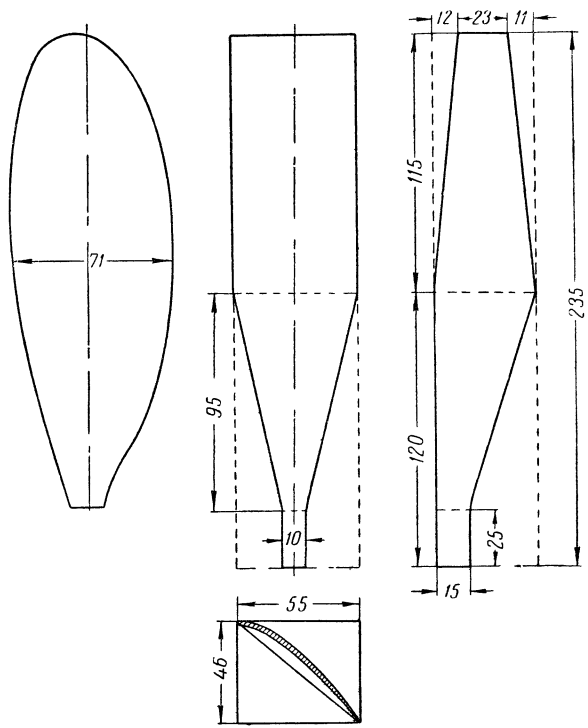
После того как винт собран, необходимо отрегулировать пружинку, подающую вал винта вперед. Следует отрегулировать пружинку так, чтобы она подавала винт вперед лишь после того, как у резинового мотора останется в запасе около 30—40 оборотов.

Стопор следует устанавливать так, чтобы лопасть винта, после того как пружинка подала винт вперед, укладывалась с левой верхней стороны фюзеляжа.

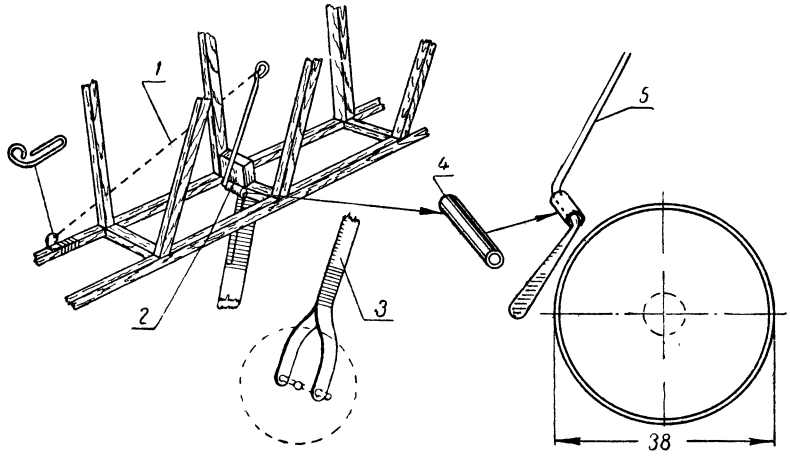


Фиг. 94. Передняя бобышка, подшипник и складывающийся винт.  
1—стопор; 2—противовес.

Шасси (фиг. 96) у модели одностоечное, убирающееся при взлете. Нога шасси прикреплена к нижней распорке шпангоута № 7, имеющего сечение  $6 \times 6$  мм. Стойка шасси сделана из бамбука сечением  $4 \times 7$  мм, длиной 270 мм. Форма сечения стойки закругленная. Верхний конец стойки привязан к проволоочной тяге, сделанной из стальной 1,5-мм проволоки (или из велосипедной спицы); нижний конец раздвоен для установки колеса. Колесо изготовлено из миллиметровой фанеры и оклеено с двух сторон плотной бумагой. Втулка колеса деревянная диаметром 7 мм, длина втулки 10 мм.



Фиг. 95. Чертеж лопасти винта.

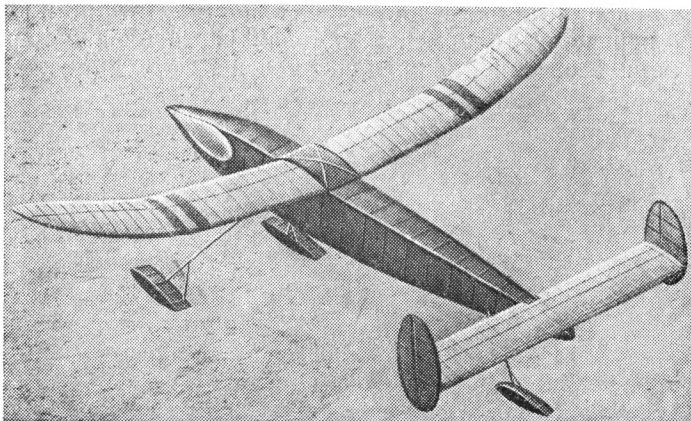


Фиг. 96. Конструкция шасси модели Павлова (1946 г.).  
 1—резинка; 2—упор; 3—бамбук; 4—трубочка из жести;  
 5—проволока 1,8—2,0 мм.

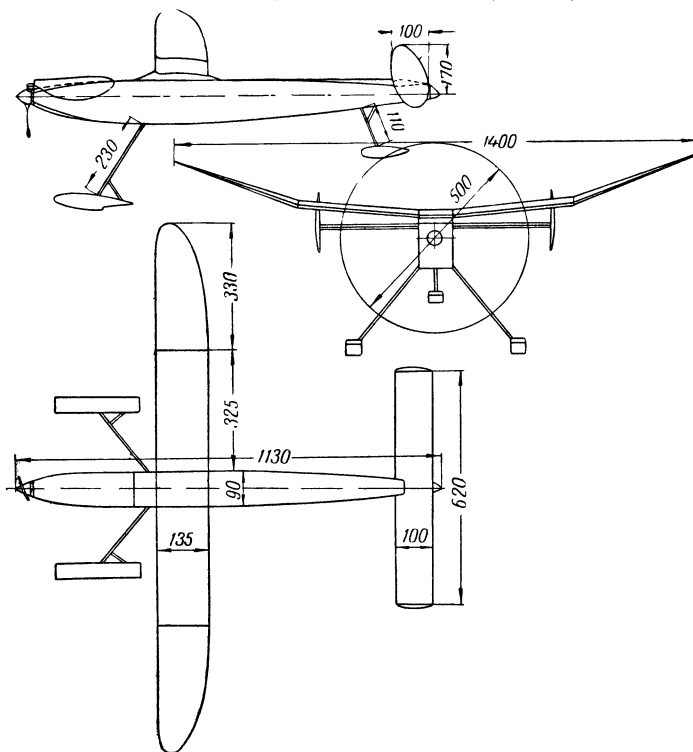


### Модель гидросамолета 1947 г.

Гидро модель (фиг. 97, 98) по сравнению с сухопутным вариантом имеет следующие конструктивные особенности.

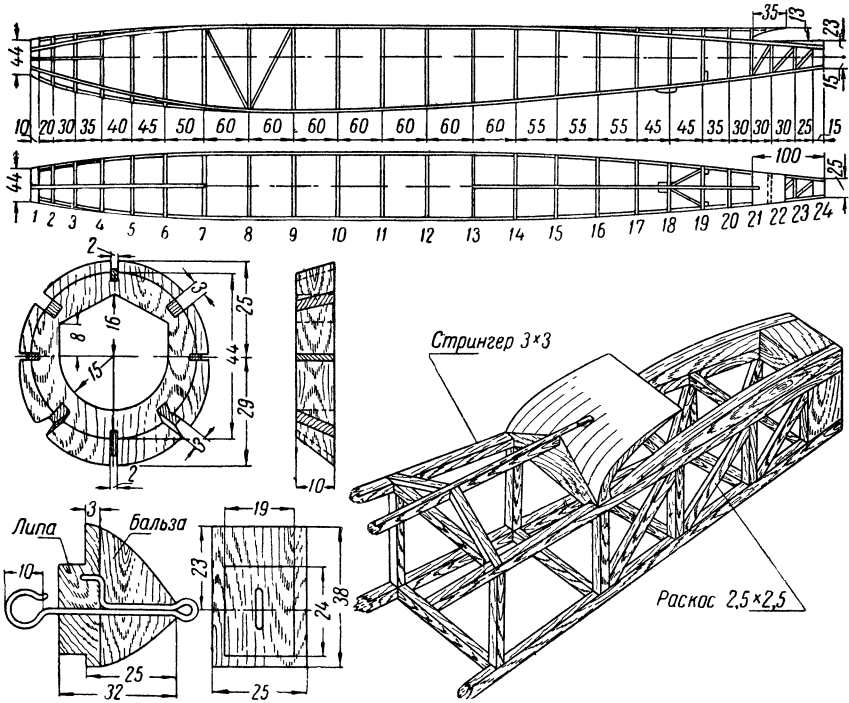


Фиг. 97. Гидромодель Павлова (1947 г.).



Фиг. 98. Общий вид гидромодели П. Павлова.

Фюзеляж модели (фиг. 99, 100) имеет в центральной части четырехгранное сечение, переходящее к носу в круглое. Обтекатель винта выполнен из целлюлоды толщиной 0,8 мм. Переход фюзеляжа с четырехгранного на круглое сечение осуществляется при помощи четырех добавочных стрингеров, образующих переходные формы. Хвостовая часть плавно переходит в пятигранное сечение, заканчивающееся местом для крепления



Фиг. 99. Фюзеляж гидромодели Павлова.

стабилизатора. Передний шпангоут цельный, из прочного сорта бальзы толщиной 7 мм, четыре основных стрингера выполнены из прочного сорта бальзы сечением 3,5×3,5 мм. В носовой части фюзеляжа имеются четыре добавочных стрингера сечением 1,5×2,5 мм; в хвостовой части эти добавочные стрингера имеют сечение 1,5×3 мм. Добавочные стрингера устанавливаются на ребро. Задний шпангоут изготовлен из бальзовых дощечек шириной 15 мм и толщиной 3 мм.

Передняя и задняя бобышки съемные. Шпангоуты, распорки и раскосы фюзеляжа имеют сечение 3,5×2,5 мм.

Крыло, стабилизатор и кили по своей конструкции те же, что и у сухопутного варианта (фиг. 101, 102, 103, 104).

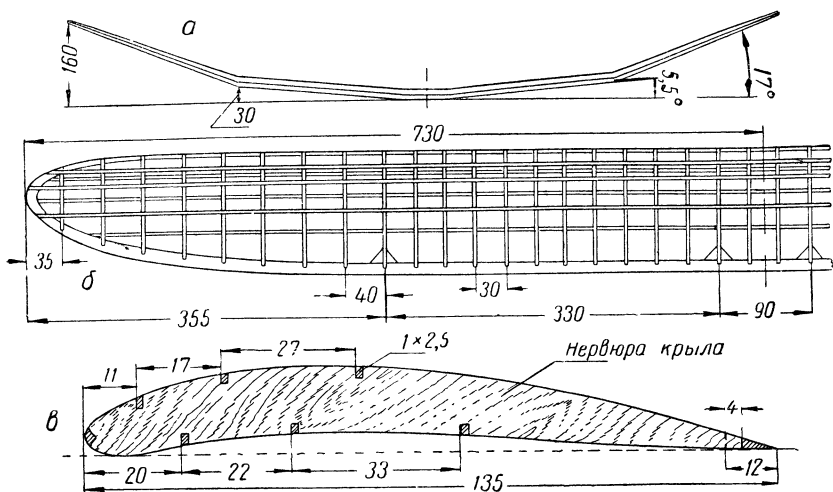
Винтомоторная группа. Передняя бобышка (фиг. 105) изготовляется из прочного сорта бальзы. С передней и задней сторон приклеиваются стенки из миллиметровой фанеры с приклепанными к ним металлическими пластинами, в которых вра-

№ шпангоута	Размеры (см. фиг. 100)				
	a	b	c	d	e
2	63	54	10	27	50
3	77	62	8	30	62
4	90	70	6	33	75
5	98	79	3	36	89
6	106	84	—	38	100
7	110	88	—	39	—
8	110	90	—	40	—
9	115	90	—	40	—
10	115	90	—	40	—
11	113	90	—	40	—
12	110	90	—	40	—
13	106	90	—	40	—
14	101	89	—	40	—
15	97	85	3	40	—
16	91	80	5	40	—
17	85	73	7	40	—
18	81	65	10	40	—
19	76	59	14	40	—
20	71	51	16	40	—
21	68	45	18	40	—
22	45	40	—	22	—
23	41	34	—	21	—

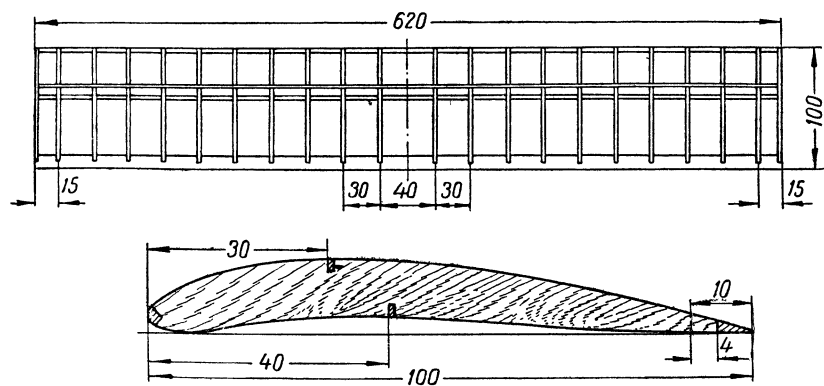
**Фиг. 100. Шпангоуты фюзеляжа.**  
 1—шпангоут № 5; 2—шпангоут № 10; 3—шпангоут № 17.

щается ось винта. Ось винта сделана из стальной проволоки ОВС 1,6—1,7 мм (можно заменить велосипедной спицей). Пружина, подающая вал, скручена из стальной проволоки 0,5 мм; имеет четыре витка.

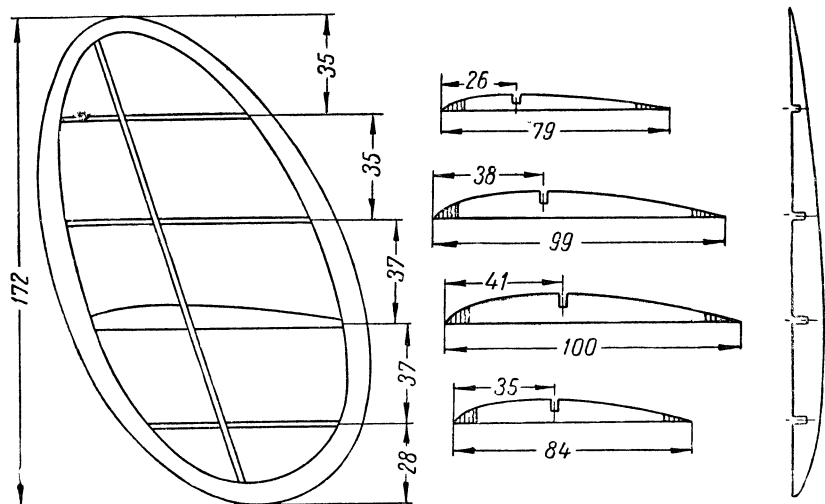
Шарнир складывания лопасти делается из жести 0,5 мм. Подшипник у этой модели упорный, шариковый, состоит из двух пластин и шести шариков диаметром 1,5 мм; пластины вы-



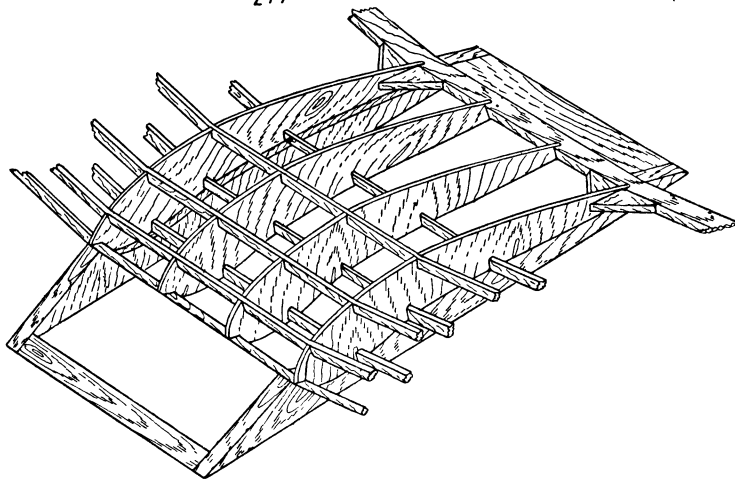
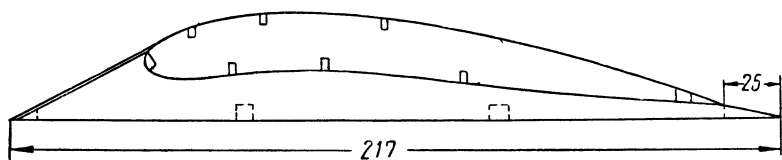
Фиг. 101. Размеры, форма и конструкция крыла гидромодели.  
Профиль № 13 (см. стр. 237).



Фиг. 102. Стабилизатор гидромодели.



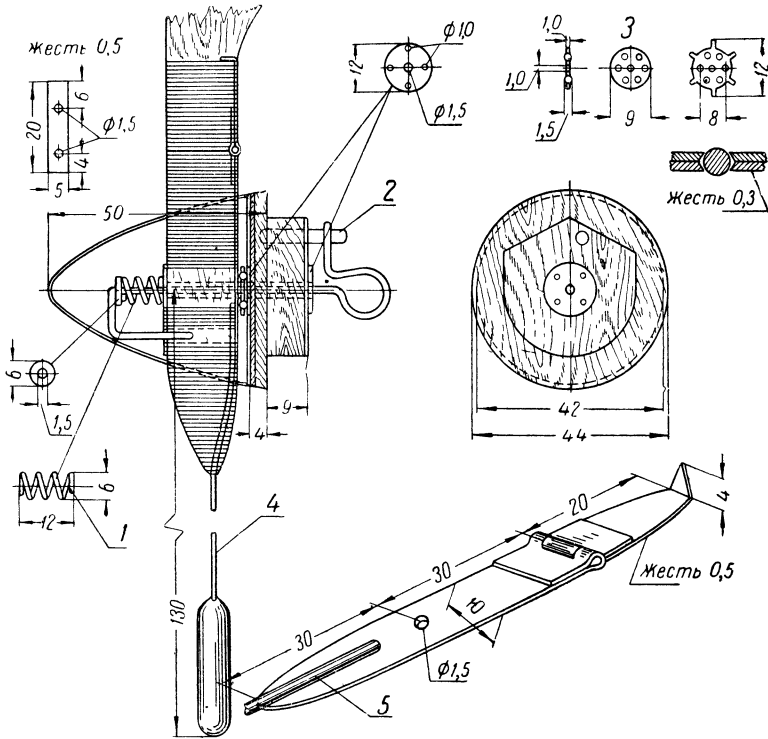
Фиг. 103. Кили гидромодели.



Фиг. 104. Конструкция центроплана гидромодели.

резаны из жести 0,5 мм. При высверливании в пластинах отверстий под шарики необходимо следить за тем, чтобы их диаметр не был больше диаметра шариков, в противном случае шарики будут выпадать.

Лопасть винта сделана из бальзы; ширина ее 14% от диаметра винта (фиг. 106).



Фиг. 105. Складной винт и передняя бобышка.

1—пружина (диаметр проволоки 0,5 мм, 4 витка); 2—стопор (бамбук диаметром 3 мм); 3—подшипник (шарики 1,5 мм); 4—проволока противовеса 1 мм; 5—место припайки проволоки противовеса.

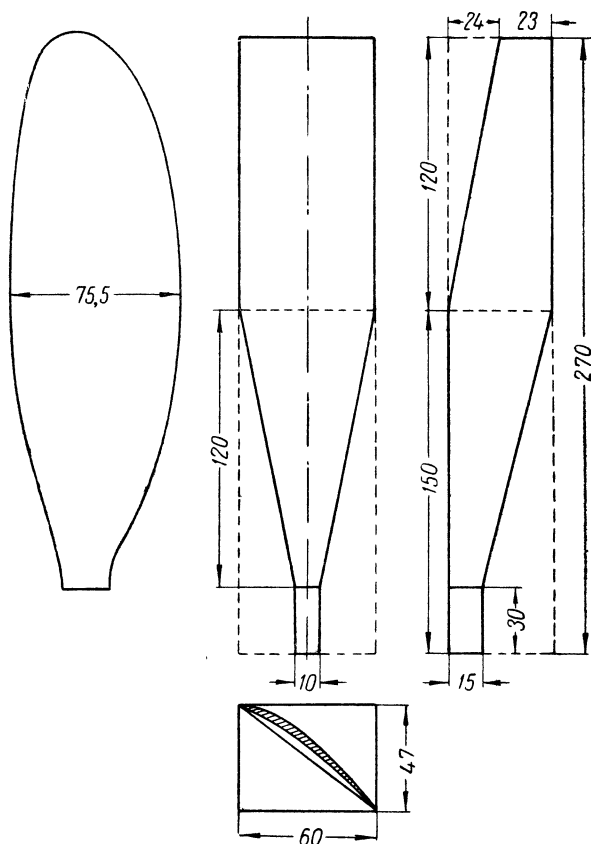
Поплавковое шасси. Основные стойки шасси — бамбуковые, каплевидного сечения 4,5×7 мм длиной 335 мм. Ноги шасси крепятся к шпангоуту № 8 (фиг. 107).

Стойка заднего поплавка также обтекаемого сечения 2,5×4 мм.

Вспомогательные стойки шасси на переднем и заднем поплавках бамбуковые (также обтекаемого сечения) 3×2 мм (фиг. 108).

Поплавки модели собираются из четырех сосновых стрингеров  $1,5 \times 1,5$  мм, распорки поплавков выполнены из бальзы сечением  $1,5 \times 2$  мм.

Передние и задние бобышки поплавков также бальзовые (фиг. 109).

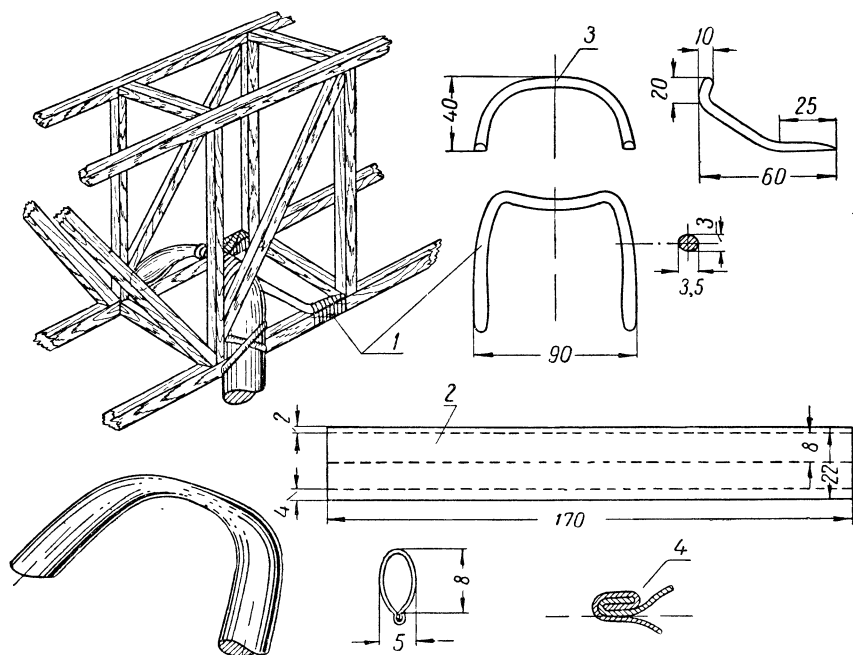


Фиг. 106. Лопасть винта и размеры ее заготовки.

Обтяжка и сборка модели. Обтягивается модель папиросной бумагой, преимущественно филигранной. Бумага предварительно окрашивается анилиновой краской (предназначенной для шерсти и шелка); цвет выбирается по своему усмотрению. Папиросную бумагу следует приклеивать к фюзеляжу, крылу и оперению жидким казеиновым клеем. После просушки клея удаляют излишки бумаги и обтяжку опрыскивают водой из пульверизатора. Затем обтяжку покрывают жидким раствором эмалита<sup>1</sup>. Фюзеляж покрывают эмалитом два раза для уве-

<sup>1</sup> Перед покрытием эмалит разводят ацетоном или растворителем для нитроокрасок.

личения прочности обтяжки. Поплавки после обтяжки покрывают эмалитом дважды. Днище поплавков хлудует обтянуть двойным слоем бумаги и тщательно покрыть эмалитом. Второй слой бумаги накладывается на первый непосредственно после того, как первый слой бумаги покрыт эмалитом. Когда просохнет эмалит между слоями, покрывается тонким слоем эмалита наружный слой бумаги.



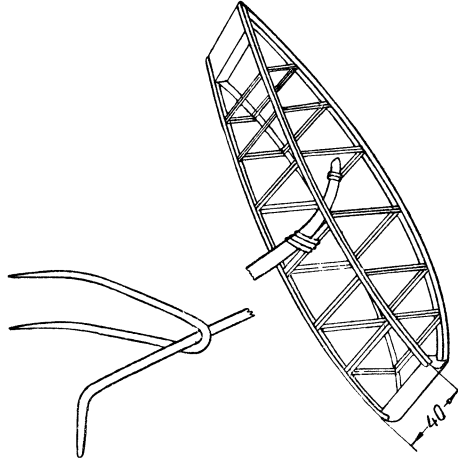
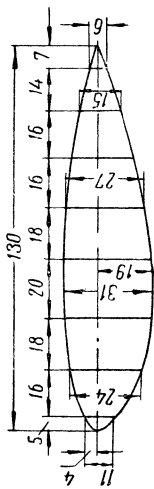
**Фиг. 107. Конструкция крепления шасси.**

1—упор; 2—выкройка (алюминий); 3—бамбук; 4—складка шва.

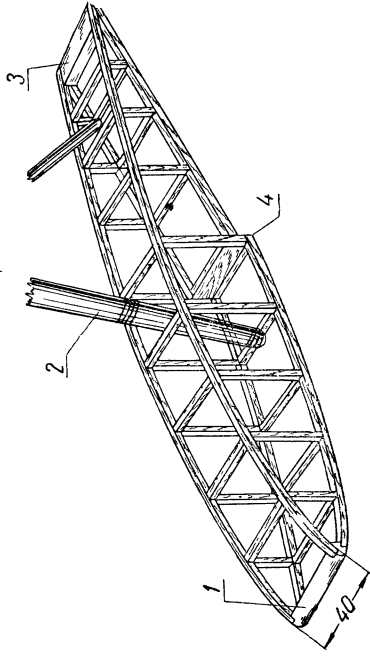
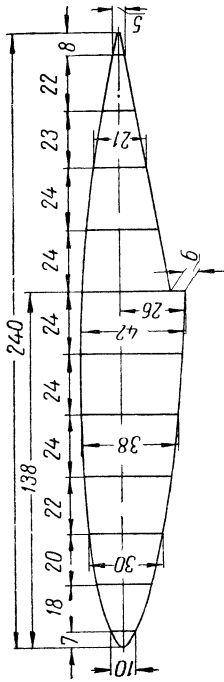
При установке поплавков необходимо следить за тем, чтобы продольные оси поплавков были параллельны оси фюзеляжа. Колея поплавков равна 400 мм. При установке поплавков необходимо следить за тем, чтобы передние поправки имели соответствующий угол при стоянке модели на воде. При горизонтальном положении фюзеляжа угол этот должен быть равен  $4^\circ$ . Задний поплавок должен иметь отрицательный угол, равный  $1-1,5^\circ$ .

После сборки модели проверяется надежность креплений. Стабилизатор должен крепиться к фюзеляжу так, чтобы его передняя кромка упиралась в паз; задняя кромка стабилизатора фиксируется бамбуковым штырьком. Если стабилизатор в пазу люфтует, то в его переднюю кромку вклеивают бамбуковые





Фиг. 108. Задний поплавок модели.

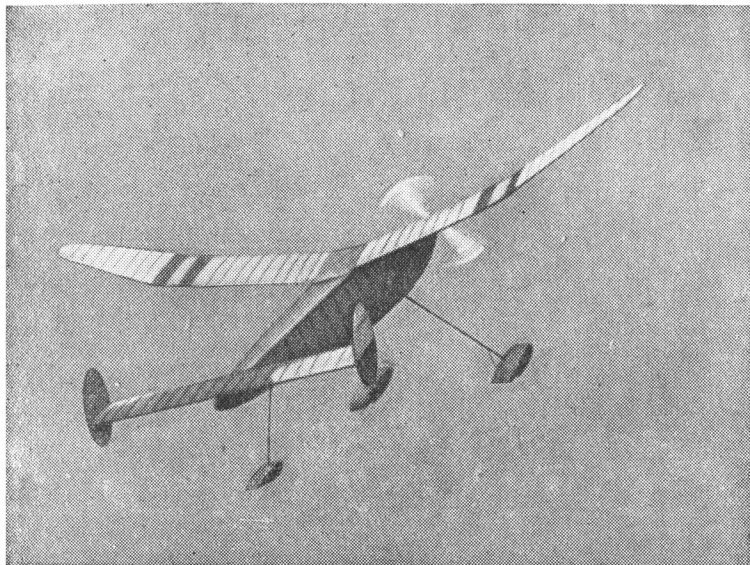


Фиг. 109. Конструкция передних (главных) поплавков.  
1—пробка; 2—стойка шасси; 3—пробка; 4—редан.

штырки, располагая их по бокам фюзеляжа. Крыло крепится к фюзеляжу плоской резиной  $1 \times 4$  мм. Такое крепление предохраняет крыло от повреждений при посадках. Центр тяжести модели должен располагаться на  $65\%$  хорды крыла.

### Запуск и регулировка моделей

Первый полет производится со сложенным на планировании винтом. При запуске на планирование выполняются следующие правила:



Фиг. 110. Взлет модели.

Модель пускается с немного наклоненным носом; толкается модель не сильно<sup>1</sup>; скорость полета задается равной  $4-5$  м/сек; наклон планирования  $1:10$ .

Отрегулировав модель на планирование и добившись пологого планирующего спуска на расстояние  $12-15$  м, приступают к запуску модели на резиномоторе.

Для первого запуска резиномотор следует заводить на  $100$  оборотов; модель пускается из рук; толкать при этом модель надо так же, как и при запуске на планирование (только в этом случае не следует наклонять модель носом книзу).

Модель должна набирать высоту под углом  $15-20^\circ$ , затем после остановки резинового мотора планировать.

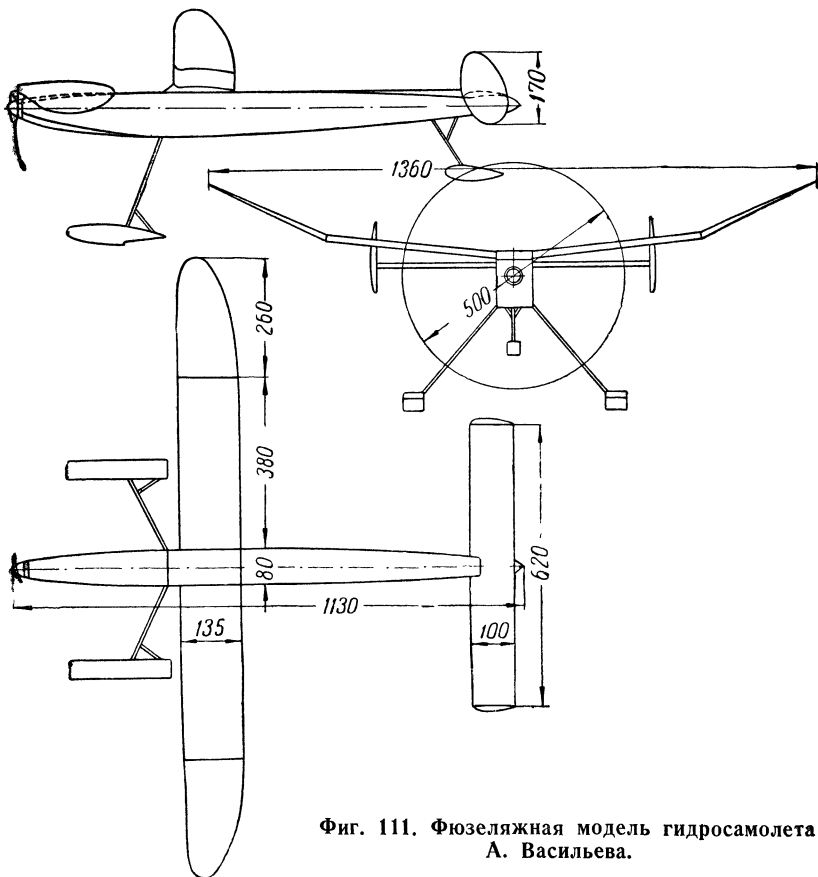
<sup>1</sup> Сила толчка подбирается после двух-трех пробных запусков.

Если модель будет увеличивать угол атаки и терять скорость, следует ось винта наклонить вниз (подложить сверху под бобышку кусочек спички) и снова пустить модель, закрутив резиномотор на 100 оборотов. В том случае, когда полет будет проходить без набора высоты, следует увеличить угол установки винта (подложить спичку снизу). После такой регулировки модель запускается с увеличенным числом оборотов. При полном заводе модели легко стартуют как с земли, так и с воды (фиг. 110).

Полный завод резиномотора не должен превышать 450—500 оборотов. С таким количеством оборотов резиномотора винт работает в течение 45—50 сек.; за это время модель набирает высоту 35—40 м.

**МОДЕЛИ Ю. ЗАВИТОВА и А. ВАСИЛЬЕВА, 1948 г.**

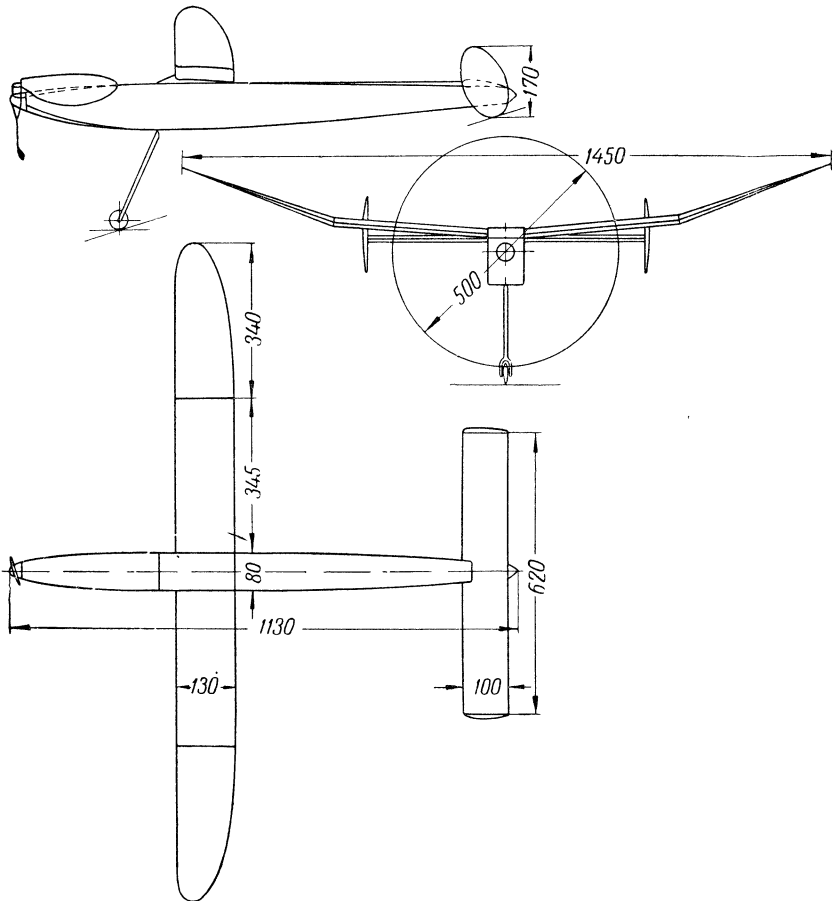
В 1948 г. членами кружка при авиационной лаборатории Московского городского дома пионеров — Ю. Завитовым и



**Фиг. 111. Фюзеляжная модель гидросамолета А. Васильева.**

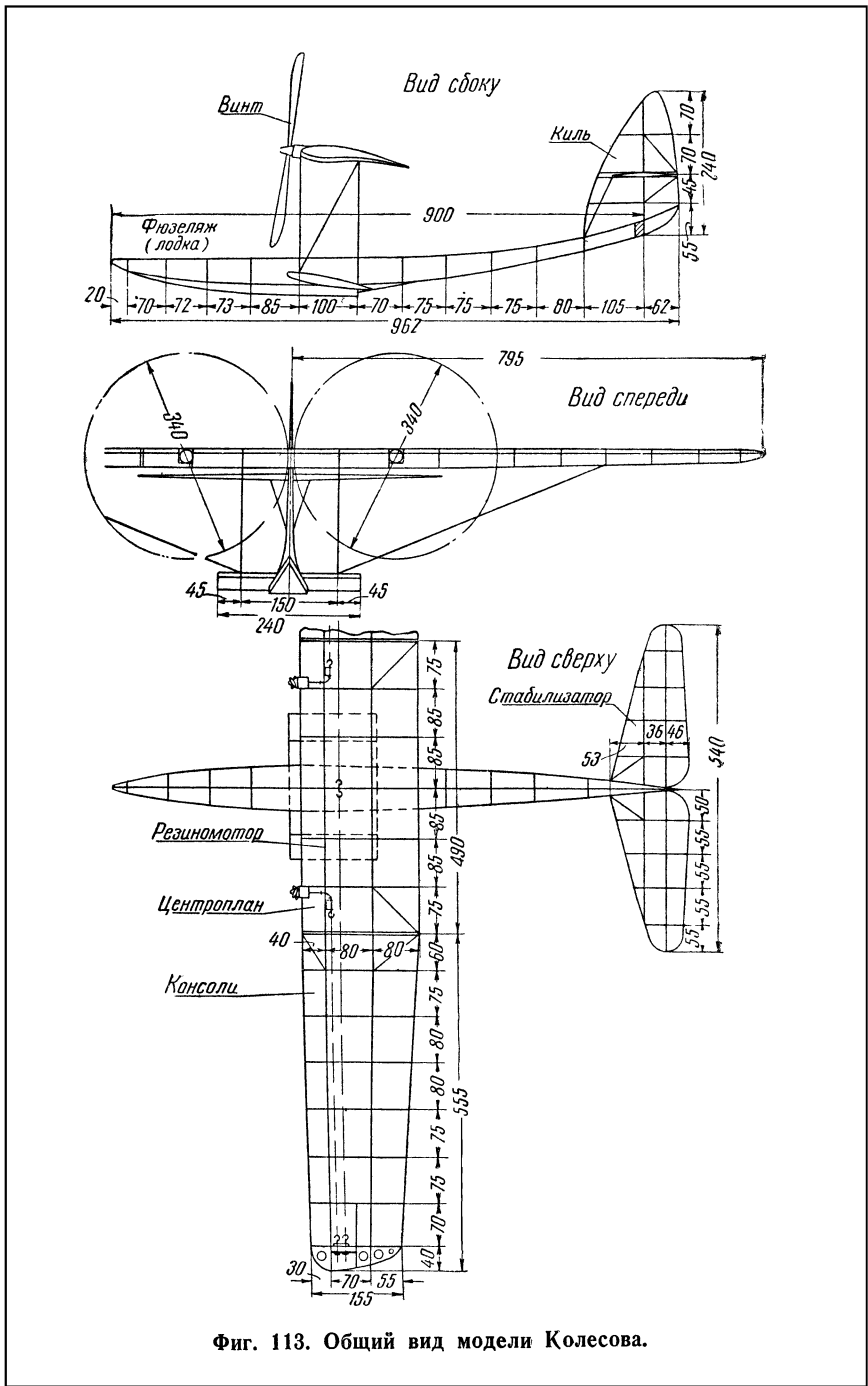
А. Васильевым были построены по чертежам П. С. Павлова две модели, которые были представлены на XIII Московских городских и XVIII Всесоюзных соревнованиях летающих моделей (фиг. 111, 112).

Отличные летные качества этих моделей позволили установить на них всесоюзные и международные рекорды. Модели



Фиг. 112. Фюзеляжная модель самолета Юры Завитова.

выполнялись из бальзы, лишь стрингеры, шпангоуты и лонжероны крыла были выстроганы из хорошей прямослойной сосны. Стрингеры имели сечение  $2,2 \times 2,2$  мм; распорки шпангоутов, выполненные из бальзы, —  $1,8 \times 2,2$  мм. Кроме шпангоутов, по всему корпусу фюзеляжа располагались диагональные раскосы сечением  $1,8 \times 1,8$  мм. Мидель фюзеляжа обеих моделей был уменьшен, согласно новым правилам ФАИ, однако не в



Фиг. 113. Общий вид модели Колосова.

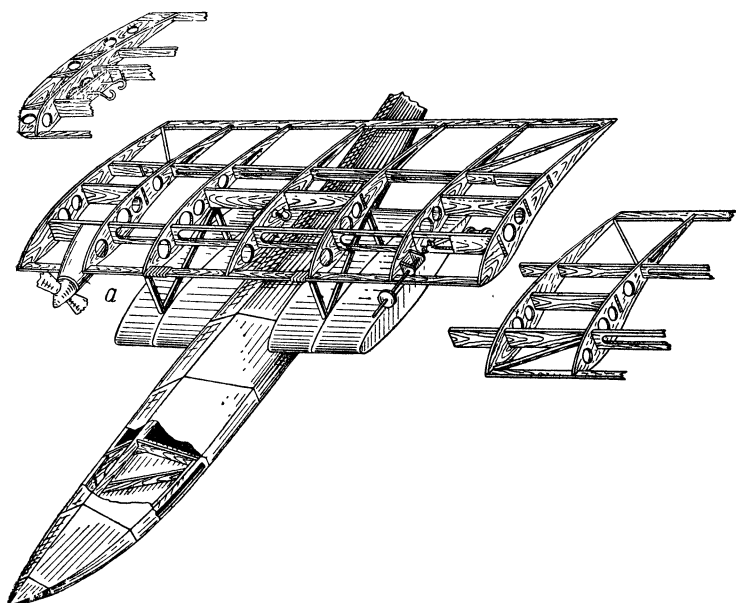
ущерб его прочности. Лонжероны крыла были выстроганы из сосны сечением  $0,8 \times 2$  мм. Остальные детали модели выполнялись так же, как на модели Павлова (см. табл. 3 и 4).

Постройка моделей, аналогичных описанным, может производиться из отечественных материалов; вместо бальзы при известной изобретательности можно применять солому, стебли трав, высушенную липу; папиросную бумагу целесообразно заменить тончайшей, так называемой конденсаторной бумагой.

#### **МОДЕЛЬ ГИДРОСАМОЛЕТА «ЛЕТАЮЩАЯ ЛОДКА» КОНСТРУКЦИИ КОЛЕСОВА (РЫБИНСК), 1938 г.**

Модель летающей лодки, построенная рыбинским авиамоделистом Колесовым, пролетела 252 м.

Для лучшей устойчивости модели на воде лодка (фиг. 113) имеет дополнительные открылки (жабры).



**Фиг. 114. Конструкция и крепление агрегатов модели Колесова.**

Фюзеляж — наборный, изготавливается из 1-мм фанеры, сосны, бамбука или липы. Сборка фюзеляжа производится обычным способом без стапеля.

Крыло состоит из центроплана и двух консолей (фиг. 114).

(Данные профиля крыла и хвостового оперения сведены в табл. 5 и 6).

Таблица 5

## Данные профиля крыла

х, %	Уверх, %	Униз, %
0,0	0,0	0,0
2,5	1,65	1,05
5	9,5	0,55
7,5	10,85	0,25
10	11,95	0,10
15	13,4	0,00
20	14,4	0,00
30	15,05	0,3
40	14,6	0,4
50	13,35	0,45
60	11,35	0,6
70	8,9	0,45
80	6,13	0,3
90	3,25	0,15
100	0,15	0,15

Таблица 6

## Данные профиля хвостового оперения

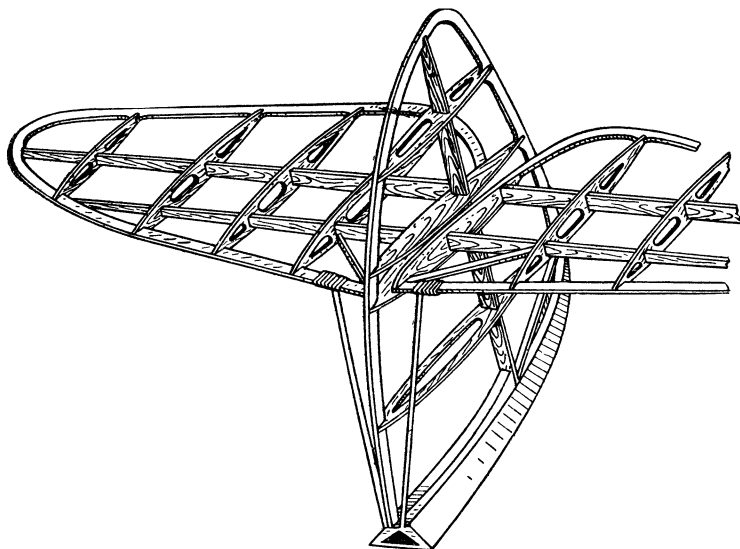
х, %	Уверх, %	Униз, %
0,0	0,0	0,0
5	2,39	2,39
10	3,05	3,05
15	3,45	3,45
20	3,79	3,79
30	4,03	4,03
40	4,0	4,0
50	3,74	3,74
60	3,3	3,3
70	2,41	2,41
80	1,99	1,99
90	1,15	1,15
100	0,20	0,20

Изготовление и крепление крыла и хвостового оперения (фиг. 114, 115) не отличаются от описанных фюзеляжных моделей.

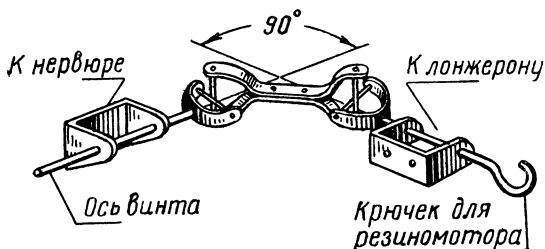
При изготовлении крыла необходимо обращать особое внимание на то, чтобы вырезы в нервюрах для резиномотора были на одной прямой линии. Система передачи крутящего момента резиномотора (под углом), а также детали крепления резиномотора показаны на фиг. 114. Общий вид передачи приведен на фиг. 116.

Крепление крыла к фюзеляжу осуществляется при помощи двух И-образных и двух обычных подкосов (см. фиг. 113).

Винт изготавливается из липового бруска размером  $340 \times 25 \times 20$  мм. Кок винта выклеивается из бумаги.



Фиг. 115. Хвостовое оперение модели Колесова.



Фиг. 116. Передача к винтам.

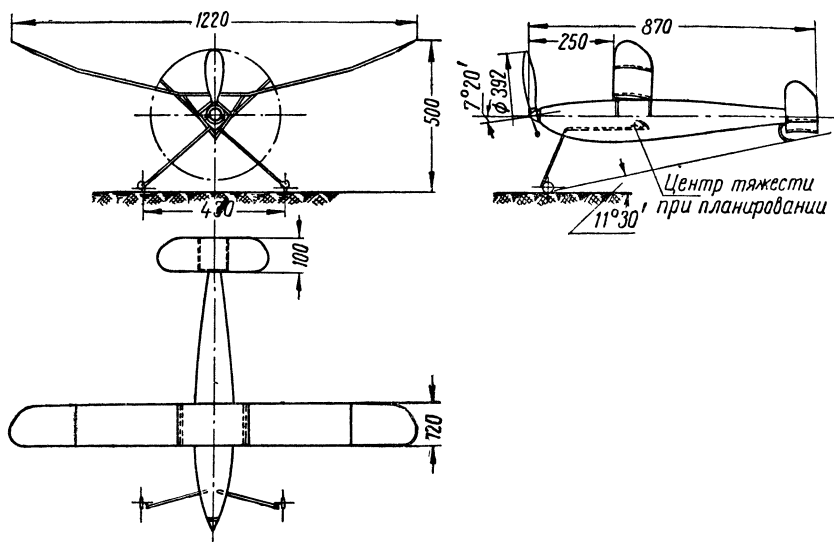
Вся модель обтягивается папиросной бумагой в два слоя, покрывается эмалитом, а затем масляным лаком.

Регулировка модели производится точно так же, как и сухопутных фюзеляжных моделей.

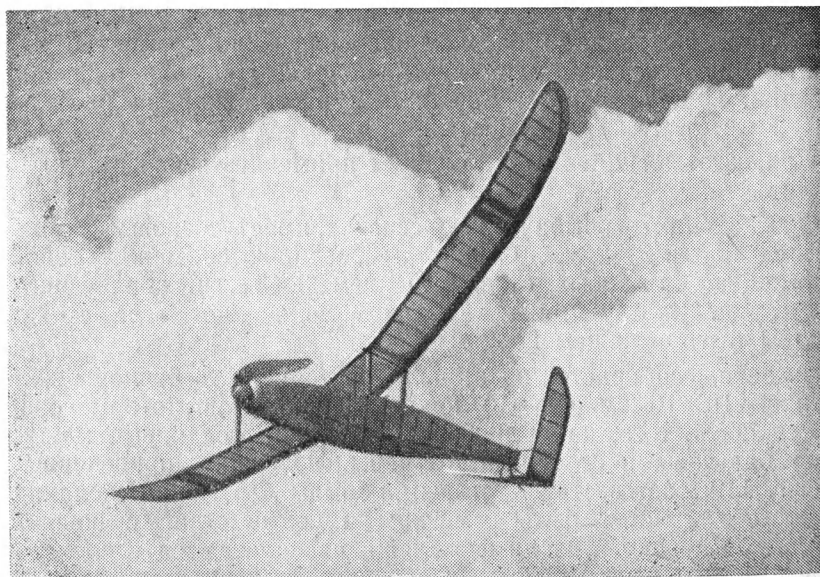
#### ФЮЗЕЛЯЖНАЯ МОДЕЛЬ САМОЛЕТА С РЕЗИНОВЫМ МОТОРОМ И. КОСТЕНКО — В. НАСОНОВА (МОСКВА)

Описываемая модель (фиг. 117, 118) на XI Всесоюзных авиамodelьных состязаниях 12 августа 1946 г. была запущена с рук и совершила полет продолжительностью 1 час 42 мин. Дальность при этом составляла 8100 м.





Фиг. 117. Общий вид модели Костенко—Насонова.



Фиг. 118. Модель Костенко—Насонова на планировании со сложенным винтом.

Полет происходил в основном виражами малого радиуса, что дало возможность наблюдать модель со старта в стереотрубу в течение всего времени полета. Средняя продолжительность полета модели без термических восходящих потоков 1,5—2,0 мин. Эта модель, как и модели П. С. Павлова, предназначена для набора возможно большей высоты при работе резинового мотора. После того как резиновый мотор прекращает свою работу, модель переходит на парящий полет. Для увеличения относительного веса резинового мотора на модели применена система спаривания работы двух жгутов резины с помощью шестеренок, расположенных спереди фюзеляжа. Такая система резинодвигателя позволяет совместить большой его общий вес со сравнительно небольшим количеством нитей в каждом жгуте. Малое количество нитей в каждом жгуте резинодвигателя позволяет закручивать его на большие обороты.

Кроме того, два жгута резины, закрученные в разные стороны, не скручивают фюзеляж, а лишь сжимают его. Это позволяет делать фюзеляж менее прочным, а следовательно, более легким.

Модель имела тонкую дужку крыла, двухколесное убирающееся шасси, однолопастный складной винт и V-образное оперение. Тонкая дужка крыла, убирающееся шасси и винт, складывающийся после окончания работы резинового мотора,— все это способствовало лучшему парению модели в термических восходящих потоках. V-образное оперение было применено для уменьшения веса хвостовой части модели. Профиль оперения несущий. Центр тяжести модели был расположен на расстоянии 72 мм от носка крыла.

При изготовлении модели следует применять в качестве клея эмалит.

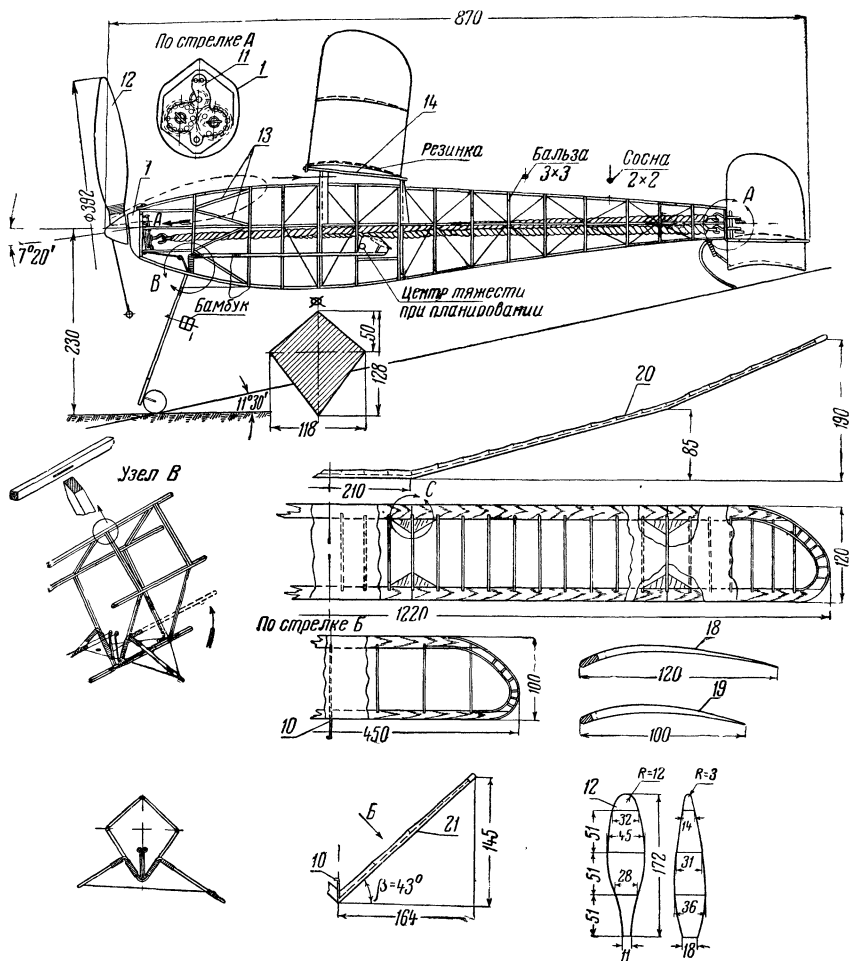
Фюзеляж — ромбического сечения, имеет сосновые стрингеры сечением  $2 \times 2$  мм. Стрингеры соединяются между собой с помощью бальзовых стоек сечением  $3 \times 3$  мм, образующих шпангоуты. Бальзу можно заменить липой, но тогда стойки должны быть сечением  $2 \times 2$  мм.

Фюзеляж собирается на стапеле, состоящем из ровной рейки сечением  $10 \times 10$  мм и 8—10 ложных шпангоутов, которые срезаются после того, как стрингеры фюзеляжа соединены между собой бальзовыми стойками. Размеры фюзеляжа, приведенные на фиг. 119, соответствуют старым нормам ФАИ; при желании размеры эти могут быть изменены в соответствии с новыми нормами. Спереди и сзади фюзеляжа располагаются усиленные шпангоуты из 2-мм фанеры. В переднем шпангоуте прорезается отверстие для крепления носовой бобышки 1 (см. фиг. 119). Бобышка 1 съемная, но в отверстие в шпангоуте она должна входить туго. Шпангоуты № 5 и 7, к которым крепится шасси, собираются из сосновых реек  $2 \times 2$  мм.

К заднему шпангоуту (А на фиг. 119), до его установки на фюзеляже, с обеих сторон шпангоута приклепываются две пластины 4 из 0,5-мм жести; ширина каждой пластины 5 мм. Для заклепок лучше всего применять медную проволоку 1—1,5 мм. Затем в месте расположения жестяных пластин сверлятся два отверстия, сквозь которые продеваются проволоочные крючки для крепления двух жгутов резинового мотора к фюзеляжу. Каждый крючок заканчивается двойной петлей. Кольца 2 этих петель (см. фиг. 119), расположенные снаружи, предназначены для крючка «машинки», с помощью которой авиамodelисты обычно закручивают резиновые моторы. После того как оба жгута резинового мотора заведены, необходимо просунуть бамбуковый штырек сквозь кольца 3, расположенные непосредственно около шпангоута. Таким образом оба крючка оказываются жестко соединенными с фюзеляжем. Между шпангоутами № 2 и 3 устанавливаются раскосы из бальзы 13 сечением 3×3 мм. После того как фюзеляж собран, между стойками натягиваются расчалки из тонких ниток. При этом надо внимательно следить за тем, чтобы фюзеляж не перекосило этими расчалками. К шпангоутам № 5 и 7 нитками на клею прикрепляются стойки из проволоки 1 мм. К этим стойкам таким же способом прикрепляются сосновые рейки 14 сечением 2×2 мм, к которым в свою очередь прижимается резиновыми лентами 1×4 мм крыло.

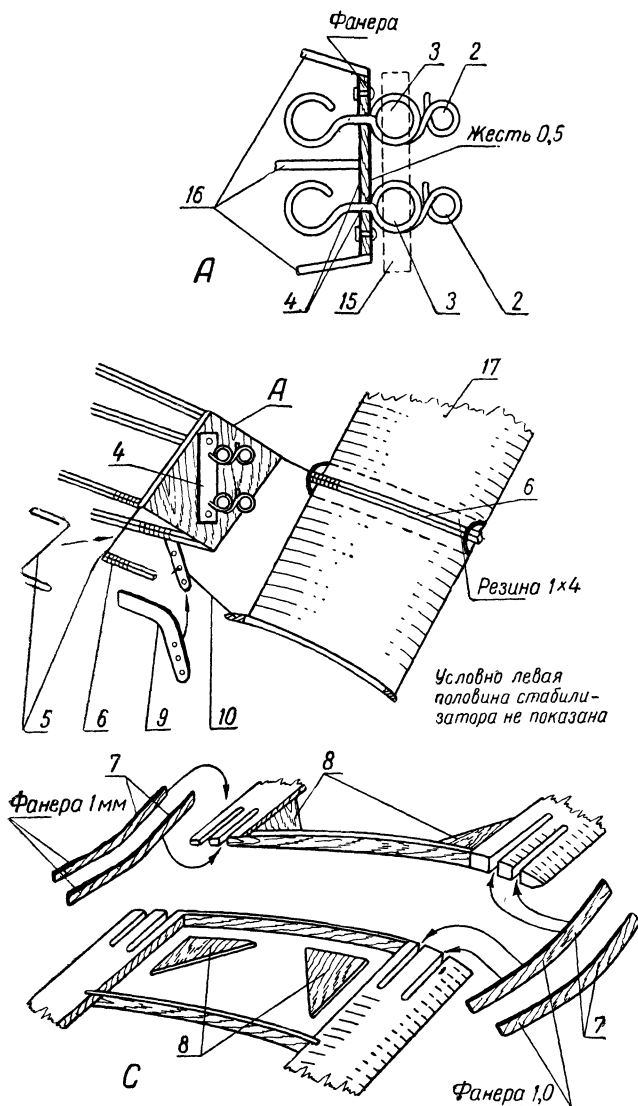
Крыло — тонкого профиля, сделано полностью из бальзы и состоит из передней и задней кромок, соединенных нервюрами. Передняя и задняя кромки обрабатываются точно по контуру нервюр. Вместо бальзы кромки можно изготавливать из липы, только ширина кромок при этом должна быть в два раза меньше. Толщина нервюр из бальзы должна быть 1 мм. Если нервюры изготавливаются из сосны, то толщину их следует уменьшить до 0,6—0,7 мм. Нервюры врезаются в кромки и место соединения кромок с нервюрами смазывается эмалитом. Крыло имеет двойное поперечное V и собирается из пяти отдельных частей. Передние и задние кромки каждой части крыла соединяются пластинками 7 (см. фиг. 119), вырезанными из фанеры 1 мм. Форма этих пластин должна обеспечивать требуемое поперечное V крыла. Торцевые нервюры каждой части крыла усиливаются угольничками 8 из бальзы или из березового шпона. Законцовки крыла изготавливаются из бальзовых реечек сечением 1×1 мм. Реечки эти гнутся в размоченном виде, накальваются на чертеж, затем, после того как они высохнут, тщательно приклеиваются эмалитом к передней и задней кромкам крыла (см. фиг. 119). Между этими реечками ставятся распорки из бальзы 1×1 мм. При отсутствии бальзы законцовки можно делать из бамбука, при этом они должны быть одинарными и иметь сечение 1×1 мм.

Сборка крыла производится на фанерном шаблоне, изогну-



Фиг. 119. Конструкция

А, В, С — узлы; 1 — носовая бобышка; 2, 3 — кольца заднего крючка; 4 — пластины из 0,5-мм жести; 5 — проволочные стойки; 6 — сосновые рейки; 7 — фанерные пластинки; 8 — угольники из бальзы или березового шпона; 9 — деталь из 0,5-мм жести; 10 — деталь из проволоки;



**узел модели Костенко-Насонова.**

11—пластинка из 1,5-мм электрона; 12—откидывающая часть лопасти винта; 13—раскосы из бальзы; 14—сосновые рейки; 15—бамбуковый штырек; 16—сосновые стрингеры; 17—оперение; 18—дужка крыла; 19—дужка стабилизатора; 20—крыло; 21—стабилизатор.

том точно по форме поперечного V крыла. Надо особо тщательно при сборке следить за тем, чтобы у крыла не было перекосов.

Оперение модели кия не имеет. Киль заменен большим поперечным V горизонтального оперения ( $43^\circ$ ). Профиль оперения тот же, что и профиль крыла. Конструкция оперения такая же, как и крыла. К боковым стрингерам фюзеляжа, в месте расположения последнего шпангоута, прикрепляются нитками на клею стойки 5, выгнутые из стальной проволоки 1 мм. К этим стойкам таким же способом прикрепляются сосновые рейки 6 сечением  $2 \times 2$  мм. На эти рейки накладываеся оперение и прижимается к ним двумя резиновыми лентами  $1 \times 4$  мм. К центральной нервюре оперения прикрепляется нитками на клею проволочная (1 мм) деталь 10. К нижнему стрингеру вблизи последнего шпангоута прикрепляется нитками на клею деталь 9, вырезанная из 0,5-мм жести. В этой детали пробиваются тонким гвоздем отверстия. Вставляя в отверстия конец проволочной детали 10, можно менять угол установки оперения. При первых регулировочных полетах оперение устанавливается параллельно продольной оси фюзеляжа.

Винтомоторная группа модели. Носовая бобышка 1 — вырезается из бальзы или из липы. К бобышке со стороны фюзеляжа прикрепляется тремя гвоздями (или длинными шурупами) пластина 11, вырезанная из электрона 1,5 мм. При отсутствии электрона пластину можно вырезать из 1,5-мм дуралюмина. Между бобышкой и пластиной располагаются три стальных шестерни — две из них диаметром около 18 мм и одна — 9 мм. Шестерни можно использовать от старых авиационных приборов. Между шестернями и пластиной 11 прокладываются мелкие шарики, для которых в пластине протачиваются канавки. Шестерни посажены на валики из 2-мм стальной проволоки. В передней части бобышки двумя мелкими гвоздями прикрепляется жестяная пластинка, сквозь которую проходит вал винта. Винт 12 вырезается из бруска бальзы, причем лопасть изготавливается отдельно от центральной втулки. Лопастей можно делать и из липы, но в этом случае толщина лопасти должна быть возможно тоньше (0,75—1,0 мм). Лопасть прикрепляется к втулке, вырезанной из бальзы, на петле, выгнутой из жести. К этой же втулке спереди наклеивается обтекатель винта, снизу — свинцовый груз на стальной 1-мм проволоке. При помощи груза необходимо обеспечить полную весовую балансировку винта. К моменту балансировки винта трение в редукторе должно быть сведено к минимуму. В случае наличия трения в редукторе его надо «прокрутить», укрепив сам редуктор неподвижно, а вал соединив с валиком какого-либо электромотора или с патроном токарного станка.

Резиновые моторы модели состоят каждый из 15 лент сечением  $1 \times 4$  мм. Чтобы наклонить ось тяги винта, на носовой бобышке сверху приклеивается прокладка из спичек. К носо-

вому шпангоуту и к бобышке сверху прибивается два мелких гвоздя. На эти гвозди перед полетом надевается резиновая петелька, которая прижимает бобышку к первому шпангоуту.

**Ш а с с и.** Шасси действует безотказно лишь при большом избытке тяги, который бывает при полной закрутке резиномотора и хорошем качестве резины, когда модель «взлетает с места». Каждая стойка шасси склеивается из двух бамбуковых реечек, что обеспечивает достаточную жесткость стойки на изгиб. Для еще большей жесткости стойки расчаливаются между собой и оттягиваются назад короткими нитками, которые при уборке шасси ослабляются и провисают. К верхним концам ног шасси крепятся проволочные детали в виде рычажков, продетых в алюминиевые или жестяные трубки. Трубки эти прикрепляются к шпангоуту нитками на клею.

Колеса вырезаются из 1-мм фанеры и насаживаются на полуось из стальной 1-мм проволоки, прикрепленную нитками на клею к стойке шасси. Для уборки шасси с обеих сторон фюзеляжа между шпангоутами № 6 и 7 сделаны прорези в обтяжке фюзеляжа. На стойки шасси непосредственно перед колесом наклеивается бумажная крышка, закрывающая отверстие в обтяжке. Фюзеляж, крыло и оперение обтягиваются филигранной папиросной бумагой. После обтяжки папиросная бумага опрыскивается водой из пульверизатора. После сборки и обтяжки модели центр тяжести ее не должен быть расположен дальше 72 мм от носка хорды крыла. Сдвигение центра тяжести на 2—3 мм вперед допускается.

При запуске модели из рук не рекомендуется ее сильно толкать. Модель надо запускать очень легким толчком, носом вверх, под углом 20° к горизонту.

#### Основные данные модели

1. Размах крыла . . . . .	1220 мм
2. Площадь крыла . . . . .	14,2 дм <sup>2</sup>
3. Вес модели . . . . .	253 г
4. Нагрузка на крыло . . . . .	17,8 г/дм <sup>2</sup>
5. Относительный вес резиномотора . . . . .	0,427
6. Вес оперения . . . . .	9 г
7. Вес крыла . . . . .	30 „
8. Вес фюзеляжа . . . . .	63 „
9. Вес винта с бобышкой . . . . .	43 „
10. Вес резиномотора . . . . .	108 „
11. Профиль крыла . . . . .	№ 4 (см. стр. 232)

#### **ФЮЗЕЛЯЖНАЯ МОДЕЛЬ ГИДРОСАМОЛЕТА С РЕЗИНОВЫМ МОТОРОМ КОНСТРУКЦИИ А. И. АНИСИМОВА (ЛЕНИНГРАД)**

У описываемой модели применено своеобразное убирающее-ся поплавковое шасси, обеспечивающее взлет посредством «прыжка» с воды. Такая система старта позволяет осуществить

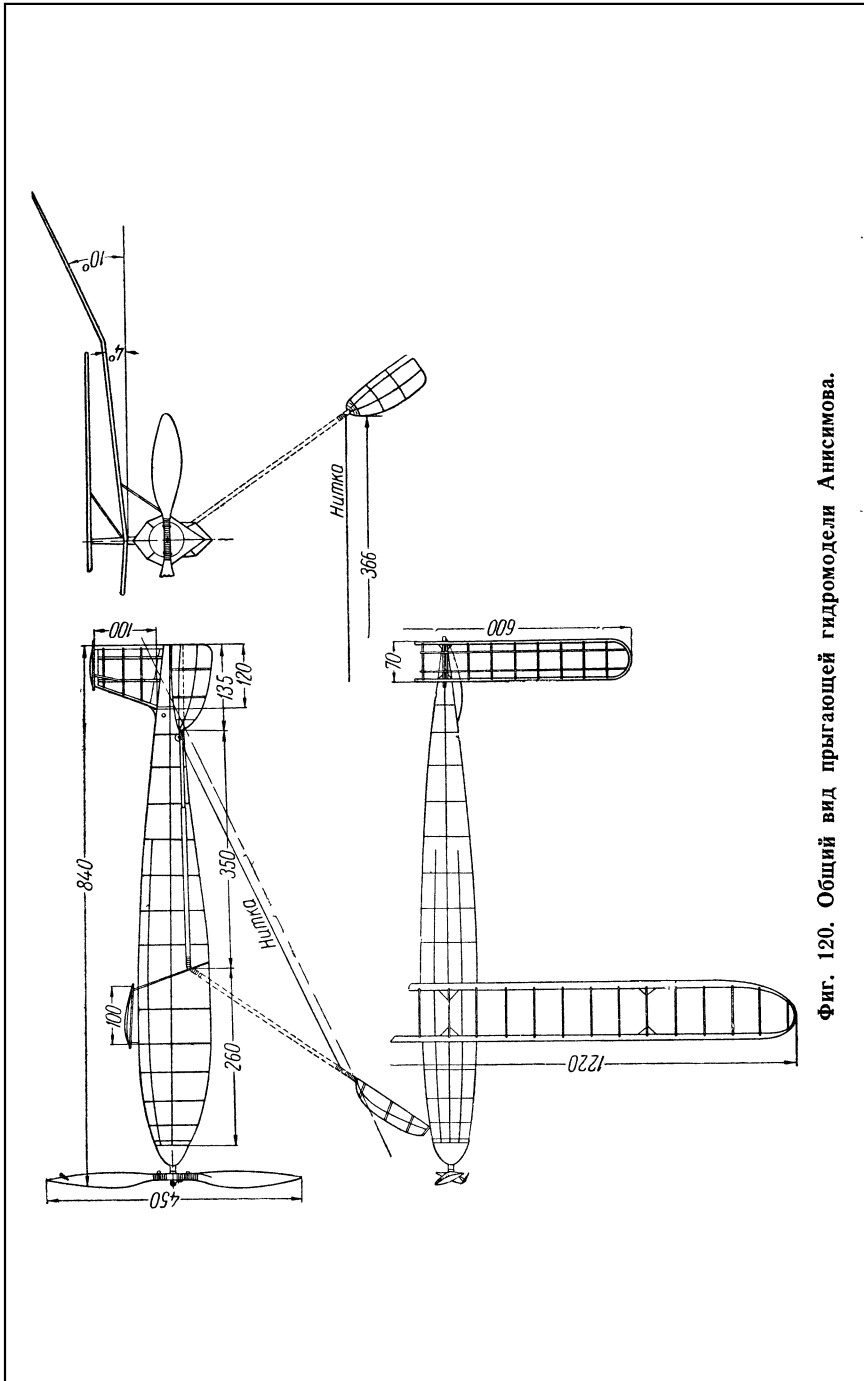
взлет почти с любого естественного водоема весьма малых размеров, а также с поверхности искусственного водоема, который может оборудовать сам авиамodelист в условиях местности, где образуются термические восходящие потоки, необходимые для длительного парящего полета модели. Шасси модели имеет плоские плавники, которые в убранном состоянии плотно прилегают к поверхности фюзеляжа, так что лобовое сопротивление модели с таким убранным шасси оказывается значительно меньшим, чем с неубирающимся поплавковым шасси. Кроме того, при посадке плавники, находящиеся в убранном состоянии, менее повреждаются о траву и кустарники, чем поплавки обычного шасси. Недостатком убирающегося шасси является то, что центр тяжести модели перемещается назад при уборке плавников. Для устранения этого недостатка точку крепления стоек шасси надо располагать впереди, ближе к носку фюзеляжа.

Описываемая модель представляет собой моноплан с высокорасположенным крылом (фиг. 120). Горизонтальное оперение имеет большой размах и несущий профиль. Профили крыла и горизонтального оперения применены такие же, как у рекордной модели конструкции Костенко—Насонова. Роль заднего поплавка выполняет хвостовая часть модели. Передние плавники в сложенном состоянии образуют нижнюю часть вертикального оперения. Описываемая модель неоднократно совершала полеты при старте с воды на XVI Всесоюзных состязаниях летающих моделей 1947 г. В 1947 г. модель превысила международный рекорд продолжительности полета по классу фюзеляжных моделей гидросамолетов.

Фюзеляж (фиг. 120, 121) в носовой части имеет круглую форму сечения; к середине его длины сечение переходит в форму шестиугольника. В хвостовой части фюзеляжа имеет сечение ромба. Каркас фюзеляжа состоит из стрингеров, которые соединяются между собой распорками, образующими шпангоуты. Стрингеры изготовляются из сосны и имеют переменное сечение: в носовой части —  $3 \times 3$  мм, в хвостовой части  $2 \times 2$  мм. Распорки, образующие шпангоуты, имеют сечение  $1,5 \times 3$  мм и также выстроганы из сосны. Сборка фюзеляжа производится на стапеле с вспомогательными фанерными шпангоутами, которые после сборки фюзеляжа удаляются. Киль наглухо прикреплен к фюзеляжу. В фюзеляже на расстоянии  $\frac{1}{4}$  его высоты от нижнего стрингера располагается перегородка, отделяющая механизм уборки шасси от резинового мотора. Носовой шпангоут сделан из миллиметровой фанеры и усилен по наружному контуру рейками сечением  $5 \times 0,5$  мм.

К шпангоутам № 5 и 7 прикрепляются нитками на клею четыре бамбуковые стойки эллиптического сечения  $3,5 \times 2$  мм. К стойкам в свою очередь прикрепляются бамбуковые продольные рейки, на которые укладывается крыло и прижимается к ним резиновыми лентами  $1 \times 4$  мм.





Фиг. 120. Общий вид прыгающей гидромодели Анисимова.

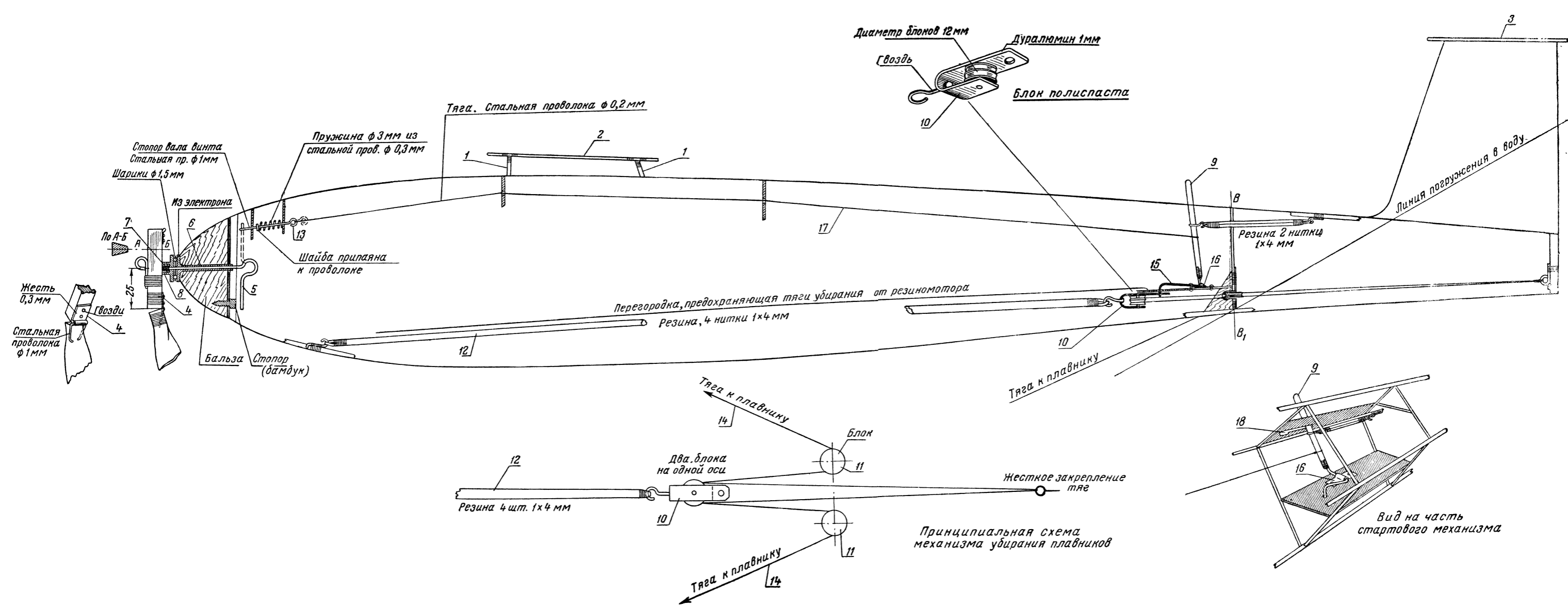
**Крыло** — без лонжеронов, постоянной ширины по размаху с закруглениями по концам; состоит из сосновых кромок (передней и задней), соединенных между собой нервюрами из бальзы. Передняя кромка имеет сечение  $3 \times 6$  мм; ребро этой кромки закруглено. Задняя кромка треугольного сечения  $3 \times 10$  мм. Нервюры врезаются в кромки на глубину 2 мм. Нервюры выполнены из бальзы толщиной в 2 мм. В местах изгибов крыла, образующих поперечное V, ставятся фанерные нервюры, усиленные угольниками из бальзы.

Концевые закругления крыла выгнуты из бамбука и сращиваются на-ус с передней и задней кромками. Крыло имеет двойное поперечное V (см. фиг. 120).

Оперение состоит из кия, составляющего одно целое с фюзеляжем, и из горизонтального стабилизатора, расположенного сверху кия. Стабилизатор имеет большое удлинение. Передняя кромка стабилизатора сосновая, сечением  $2 \times 5$  мм. Задняя кромка также сосновая сечением  $2 \times 5$  мм. Лонжероны стабилизатора изготовлены из сосновых реек; передний лонжерон сечением  $4 \times 2$  мм, задний  $3 \times 1,5$  мм. Закругления выгнуты из бамбука. По середине стабилизатора, снизу его, приклеена планка сечением  $2 \times 5$  мм. Планка выдается спереди и сзади кромок стабилизатора на 6 мм. Стабилизатор накладывается сверху кия; концы планки ложатся на выступы верхней торцевой части кия, к которым они приматываются резиновой лентой. Стабилизатор, кроме этого, прикрепляется к килью двумя подкосами из бамбука эллиптического сечения  $1 \times 2$  мм. Киль состоит из двух лонжеронов и кромок. Передняя и задняя кромки кия сечением  $2 \times 4$  мм и  $2 \times 6$  мм изготовлены из сосны. Профиль кия симметричный. Нервюры кия выгнуты из бамбука. Лонжероны кия сделаны из сухого камыша.

**Плавники** (фиг. 122), как и фюзеляж, собраны из тонких сосновых реек. Каркас плавника состоит из пяти стрингеров сечением  $1,5 \times 1,5$  мм. Стрингеры прикрепляются к бобышке из бальзы, к которой в свою очередь прикрепляется тростниковая стойка шасси. Плавники оклеены тонкой папиросной бумагой, несколько раз покрыты эмалитом и окончательно масляным лаком.

**Винтомоторная группа.** Винт, складывающийся в полете, имеет тонкие лопасти, изготовлен из липы и тщательно отполирован. Диаметр винта 450 мм, относительный шаг 1,22. Ступица винта с лопастями соединена петлями 4, изготовленными из жести и проволоки (см. фиг. 121). Винт надо вырезать весь из одного бруска, одновременно и лопасти и ступицу. После того как винт полностью обработан, необходимо на ступице, на расстоянии 25 мм от оси винта прикрепить петли и только после этого можно разрезать ступицу точно против оси петель. Вал винта 5 изготавливается из 2-мм стальной проволоки. Передняя часть вала изгибается кольцом. Сквозь это кольцо должен

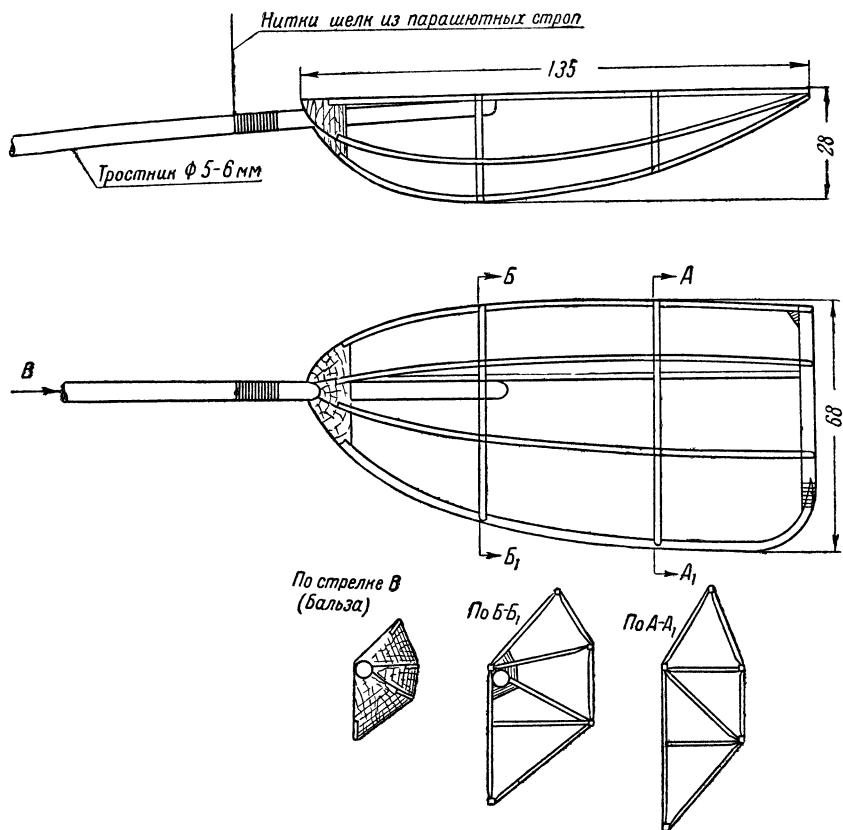


Фиг. 121. Конструкция фюзеляжа и устройство шасси прыгающей модели Анисимова.

1—бамбуковые стойки; 2—бамбуковые рейки, на которые укладывается крыло; 3—крепление стабилизатора; 4—петля; 5—вал винта; 6—втулка вала винта; 7—пружина; 8—ограничительная втулка; 9—стартовый рычаг;

10—блок полиспаста; 11—блок; 12—резинка; 13—стопор вала винта; 14—нитки; 15—Г-образный крючок; 16—петля; 17—стальная проволока; 18—направляющая прорезь.

продеваться крючок машинки для закручивания резиномотора. Противоположный конец вала изогнут крючком, который служит для стопорения винта. Втулка вала винта 6 выточена из электрона и плотно вставляется в переднюю бобышку. Для уменьшения трения изготовлен упорный шариковый подшипник. Этот подшипник состоит из пяти 1,5-мм шариков, вложенных в обой-



Фиг. 122. Конструкция поплавок (плавников) модели Анисимова.

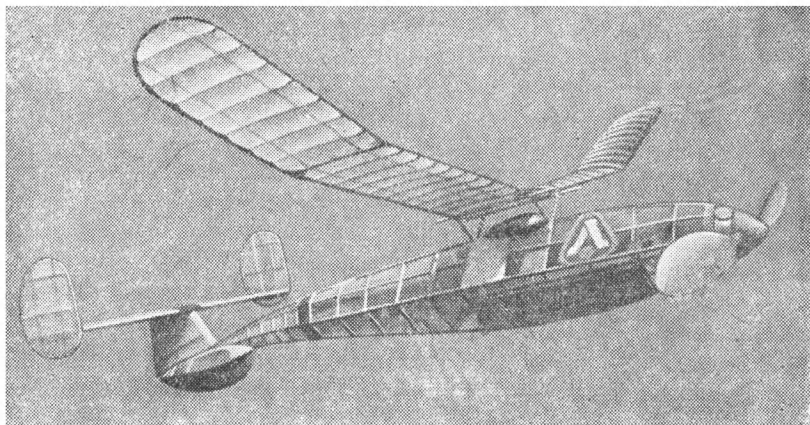
му из тонкой латунной фольги. Между ступицей винта и шарикоподшипником расположены пружина 7 и ограничительная втулка 8. Пружина 7 подает винт вперед после остановки резиномотора, а ограничительная втулка 8 не дает возможности заведенному резиномотору полностью сжимать пружину 7.

Ш а с с и. Механизм уборки шасси состоит из системы блокаполиспаста 10, 11 и рычага 9. Отклонением рычага 9, находящегося в хвостовой части фюзеляжа, одновременно включается при запуске модели механизм уборки поплавок и вращение винта от резиномотора. В выключенном положении рычаг 9

отклонен назад. В это время поплавки прижаты к хвосту и блок-полиспаст 10 располагается в носовой части фюзеляжа, оттянутый резиной 12. Стопор вала винта 13 при этом находится во взведенном состоянии и вал винта освобожден от него.

Подготовка к запуску модели происходит следующим образом.

Крючок машинки для завода резиномотора продевается в проволочную петлю вала винта. Мотор вытягивается (вынимается передняя бобышка) и заводится. После того как мотор заведен, передняя бобышка аккуратно вставляется в гнездо



Фиг. 123. Одна из прыгающих моделей Анисимова.

переднего шпангоута. Далее плавнички следует оттянуть вперед в стартовое положение. При этом винт надо придерживать, чтобы он не раскрутился. При отклонении стоек плавников книзу нитки 14 оттягивают блок-полиспаст 10 назад к рычагу 9. Нитки 14 перекинута через блоки 11, укрепленные в фюзеляже неподвижно. Когда блок-полиспаст подведен к стартовому рычагу 9, рычаг необходимо отклонить вперед и вправо. При этом стопор 13 остановит вращение винта, а Г-образный крючок 15 рычага 9 зацепит блок-полиспаст 10 за отверстие в его обойме.

В таком положении модель аккуратно ставится на воду для взлета. При взлете модели необходимо слегка нажать на стартовый рычаг 9. При этом освобождается вал винта, винт начинает вращаться и одновременно Г-образный крючок 15 освобождает блок-полиспаст 10, который резко перемещается вперед. Натяжение резины 12 быстро оттягивает блок-полиспаст вперед, а вместе с тем плавники, подтягиваемые нитками 14, прижимаются к фюзеляжу. Значительная тяга винта и толчок плавников о воду дают возможность модели стартовать с воды без разбега (фиг. 123). Ролики блока-полиспаста 10 и боковые ро-

лики блоков 11 выточены из электрона. Оси этих блоков изготовлены из стальной 1-мм проволоки. Обойма блока-полиспаста согнута из 1-мм дуралюмица. Стартовый рычаг 9 изготовлен из бамбука. К его нижней части привязан Г-образный крючок 15 из стальной 1-мм проволоки. Этот крючок качается в жестяной петельке 16. Стопор 13 имеет крючок на одном конце для крепления стальной проволоки диаметром 0,2 мм 17, соединяющей стопор с рычагом 9. Стопор 13 передвигается в металлической скобе и фиксируется пружиной. На фиг. 121 механизм уборки шасси показан в «заряженном» состоянии, т. е. вал винта застопорен, а плавники выдвинуты вперед. При изготовлении направляющей прорези 18 стартового механизма необходимо в этой прорези в передней ее части сделать зазубринку, которая будет служить предохранителем от самоспуска рычага 9.

### Обтяжка и регулировка модели

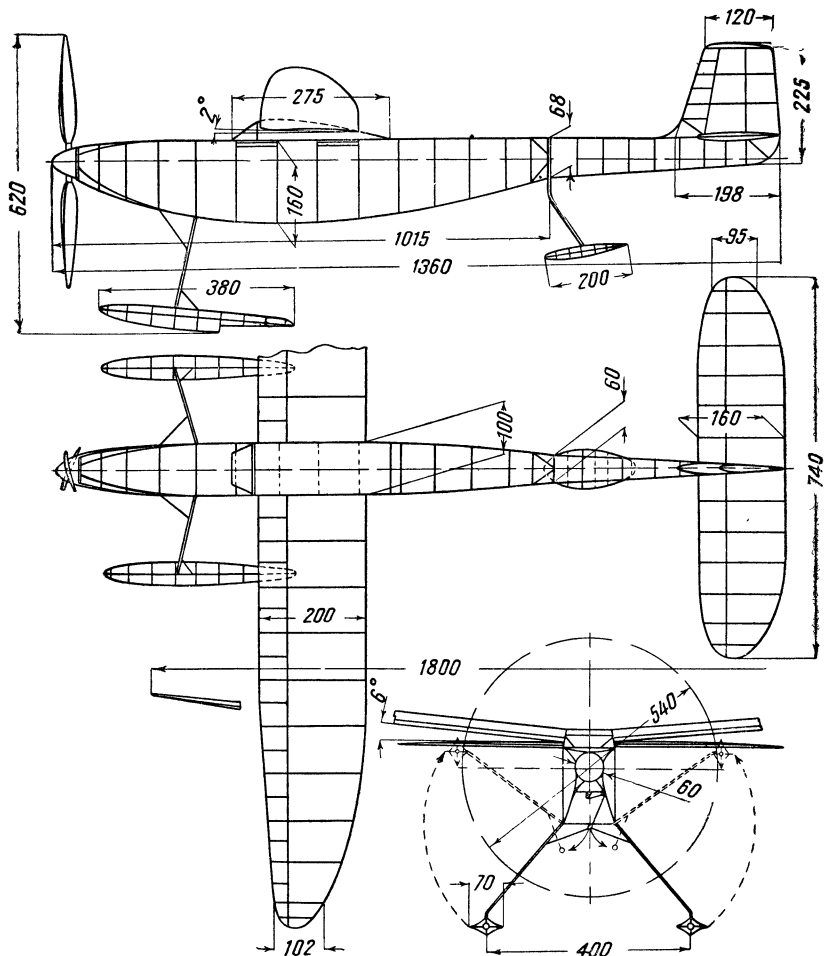
Вся модель оклеена папиросной бумагой. Поверхность фюзеляжа и киля покрыта эмалитом и масляным лаком. Крылья и стабилизатор эмалитом не покрываются (покрываются только масляным лаком). При убранных назад поплавках центр тяжести модели должен находиться примерно под задней кромкой крыла. Регулировку положения центра тяжести модели относительно крыла можно осуществлять передвижением крыла. При регулировке модели можно также изменять и установочный угол стабилизатора. Для изменения угла установки стабилизатора необходимо подложить под его переднюю и заднюю кромки небольшие деревянные клинышки. Угол заклинения оси вала винта по отношению к оси фюзеляжа должен составлять 5° книзу. Угол этот может быть изменен в процессе регулировки модели. Изменение угла наклона оси винта осуществляется также посредством подкладки клинышков между носовой бобышкой и передним шпангоутом. После окончательной регулировки эти клинышки нужно приклеить.

### ФЮЗЕЛЯЖНАЯ МОДЕЛЬ ГИДРОСАМОЛЕТА С РЕЗИНОВЫМ МОТОРОМ КОНСТРУКЦИИ Н. ТРУНЧЕНКОВА И Ю. ЗАХАРОВА (НОВОСИБИРСК)

Эта модель в 1947 г. на XVI Всесоюзных соревнованиях летающих моделей пролетела 900 м и продержалась в воздухе 5 мин. 55,8 сек., установив международный рекорд продолжительности полета по классу фюзеляжных моделей гидросамолетов.

Модель имеет высокое расположение крыла (фиг. 124, 125). Крыло крепится к кабине и при регулировке модели может передвигаться вдоль фюзеляжа. Винт — двухлопастный, складной. Поплавки у модели поднимаются после взлета.

Модель строилась в двух вариантах. В первом варианте у модели был высокий киль и несущий стабилизатор. При этом модель было трудно отрегулировать, так как она не набирала достаточной высоты и была спирально неустойчива. После того



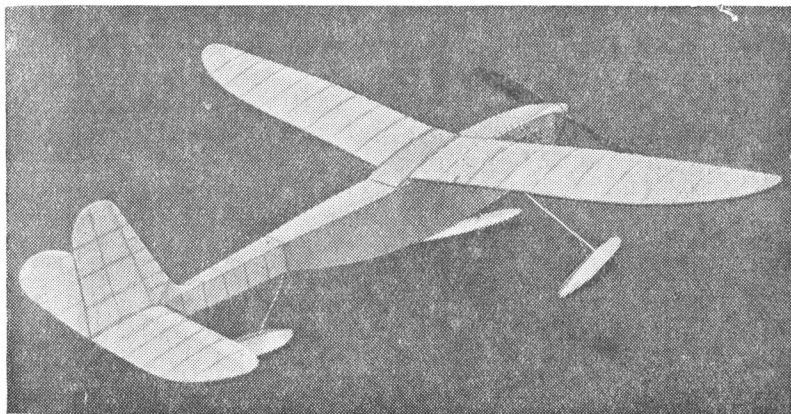
Фиг. 124. Общий вид фюзеляжной модели гидросамолета Н. Трунченкова и Ю. Захарова.

как площадь киля была уменьшена, модель стала летать заметно лучше.

Фюзеляж (фиг. 126, 127) состоит из двух частей: передней части, в которой расположены два резиномотора, камера для барографа и механизм для подъема поплавков, и хвостовой части фюзеляжа, к которой крепится оперение.

Такая конструкция фюзеляжа была принята для того, чтобы сместить центр тяжести модели вперед и тем самым увеличить плечо оперения, а значит улучшить устойчивость модели. Так как при этом уменьшилась длина резиномотора, то для компенсации уменьшения длины пришлось резиномоторы соединить посредством шестеренок 12, установленных на последнем шпангоуте передней части фюзеляжа.

Сечение фюзеляжа в средней части прямоугольное; к переднему шпангоуту сечение фюзеляжа переходит в круг. Носовая часть фюзеляжа состоит из четырех основных стрингеров

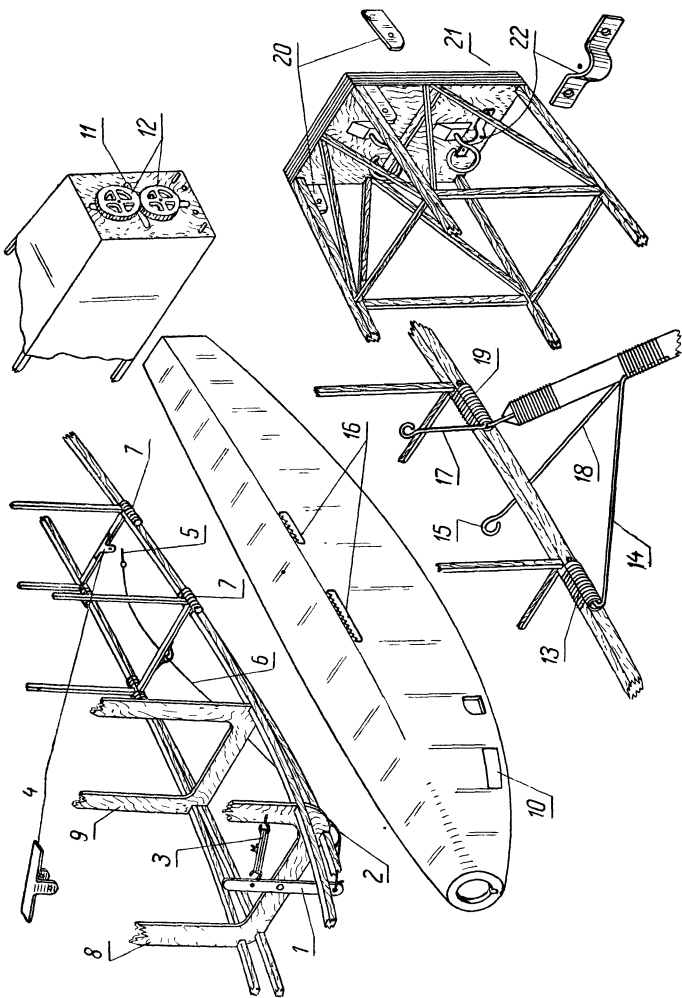


Фиг. 125. Модель Н. Трунченкова и Ю. Захарова.

сечением  $3 \times 3$  мм, четырех добавочных стрингеров и 15 шпангоутов. Шпангоуты № 1, 2, 3 и 15 изготовлены из 1-мм фанеры. На шпангоуты № 1 и 15 после сборки и зачистки накладываются еще по одному слою фанеры. Остальные шпангоуты собраны из бамбуковых стоек сечением  $1,5 \times 2,5$  мм.

В нижней части фюзеляжа, между шпангоутами № 3 и 4, расположена камера для барографа. Она состоит из коробочки, склеенной из ватмана, и фанерной дверцы с защелкой. В верхней части фюзеляжа с боков его между стойками подклеена фанера 16 с прорезями для резины, крепящей крыло к фюзеляжу. Верхняя кромка прорези зубчатая, чтобы резина не имела возможности перемещаться вдоль фюзеляжа. Последний шпангоут не облегчен, — на нем с задней стороны приклеена стальная крестовина 11, на которой укреплены шестерни 12. В нижней части последнего шпангоута на двух заклепках приклепана скоба 22 для крепления заднего поплавка. Для прочности поперек шпангоута приклеено ребро жесткости и между последним и предпоследним шпангоутами врезаны раскосы. В верхние углы шпангоута вклеены целлулоидные угольники 20





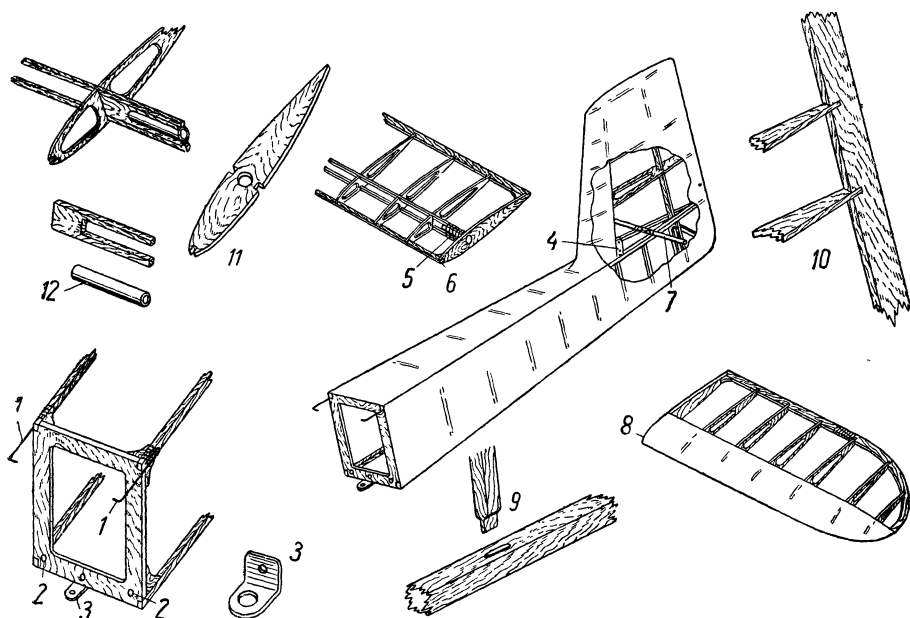
**Фиг. 126.** Передняя часть фюзеляжа модели Н. Трунченкова и Ю. Захарова.

1—рычаг; 2—блок; 3—резина; 4—ушко под шпильку, фиксирующую рабочее положение ползков; 5—шпилька; 6—нити; 7, 13, 19—трубки для крепления стойки шасси; 8—шпангоут № 2; 9—шпангоут № 3; 10—камера для барографа; 11—стальная крестовина;

12—шестерни; 14, 15, 17, 18—подкосы шасси; 16—фанера с прорезью для резины; 20—целлулоидные уголки; 21—штырек; 22—скоба для крепления заднего ползка.

с отверстиями, в которые входят крючки, укрепленные на хвостовой части фюзеляжа. Склейка всех деталей передней части фюзеляжа производится на эмалите.

Хвостовая часть фюзеляжа (см. фиг. 127) изготовлена вместе с килем и состоит из четырех стрингеров сечением  $2 \times 2$  мм и восьми шпангоутов. Шпангоут № 1 вырезан из 1-мм фанеры,



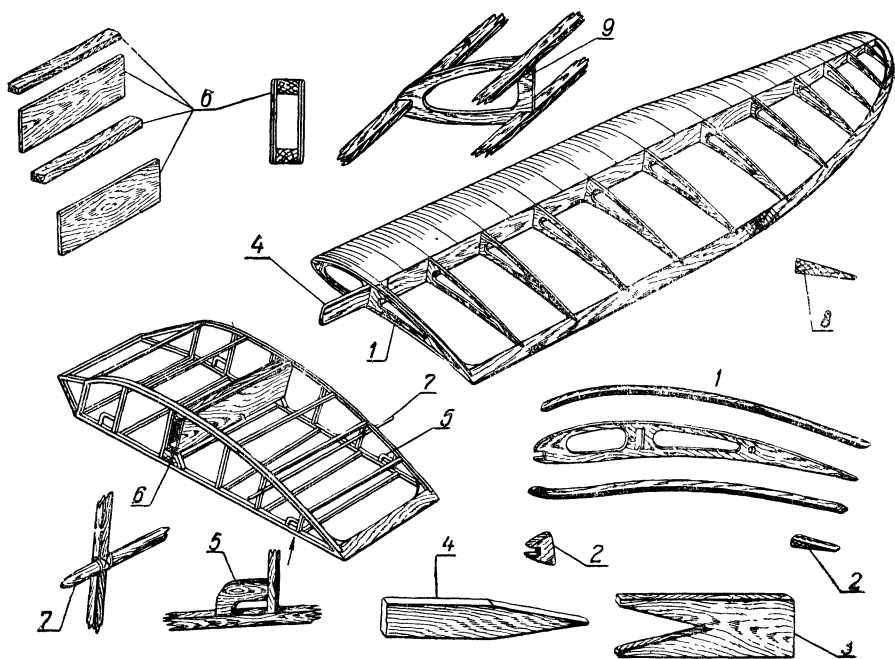
Фиг. 127. Хвостовая часть фюзеляжа модели  
Н. Трунченкова и Ю. Захарова.

1—стальные крючки; 2—отверстия для направляющих штырьков; 3—дуралюминовое ушко; 4—липовая бобышка; 5—бобышка с врезанной в нее камышевой трубкой; 6—штифт из 1-мм проволоки; 7—бамбуковый штырек; 8—стабилизатор; 9—крепление распорки к стрингеру; 10—крепление нервюр к задней кромке; 11—торцевая нервюра стабилизатора; 12—трубка для крепления стабилизатора.

остальные собраны из сосновых стоек. На двух верхних стрингерах нитками укрепляются стальные крючки 1 из проволоки 0,8 мм, при помощи которых хвостовая часть соединяется с носовой. Нижняя точка крепления состоит из дуралюминового ушка 3, двух направляющих штырьков, закрепленных на шпангоуте № 15. Штырьки должны входить в отверстия 2 в шпангоуте № 1 хвостовой части фюзеляжа. При закручивании резиномотора дрелью или специальной машинкой хвост откидывается кверху, а шестерни контрятся специальной скобой. После того как резиномотор закручен, хвост на крючках опускается

в полетное положение, ушко 3 на шпангоуте № 1 совпадает со скобой 22 (фиг. 126) и скоба с ушком соединяются между собой стойкой заднего поплавка.

Крыло модели (фиг. 128) разъемное, состоит из двух отъемных половин. Каждая отъемная половина имеет 11 нервюру, 9 носков и один лонжерон. Нервюры и носки изготовлены из 1-мм фанеры и облегчены вырезами. Торцевые нервюры 1 уси-



Фиг. 128. Крыло модели Н. Трунченкова и Ю. Захарова.

1—торцевая нервюра; 2, 3—бобышки нервюры; 4—штырек; 5—целлюлоидный угольник; 6—коробка для крепления крыла; 7—вторая точка крепления крыла; 8—сечение задней кромки крыла; 9—носок крыла.

ленные и имеют полки с наружной стороны. Полки в хвостовой части и в носке нервюру соединяются бобышками 2 из липы. Вычерчивание нервюры надо производить, предварительно подсчитав их координаты по таблице (см. фиг. 130). Одинаковые нервюры изготавливаются общим пакетом для обоих крыльев одновременно. Остальные нервюры вычерчиваются каждая в отдельности и попарно изготавливаются для левого и правого крыльев. Таким же образом изготавливаются и носки. Лонжерон крыла состоит из верхней и нижней сосновых полок, каждая сечением в корне  $3 \times 2,5$  мм. Полки к концу крыла имеют меньшее сечение —  $2 \times 1,5$  мм. Передняя и задняя кромки крыла также сосновые. Передняя кромка имеет прямоугольное сече-

ние  $3,5 \times 2$  мм; задняя — треугольное сечение  $5 \times 1,5$  мм. Законцовки крыла изготавливаются следующим образом: на ровную доску прибивается гвоздями деревянный шаблон, вырезанный по внутреннему контуру законцовки; высота этого шаблона 10 мм. Вокруг него гвоздями прибивается 10—15 мелких бобышек на расстоянии, превосходящем ширину законцовки на 2—3 мм. Далее надо выстрогать 5—6 сосновых планок сечением  $1 \times 10$  мм. Планки эти намазываются казеиновым клеем и соединяются друг с другом. Получившуюся таким образом «слоеную» рейку из планок изгибают по форме законцовки и клинья зажимают между шаблоном и бобышками. Клинья надо вставлять равномерно от самого крутого изгиба в обе стороны, чтобы не было непроклеенных участков законцовки. Чтобы «слоеная» рейка не приклеилась к доске, снизу между рейкой и доской прокладывают тонкую бумагу.

После того как клей полностью высох, законцовку надо обстрогать, распилить на две части — для левой и правой консолей крыла и обработать так, чтобы концы ее подошли к сечению передней и задней кромок.

При сборке лонжерона в торцевой его части между полками вклеивается бобышка 3, выстроганная из липы с клинообразным вырезом для штырька 4. Бамбуковый штырек 4 имеет сечение  $10 \times 3$  мм; он врезается в бобышку так, чтобы угол между крылом и язычком составлял  $6^\circ$  (угол поперечного V крыла).

Место крепления язычка к бобышке и к полкам лонжерона аккуратно обматывается шелковой ниткой, а в углах между кромками и торцевой нервюрой вклеиваются угольники из бальзы или липы. Все места склейки торцевых нервюр с кромками промазываются эмалитом и обматываются тонкими шелковыми нитками или полоской тонкого шелка, чтобы склеенные части не разошлись при намокании или от сырости. При сборке переднюю часть крыла до лонжерона следует обтягивать тонкой папиросной бумагой. После обтяжки бумага опрыскивается водой и покрывается эмалитом. Полки лонжерона в промежутках между нервюрами затягиваются плотной бумагой.

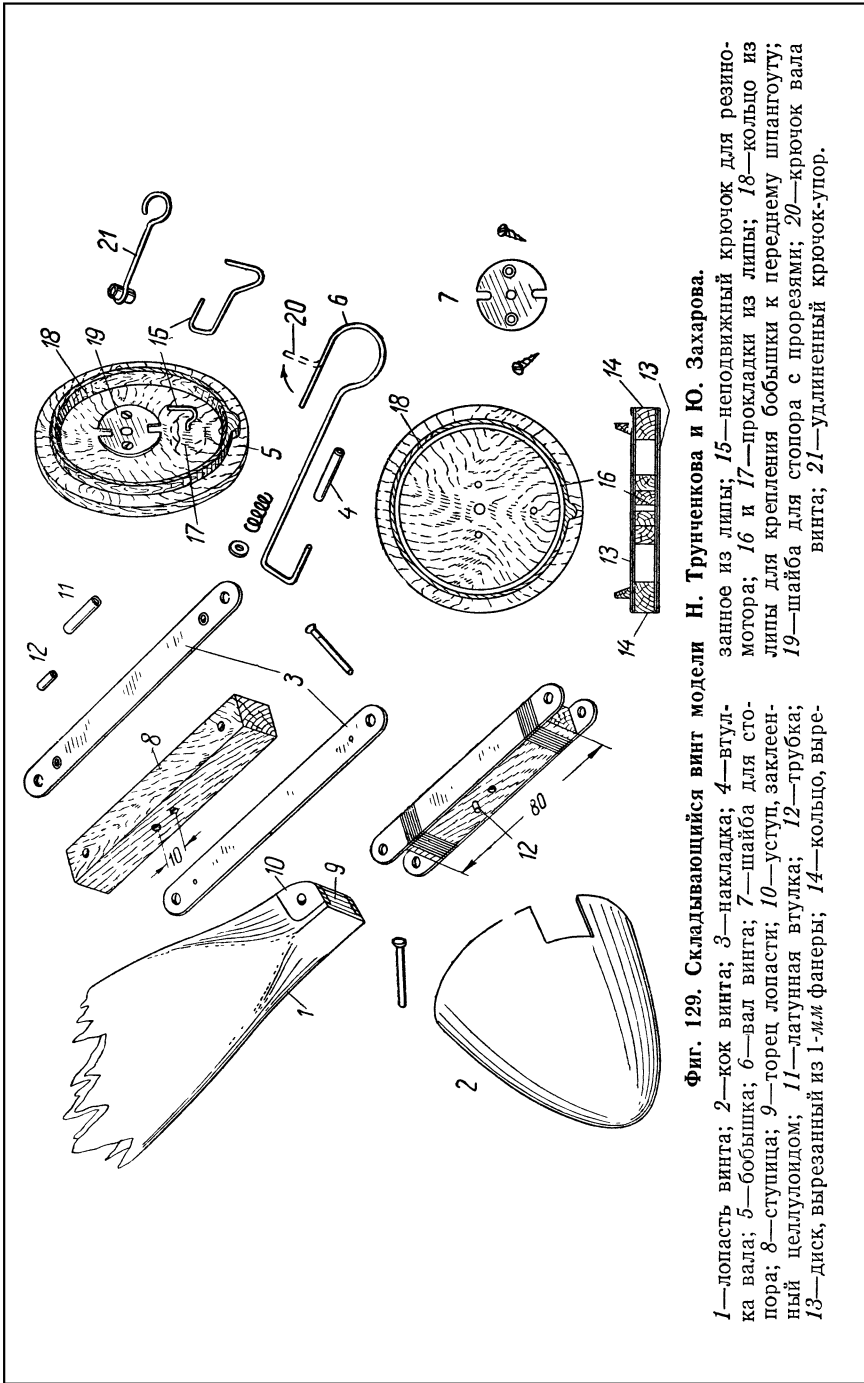
Подвижная кабина, представляющая собой центроплан крыла, аналогична по своей конструкции фюзеляжу (см. фиг. 128). Верхние два стрингера выстроганы из бамбука сечением  $2,5 \times 2,5$  мм, нижние, сосновые — сечением  $2,5 \times 2,5$  мм. Распорки бамбуковые —  $1,5 \times 2$  мм. Задняя кромка сосновая. На нижнем стрингере у 2-й и 6-й распорок врезаны целлулоидные угольники 5 с прорезями для резины, служащей для крепления кабины к фюзеляжу. При сборке модели в эту коробочку вставляются штырьки 4, прикрепленные к лонжеронам крыла. К 3-й распорке прикрепляется коробочка 6, предназначенная для крепления крыла к кабине. Коробочка 6 состоит из двух бамбуковых полок и двух стенок из 1-мм фанеры. Склеенная из этих деталей коробочка покрывается эмалитом, обматывается лентой тон-

кого шелка и в трех местах привязывается прочными нитками к распорке кабины. Снизу к коробочке прикреплены бобышки из липы. Второй точкой крепления крыла является бамбуковый 2-мм штырек 7, прикрепленный к кабине. При сборке модели этот штырек входит в соответствующее гнездо торцевой нервюры крыла. Собирать кабину надо так, чтобы ее боковины имели наклон во внутреннюю сторону, по  $6^\circ$  с каждой стороны, для обеспечения поперечного V крыла. Обтягивается кабина калькой.

Оперение состоит из кия, представляющего одно целое с хвостовой частью фюзеляжа и горизонтального стабилизатора, состоящего из двух половин. Киль имеет два лонжерона; первый состоит из двух сосновых полок сечением  $2 \times 1,5$  мм, второй лонжерон сделан из липовой планки толщиной 1,5 мм. Лонжерон кия является последним шпангоутом фюзеляжа.

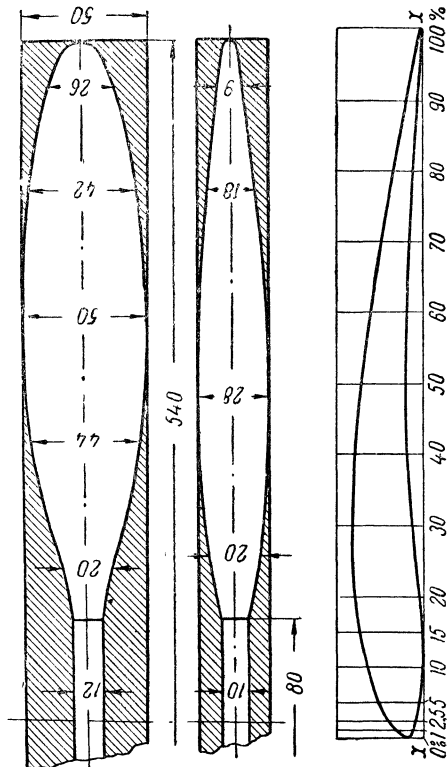
Кромки кия сосновые, передняя кромка имеет прямоугольное сечение  $1,5 \times 2,5$  мм, задняя — треугольное сечение  $1,5 \times 4$  мм. Передняя кромка прикрепляется к фюзеляжу посредством «зализа», образующего плавный переход от фюзеляжа к килю. Задняя кромка кия соединяется с двумя нижними стрингерами фюзеляжа, образуя при этом плавное закругление. Как передний зализ, так и нижнее закругление кия выгнуты из бамбуковых реек сечением  $1,5 \times 1,5$  мм. Три нервюры кия и четыре носка изготовлены из 1-мм фанеры и облегчены вырезами. На верхнюю нервюру кия наклеена законцовка, сделанная из бальзы. К верхним стрингерам фюзеляжа прикреплен бамбуковый штырек и липовая бобышка 8 для крепления стабилизатора. Конструкция стабилизатора мало отличается от конструкции кия. Стабилизатор имеет один лонжерон, состоящий из двух сосновых полок сечением  $1,5 \times 2$  мм. Передние и задние кромки стабилизатора такого же сечения, как и кромки кия. Нервюры стабилизатора выполнены из 1-мм фанеры. Торцевые нервюры изготовлены из липовой планки толщиной 2 мм. В промежуток между первой и второй нервюрами вклеивается бобышка 9 с врезанной в нее камышевой трубкой. В камышевую трубку должен входить штырек. К передней кромке стабилизатора прикрепляется нитками штифт из 1-мм проволоки, который выступает на 5—6 мм за торцевую нервюру. Штифт является второй точкой крепления стабилизатора к фюзеляжу.

Винтомоторная группа. Винт модели двухлопастный (фиг. 129, 130) со складывающимися лопастями. Винт изготовляется из бруска липы размером  $28 \times 50 \times 540$  мм. После того как поверхность винта обработана, необходимо лопасти отрезать от ступицы. Ступица винта представляет собой прямоугольный брусочек длиной 80 мм 8 (фиг. 129). Торец каждой лопасти запиливается с внутренней стороны под радиус 9, а с боков вырезаются уступы, которые заклеиваются 1-мм целлулоидом 10.



Фиг. 129. Складывающийся винт модели Н. Трунченкова и Ю. Захарова.

1—лопасть винта; 2—кок винта; 3—накладка; 4—втулка вала; 5—бобышка; 6—вал винта; 7—шайба для стопора; 8—ступица; 9—торец лопасти; 10—уступ, заклеенный целлулоидом; 11—латунная втулка; 12—трубка; 13—диск, вырезанный из 1-мм фанеры; 14—кольцо, вырезанное из липы; 15—неподвижный крючок для резинового мотора; 16 и 17—прокладки из липы; 18—кольцо из липы для крепления бобышки к переднему шпангоуту; 19—шайба для стопора с прорезями; 20—крючок вала винта; 21—удлиненный крючок-упор.



Фиг. 130. Шаблон винта и профиль крыла.

Таблица для построения профиля крыла

X, %	0	1	2,5	5	10	15	20	30	40	50	60	70	80	90	100
У <sub>низ</sub> , %	1,71	1,07	0,64	0,35	0	0,21	0,78	1,64	2,28	2,56	2,50	2,14	1,50	0,78	0
У <sub>верх</sub> , %	1,71	3,57	5,00	6,43	8,75	9,15	9,71	10,02	9,57	9,23	7,35	5,18	3,93	2,14	0

Целлулоидовые накладки облегчают ход лопасти и предохраняют заклепки от разбалтывания, а также предохраняют дерево от раскалывания. Перед полировкой поверхность лопасти протравливается или закрашивается анилиновой краской, после чего поверхность лопасти полируется щелочной политурой до зеркального блеска. В ступице винта, строго в центре ее, сверлится отверстие, в которое вставляется латунная втулка 11. Внутри этой втулки вал должен свободно перемещаться относительно винта. Вал винта изгибается из стальной 2-мм проволоки.

На модели применено устройство для стопорения винта в горизонтальном положении после отработки резиномотора; лопасти при этом складываются, располагаясь по бокам фюзеляжа. Положение центра тяжести модели зависит от положения лопастей. При сложенных лопастях расположение центра тяжести таково, что модель плавно переходит на планирование. При несложенных лопастях винта центр тяжести модели сдвигается вперед и модель быстро теряет высоту. Чтобы механизм стопорения винта работал безотказно, необходимо вал винта изготовлять из прочной стальной проволоки.

Обтекатель на ступицу винта изготовлен из марли. Он выклеивается на болванке, выточенной на токарном станке. Вначале болванка пропитывается маслом и обтягивается двойным слоем папиросной бумаги, затем на бумагу накладывается слой марли и промазывается густым эмалитом. Слой марли примазывается к нижней части болванки резиной. Таким образом последовательно накладывается 5—6 слоев марли. После того как склеенный таким образом обтекатель высохнет, надо его 5—6 раз покрыть эмалитом. Когда эмалит высохнет, обтекатель обрабатывается сначала крупной, потом мелкой шкуркой и обрезается по ступице винта. Затем обтекатель окрашивается и после окраски приклеивается к ступице эмалитом. В средней части винта, на расстоянии 10 мм от его оси, сверлится отверстие, куда туго вставляется трубка 12. В эту трубку должен входить изогнутый под прямым углом конец вала винта. К ступице винта с боков приклеиваются две пластины из дуралюмина, к которым на проволочных осях приклеиваются лопасти винта. Лопасти могут свободно откидываться назад, вращаясь вокруг проволочных осей. После того как боковые пластины приклепаны к ступице, надо всю ступицу вместе с пластинами обмотать по концам ниткой на клею.

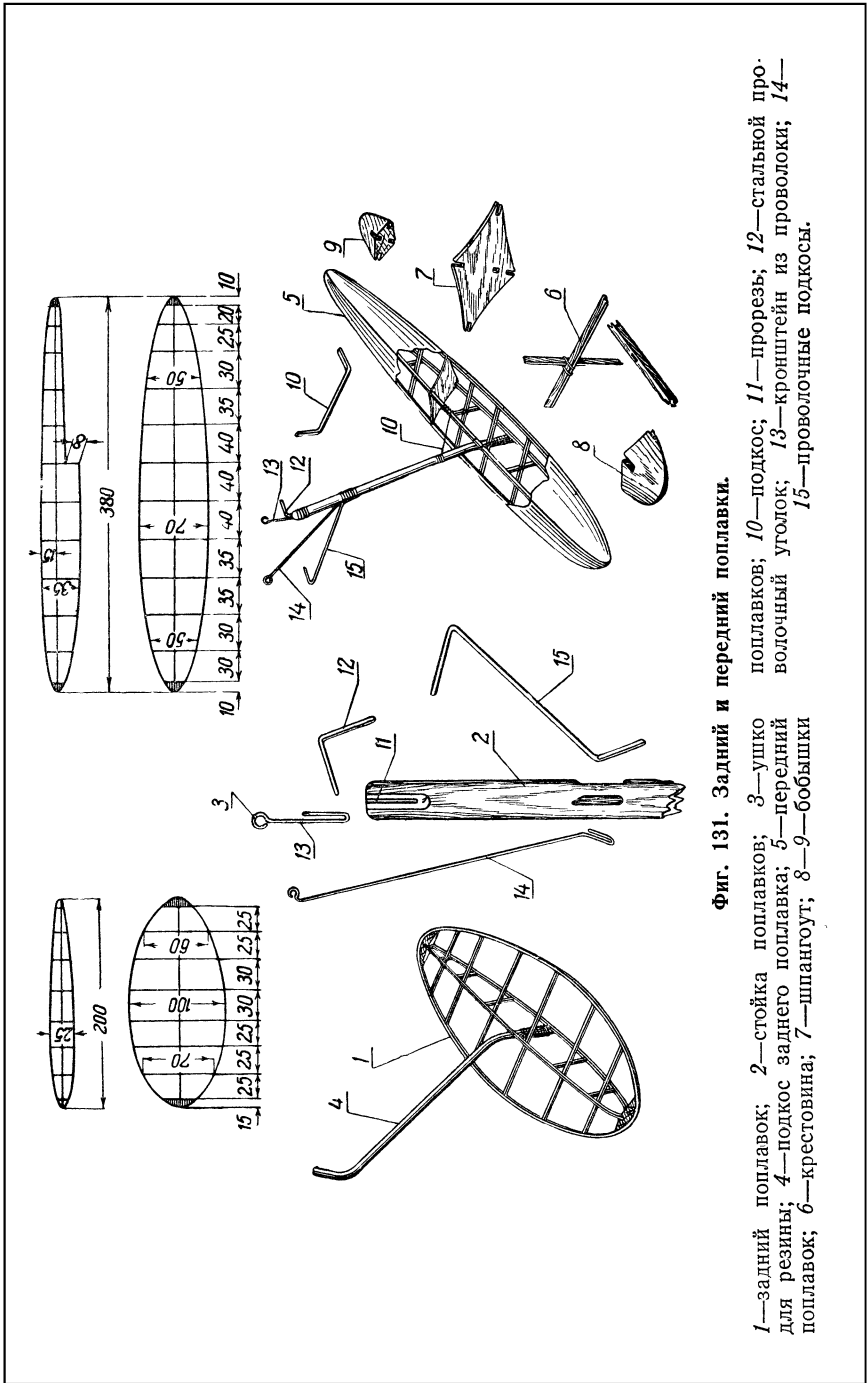
Передняя бобышка склеивается из двух дисков 13, вырезанных из 1-мм фанеры. Между дисками прокладывается кольцо 14, вырезанное из липы. В тех местах бобышки, где проходит вал винта и прикрепляется неподвижный крючок для резиномотора 15, между дисками 13 располагаются прокладки из липы 16, 17. Со стороны фюзеляжа на бобышку наклеивается кольцо из липы для крепления бобышки к переднему шпангоу-



ту 18. Кольцо имеет снизу прилив, который входит в соответствующую прорезь в переднем шпангоуте. Точно по центру бобышки сверлится отверстие в прокладке 16. В это отверстие вставляется медная втулка, сквозь которую будет проходить вал винта. Далее на бобышку со стороны фюзеляжа накладывается стальная шайба 7—19 с двумя прорезями, пропиленными друг против друга. Прорези эти служат упорами для вала, конец которого загнут под углом непосредственно за крючком 20. Шайба 7—19 с прорезями крепится к бобышке при помощи двух шурупов. Шайба 7—19 должна быть так прикреплена, чтобы лопасти винта лежали по бортам фюзеляжа. К передней бобышке под шайбой 7—19 прикрепляется неподвижный крючок 15, на который надевается удлиненный крючок-упор. Крючок-упор 21 выгнут из стальной проволоки и к нему припаяна трубочка, сквозь которую продевается неподвижный крючок 15.

Шасси. Передние поплавки реданного типа (фиг. 131). Стрингеры и крестообразные распорки сделаны из бамбука. Бокковые стрингеры изготавливаются из одной заготовки, которая изгибается по чертежу и затем расщепляется на четыре продольные рейки одинакового сечения  $2,5 \times 1,5$  мм. Верхние и нижние стрингеры имеют такое же сечение и изготавливаются точно так же. Каждый из передних поплавков имеет шпангоут 7 из 1-мм фанеры. Шпангоут расположен в месте, где образуется редан. Бобышки поплавков 8, 9 изготавливаются из бальзы.

Стойки поплавков каплеобразного сечения  $8 \times 3$  мм выстроганы из бамбука. Нижним концом стойка вставляется в нижний стрингер поплавок и приматывается нитками на эмалите к стрингерам и крестовине. Для жесткости сзади стойки укреплен подкос 10 из проволоки диаметром 0,8 мм; концы подкоса расплющены и примотаны тонкими нитками к стойке и верхнему стрингеру поплавок. На противоположном конце стойки имеется прорезь 11. В эту прорезь вставлен стальной проволочный уголок 12, служащий для крепления стойки к фюзеляжу. Сбоку стойки прикрепляется кронштейн из проволоки 13, предназначенный для крепления резины, поднимающей поплавок. В месте крепления к стойке проволока согнута вдвое, чтобы кронштейн плотно сидел на стойке. Крепление всех деталей к стойке осуществляется с помощью ниток на эмалите. Ниже на передней кромке стойки и с внутренней ее стороны таким же образом крепятся два проволочных подкоса 14, 15. Подкос 15 является второй точкой крепления стойки к фюзеляжу. Толщина проволоки этого подкоса 1,5 мм. Внутренний подкос 14 изготовлен из 1-мм проволоки. Подкос этот имеет ушко для фиксации рабочего положения поплавок; в ушко при этом вставляется шпилька. Следует иметь в виду, что поплавки должны быть установлены под углом  $3-4^\circ$  по отношению к продольной оси фюзеляжа. Задний поплавок в отличие от передних не имеет редана.



Фиг. 131. Задний и передний полавки.

1—задний полавки; 2—стойка полавков; 3—ушко полавков; 4—подкос заднего полавка; 5—передний полавки; 6—подкос переднего полавка; 7—шпангоут; 8—9—бобышки полавков; 10—сетка; 11—ушко полавков; 12—стальной проволочный уголок; 13—кронштейн из проволоки; 14—полавки; 15—проволочные подкосы.

Стойка заднего поплавка выстрагивается из бамбука. Стойка круглая, диаметром 3 мм, крепится к поплавку неподвижно. Стойка заднего поплавка своим верхним концом соединяет переднюю и хвостовую части фюзеляжа.

Подъем основных поплавков осуществляется посредством механизма, связанного с работой резинового мотора. На шпангоуте № 2 установлен дуралюминовый вращающийся рычаг 1 (см. фиг. 126), верхняя часть его соединена со шпангоутом резинкой 3. Слева нижней части шпангоута прикреплен блок 2, через который перекинута нить 6. С внешней стороны фюзеляжа на нижних стрингерах против шпангоутов № 4 и 5 нитками на клею прикрепляются четыре трубки 7, предназначенные для стоек основных поплавков. На нижней распорке шпангоута № 5 врезаются ушки, в которые вставляется шпилька 5, фиксирующая рабочее положение поплавков (положение для взлета).

Перед взлетом поплавки приводятся в стартовое положение (см. фиг. 124).

Для того чтобы закрутить резиномотор, необходимо бобышку вынуть из шпангоута № 1 и вытянуть резиномотор. Прежде чем бобышку с закрученным мотором вставить в шпангоут № 1, следует рычаг 1 (см. фиг. 126) отклонить так, чтобы резинка 3 оказалась в натянутом состоянии.

Установив бобышку на свое место, рычаг 1 надо отпустить и он своим верхним плечом упрется в крючок-упор 21 (см. фиг. 129) нижнего резинового мотора.

На конце нитки 6 (см. фиг. 126), проходящей от нижнего ушка рычага 1 через блок 2, привязана шпилька 5. Ушки, расположенные по концам подкосов 14 (см. фиг. 131), идущих от поплавков, устанавливаются между ушками 4 (см. фиг. 126), расположенными под фюзеляжем, и контрятся шпилькой 5. После этого модель будет находиться в стартовом положении и ее можно запустить с воды.

После взлета резиномотор постепенно слабеет, крючок-упор 21 (см. фиг. 129) не может удержать рычаг 1 (см. фиг. 126) и резина 3 ставит рычаг 1 в прежнее положение, при этом нитка 6 тянет за шпильку 5 и выдергивает ее из ушек 4 и таким образом подкосы освобождаются. Натяжение резины рычага 1 можно регулировать и при этом осуществлять подъем поплавков сразу же после взлета или в конце работы мотора.

К каждой стойке поплавка в верхней его части прикрепляется кронштейн из проволоки с ушком 13 (см. фиг. 131). Между ушками кронштейнов обоих поплавков натягивается резина, которая и поднимает поплавки вверх. При этом детали крепления поплавков 12 и 15 вращаются в трубках 7 (см. фиг. 126), укрепленных на нижних стрингерах против шпангоутов № 4 и 5.

Обтяжка модели. Крыло обтягивается папиросной бумагой, опрыскивается водой из пульверизатора и покрывается

тонким слоем масляного лака. Передняя часть фюзеляжа обтягивается калькой.

Фюзеляж, подвижная кабина и обтекатель винта покрываются эмалитом, в котором разведен серебряный порошок, остальные детали покрываются бесцветным масляным лаком.

Поплавки обтягиваются двумя слоями папиросной бумаги. Второй слой бумаги накладывается на первый, когда первый слой покрыт эмалитом и эмалит еще не высох. После полного просыхания эмалита внешняя поверхность поплавка покрывается 2—3 раза эмалитом или 2 раза масляным лаком.

#### Основные данные модели

Длина фюзеляжа . . . . .	1360 мм
Мидель фюзеляжа . . . . .	1,92 дм <sup>2</sup>
Диаметр винта . . . . .	540 мм
Размах крыла . . . . .	1800 »
Удлинение крыла . . . . .	10,3
Средняя хорда . . . . .	175 мм
Площадь крыла . . . . .	31,8 дм <sup>2</sup>
Вес модели (без барографа) . . . . .	546 г
Нагрузка на крыло . . . . .	12,8 г/дм <sup>2</sup>
Размах стабилизатора . . . . .	740 мм
Площадь стабилизатора . . . . .	10,7 дм <sup>2</sup>
Площадь киля . . . . .	2,88 дм <sup>2</sup>
Профиль крыла . . . . .	10°/о
Установочный угол крыла . . . . .	+3°
Резиномоторов два, каждый по 32 нити . . . . .	1×4 мм

#### КОМНАТНАЯ ФЮЗЕЛЯЖНАЯ МОДЕЛЬ САМОЛЕТА КОНСТРУКЦИИ В. МАТВЕЕВА (БАКУ)

Описываемая ниже комнатная фюзеляжная модель самолета принимала участие на Всесоюзных соревнованиях комнатных моделей, происходивших в Москве в январе 1948 г. Модель показала на состязаниях продолжительность 5 мин. 15 сек.

Схема модели — высокоплан с фюзеляжем треугольного сечения (фиг. 132).

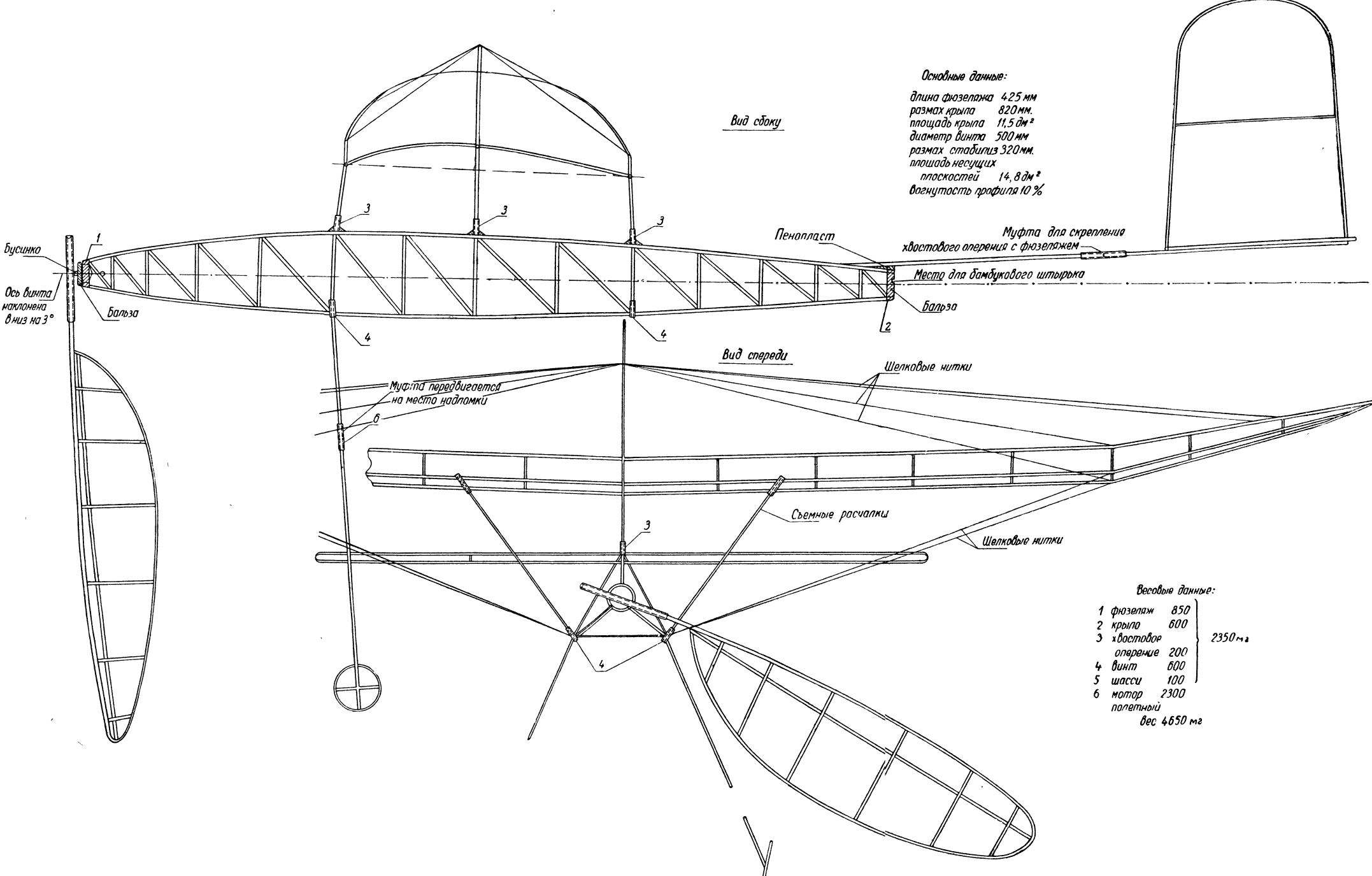
В качестве материала для постройки модели применяется солома ячменя; обтяжка модели — микропенка. По своим геометрическим соотношениям и весу модель соответствует нормам ФАИ для комнатных моделей.

Фюзеляж выполнен в виде трехгранной фермы. Вначале собирается нижняя плоская ферма фюзеляжа, причем сборка ведется прямо на чеотеже, вычерченном в натуральную величину. Стрингеры нижней фермы фюзеляжа выгибаются из соломинок диаметром 2 мм. Изогнутые стрингеры закрепляются на чертеже булавками. Гнуть солому лучше всего над лампой. Стрингеры фюзеляжа соединяются между собой стойками и

раскосами. Стойки и раскосы нарезаются из соломы. Концы стоек и раскосов срезаются на-ус и вкальваются в стрингеры. Места соединения стоек со стрингерами смазываются эмалитом (надо следить при этом, чтобы ферма не приклеилась к чертежу). После того как эмалит высохнет, ферму следует снять, выгнуть ее по чертежу над лампой и сделать надрез в местах соединения переднего и заднего шпангоутов с фермой. Передний шпангоут 1 должен быть установлен по отношению к ферме под углом вниз  $3^\circ$  и вправо  $6^\circ$ . Далее изгибается по чертежу верхний стрингер, в котором острием бритвы прорезаются щели для стоек и раскосов. Верхний стрингер склеивается с задним 1 и задним 2 шпангоутами. После того как подсохнет эмалит, можно производить окончательную сборку. Для этого надо нарезать из соломы остальные стойки и раскосы и вколоть их в стрингеры. Для крепления крыла и шасси к фюзеляжу приклеиваются соломенные трубочки 3 и 4. В хвостовой части фюзеляж переходит в балочку, сделанную из соломы диаметром 3 мм, на которой крепится хвостовое оперение.

Крыло модели удобнее собирать по частям. Солома 1,5 мм, предназначенная для кромок и лонжерона крыла, должна быть тщательно выравнена над лампой. Сначала собирается прямоугольная центральная часть крыла. Для этого солома 1,5 мм осторожно прикалывается булавками к чертежу крыла. Далее выгибаются нервюры из соломы диаметром 1 мм. При этом надо следить за тем, чтобы нервюры были бы все одинаковые. Заостренные концы нервюр вкальваются в кромки и места их соединения смазываются эмалитом. После того как эмалит высох, кромки освобождаются от булавок и выгибаются над лампой под углом поперечного V, к нервюрам приклеивается лонжерон 5, выгнутый также под углом поперечного V. Затем таким же образом собираются левая и правая консоли крыла. Для изготовления консолей применяется солома диаметром 1 мм. Консоли соединяются с центральной частью крыла при помощи бумажных муфт, изогнутых под углом. При сборке крыла нужно обращать внимание на точное соблюдение симметрии левой и правой половин крыла. После того как клей подсохнет, каркас крыла в местах склейки надо тщательно зачистить мелкой шкуркой и дополнительно проверить симметрию обеих половин крыла, убедиться, все ли нервюры установлены ровно (нет ли выступающих «горбом» или провисающих). Все замеченные неисправности нужно устранять до обтяжки. Крыло обтягивается одним куском микропленки. При обтяжке нужно добиваться ровного натяжения микропленки. Обтянутое крыло расчаливается для жесткости шелковой ниткой.

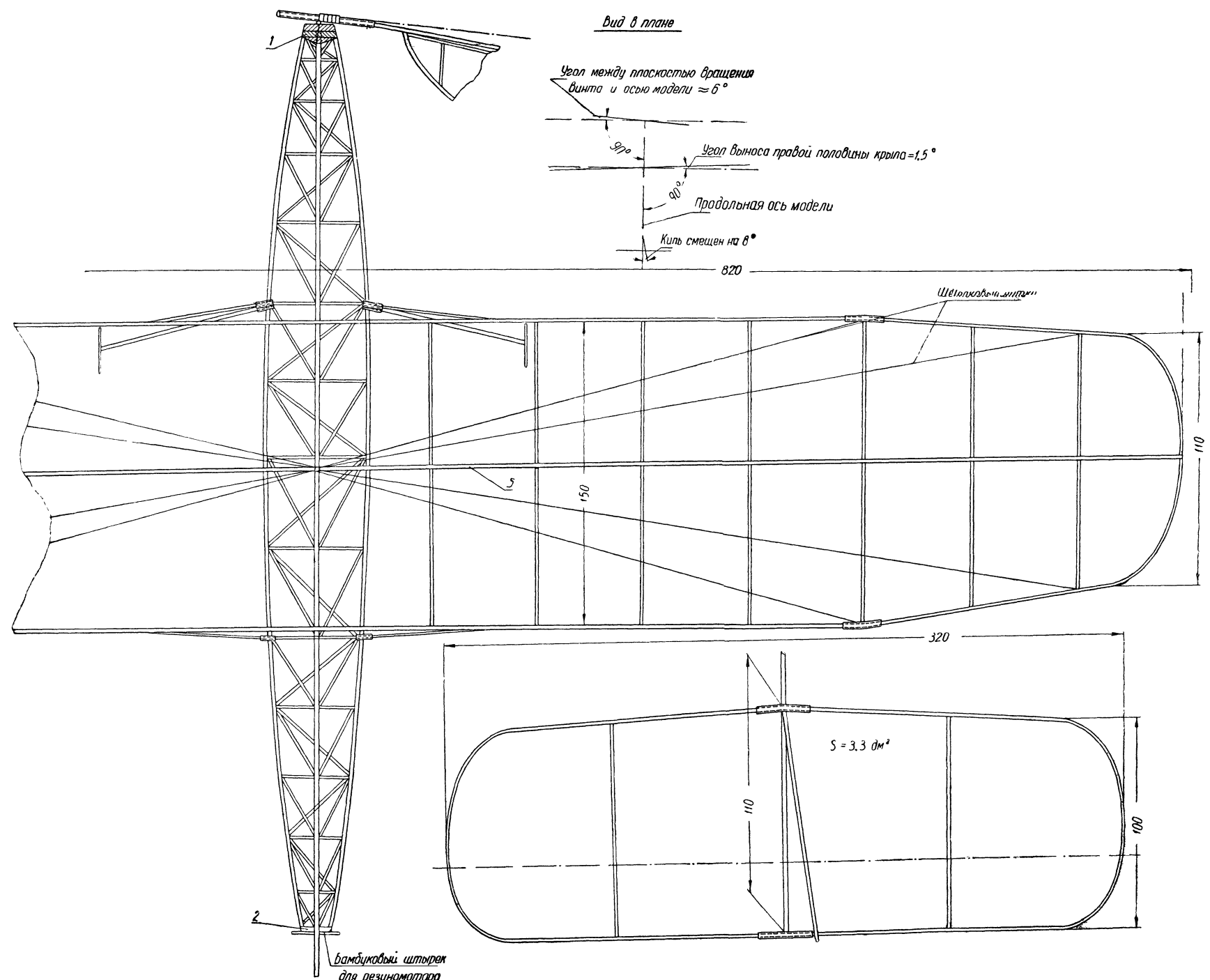
Хвостовое оперение выполнено из соломы сечением 1 мм. Горизонтальный стабилизатор состоит из двух половин, скрепленных в центральной части бумажными муфтами.



Основные данные:  
 длина фюзеляжа 425 мм  
 размах крыла 820 мм  
 площадь крыла 11,5 дм<sup>2</sup>  
 диаметр винта 500 мм  
 размах стабилиз 320 мм  
 площадь несущих плоскостей 14,8 дм<sup>2</sup>  
 вогнутость профиля 10%

Весовые данные:

1 фюзеляж	850	} 2350 мг
2 крыло	600	
3 хвостовое оперение	200	
4 винт	600	
5 шасси	100	
6 мотор полетный	2300	
вес 4650 мг		



Фиг. 132. Общий вид комнатной фюзеляжной модели Матвеева.

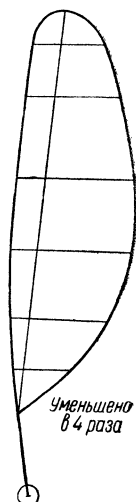
1—передний шпангоут; 2—задний шпангоут; 3, 4—соломенные трубочки для крепления крыла и шасси; 5—лонжерон; 6—муфта (на случай поломки стойки шасси).

Винтомоторная группа. Винт двухлопастный, большого диаметра и шага, что позволяет ставить на модель мотор, равный 50% веса модели. Лопасти винта изготавливаются отдельно, аналогично тому, как изготовлялось крыло (фиг. 133). В готовом виде винт должен быть тщательно сбалансирован.

Резиновый мотор имеет длину 440 мм и состоит из пяти ниток сечением 1×1 мм.

Для изготовления его следует вбить в доску два гвоздя на расстоянии 440 мм друг от друга, затем обмотать вокруг гвоздей без натяжения резиновую нить. Свободные концы резиновой нити должны заканчиваться у гвоздей. Сняв с гвоздей образовавшуюся таким образом резиновую петлю, растянуть ее по концам в тех местах, которые приходились около гвоздей (растягивать надо обеими руками, с силой). В то время кто-нибудь посторонний, в месте, где резина растянута, плотно обматывает ее на длине 10 мм обыкновенной ниткой. Затем обмотанную часть резины следует обернуть вокруг гвоздя толщиной 2 мм, сделав таким образом петельку, и туго стянуть ее той же ниткой. Такую же петельку делают и на противоположном конце резинодвигателя.

Примечание. Следует помнить, что резину нельзя сильно нагревать. Уже при температуре 40—50°С резина теряет упругость и рвется. Портят и ослабляют резину также частые и сильные растягивания. Нельзя без надобности закручивать резиновый мотор на большое число оборотов. Эластичность резины можно улучшить двумя способами: вымыть резиновый мотор в теплой мыльной воде или смазать его смесью глицерина с зеленым мылом. Касторовым маслом резиновый мотор смазывать не рекомендуется, так как при этом он делается липким и рвет микропленку на фюзеляже.



Фиг. 133. Шаблон лопасти винта комнатной модели Матвеева.

Шасси — съемное, выполнено из соломы. На стойки сечением 1,5 мм надеты передние муфты б, которые применяются в случае, если стойка шасси сломалась. Тогда муфта б передвигается на место полочки стойки и соединяет отломанные половинки стоек между собой.

Обтяжка модели осуществляется микропленкой. Для изготовления микропленки надо приготовить специальный раствор. Состав раствора следующий: на 20 г эмалиста 35 капель касторового масла. Эмалист следует брать не очень густой (чтобы он лился тонкой струйкой). Для определения густоты эмалиста надо капнуть перемешанным раствором на воду, при этом капли моментально растекаются, образуя пленку. Пленка должна быть совершенно гладкой, без морщин. Если пленка получится с морщинами, то в раствор добавляют по капле касто-

рового масла до тех пор, пока пленка не станет совершенно гладкой. Для получения микропленки, предназначенной для обтяжки, надо иметь ванночку и рамку. Ванночка должна иметь размеры 1400×400×50 мм. Размер рамки выбирается по величине изготавливаемой микропленки. В данном случае для обтяжки крыла модели рамку нужно изготовить длиной 1000 мм и шириной 250 мм. Рамка выгибается из 4-мм алюминиевой проволоки.

Для обтяжки других деталей модели рамку можно брать меньшего размера.

Раствор для изготовления микропленки следует хранить в флаконе с притертой пробкой, чтобы он не испарялся.

Микропленка изготавливается следующим образом: в ванночку наливается вода и на дно ванночки кладется проволочная рамка. Затем на поверхность воды наливается раствор. Раствор надо лить короткой струей, перемещая флакон с раствором вдоль ванночки. От скорости перемещения флакона с раствором зависит толщина пленки. Чем быстрее будем перемещать флакон, тем пленка будет тоньше. Толщину ее определяют по цвету (в данном случае микропленка должна быть зеленоватого цвета). Пленка высыхает через 5—10 мин., после чего ее следует снять с поверхности воды. Снимать пленку с воды надо очень осторожно, держа рамку наклонно, чтобы вода стекала с пленки. Вынимать рамку надо быстро, но не рывком. Снятую пленку расправляют на рамке, затем рамку изгибают соответственно поперечному V крыла и накладывают еще сырую пленку на крыло, промазанное жидким слоем казеинового клея. Сама пленка и место склейки пленки с поверхностью крыла должно сохнуть в течение 10—12 час. Затем пленку осторожно обрезают острой бритвой по кромкам крыла.

Обтяжка фюзеляжа и винта производится так же, как и крыла.

Хвостовое оперение обтягивается заранее просушенной пленкой.

Для заплат микропленка изготавливается таким же путем, только вместо касторового масла в раствор добавляют камфарное масло. Камфарное масло придает микропленке свойство бумаги, что дает возможность из пленки вырезать ножницами куски любого размера. Микропленка требует осторожного обращения с ней, — она *огнеопасна*.

Регулировка комнатной модели самолета в принципе ничем не отличается от регулировки обычной модели самолета.

Центр тяжести модели расположен в середине длины резиномотора, что позволяет изменять сечение и длину его, не меняя положения центра тяжести модели.

Угол установки стабилизатора подбирается при регулировке модели на планирующем полете путем изгиба хвостовой балки вниз или вверх.



Для устранения реактивного действия винта киль у модели изгибается так, что его задняя кромка отклоняется вправо. Кроме того, ось вращения винта наклоняется вниз и вправо, для чего носовую бобышку поворачивают соответствующим образом в шпангоуте № 1.

Высоту полета модели и его продолжительность можно регулировать изменением длины резиномотора и способа его закручивания. Если удлинить резину до 550 мм, то высота и продолжительность ее полета увеличатся. Чтобы модель медленнее набирала высоту, мотор следует закручивать с большой предварительной вытяжкой.

Изменяя длину резиномотора и его предварительную вытяжку, можно добиться наилучшей продолжительности полета в любом помещении. Наибольшую продолжительность полета модели (свыше 7 мин.) можно получить в помещении высотой 25—30 м.

#### Основные геометрические и весовые данные модели

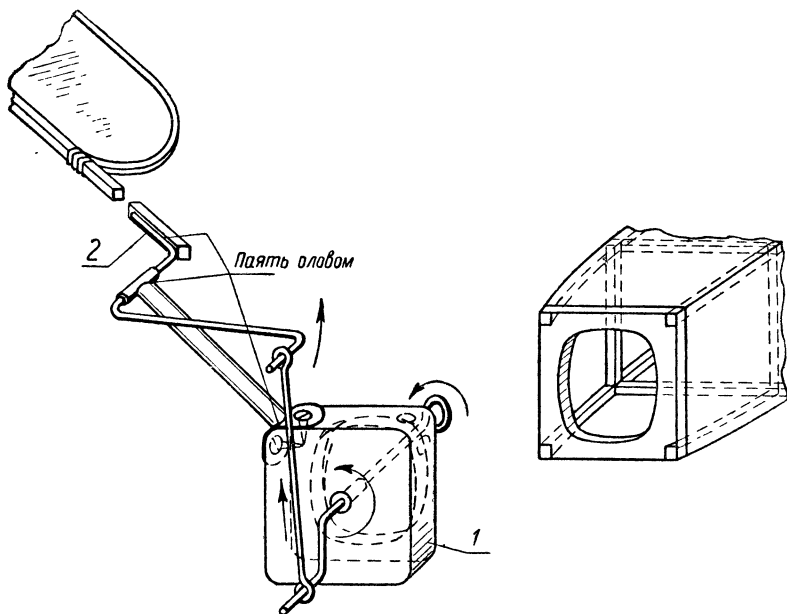
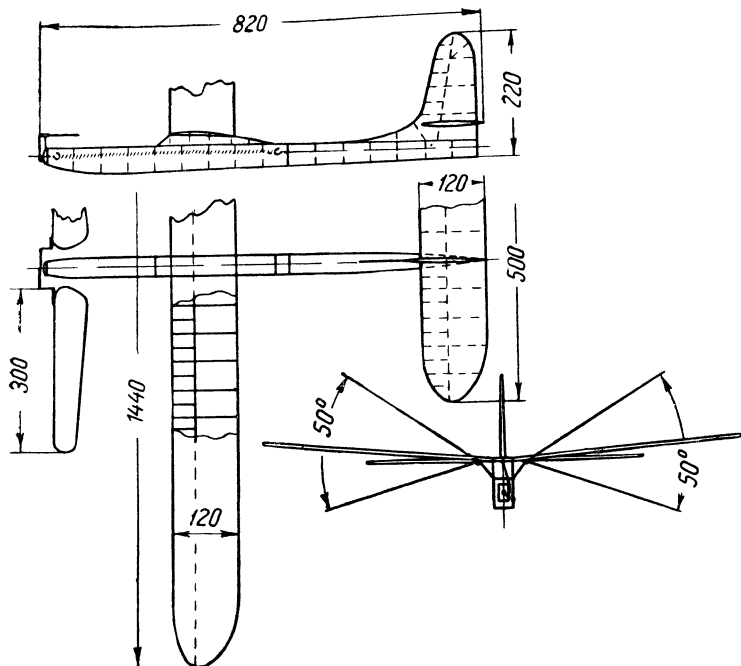
1. Длина модели . . . . .	600 мм
2. Длина фюзеляжа . . . . .	425 »
3. Размах крыла . . . . .	820 »
4. Наибольшая хорда . . . . .	150 »
5. Наименьшая хорда . . . . .	110 »
6. Площадь крыла . . . . .	11,5 дм <sup>2</sup>
7. Общая площадь . . . . .	14,8 дм <sup>2</sup>
8. Диаметр винта . . . . .	500 мм
9. Длина стоек шасси . . . . .	220 »
10. Размах стабилизатора . . . . .	320 »
11. Высота киля : : . . . . .	135 »
12. Вес фюзеляжа . . . . .	0,850 г
13. Вес крыла . . . . .	0,600 »
14. Вес хвостового оперения . . . . .	0,200 »
15. Вес винта ? . . . . .	0,600 »
16. Вес шасси . . . . .	0,100 »
17. Вес резиномотора . . . . .	2,300 »
18. Полетный вес модели . . . . .	4,650 »

#### РЕЗИНОМОТОРНАЯ МОДЕЛЬ ОРНИТОПТЕРА КОНСТРУКЦИИ Е. СУХОВА (ГОРЬКИЙ)

Описываемая модель (фиг. 134) на всесоюзных соревнованиях 1947 г. пролетела 80 м за 20 сек., показав, таким образом, наилучшие достижения среди моделей этого класса.

Модель орнитоопера была построена с целью изучения работы машущего крыла.

В результате проведенных с моделью опытов были определены наивыгоднейшие размеры маховых крыльев модели: их



Фиг. 134. Орнитоптер Сухова.

1—легкосъемная бобышка с маховым механизмом; 2—квадратная трубка, в которую вставляется корневая часть крыла.

размах и площадь. Кроме того, удалось выяснить необходимую мощность резиномотора и гибкость конструкции крыльев.

При полете дальностью 80 м и продолжительностью 20 сек. резиноmotor был закручен всего лишь на 60 оборотов.

Фюзеляж модели имеет прямоугольное сечение, состоит из четырех сосновых стрингеров  $2 \times 2$  мм, бамбуковых распорок  $1 \times 1$  мм и трех шпангоутов, вырезанных из 1,5-мм фанеры. К переднему шпангоуту крепится легкоъемная бобышка с маховым механизмом 1, а задний шпангоут служит для крепления заднего крючка резиномотора.

Крыло модели состоит из центроплана и двух отъемных консолей.

Передние кромки и полки лонжеронов крыла сделаны из сосны и имеют сечение  $1 \times 2$  мм. Задние кромки крыла выстроганы из липы и имеют треугольное сечение  $7 \times 1,4$  мм.

Нервюры выпилены из 1-мм фанеры, с которой снят один слой древесины. Носки крыла и хвостового оперения сделаны из 0,3-мм березового шпона. Консоли крыла прикрепляются к центроплану при помощи бамбуковых язычков, входящих в коробочку, склеенную из шпона толщиной 0,3 мм. Коробочка приклеена к лонжерону центроплана. Центроплан укрепляется с помощью двух резиновых колец, прижимающих его к фюзеляжу.

Оперение. Конструкция стабилизатора и кия аналогична конструкции крыла.

Горизонтальный стабилизатор и киль имеют симметричный профиль с относительной толщиной 60%.

Крепление левой и правой половин стабилизатора осуществляется на бамбуковом штырьке и не допускает изменения угла установки стабилизатора.

Машущие крылья. Машущие крылья весьма просты по конструкции, каждое из них состоит из контура, образованного кромками. Машущие крылья съёмные.

Кромки машущего крыла выстроганы из бамбука и имеют у корня сечение  $3 \times 3$  мм, у конца  $1 \times 1$  мм. Задняя кромка имеет постоянное сечение  $0,5 \times 2$  мм.

Все детали механизма привода машущих крыльев изготовлены из стальной 2-мм проволоки и из жести. Резиноmotor имеет длину 450 мм и содержит 60 нитей резины сечением  $1 \times 1$  мм.

Фюзеляж и основные крылья модели обтянуты одним слоем папиросной бумаги и аккуратно покрыты тонким слоем жидкого эмалита. Машущие крылья обтягиваются бумажной калькой.

Регулировка. Регулировать модель следует вначале на планировании, затем переходить к моторному полету.

Резиноmotor надо заводить рукой, вращая механизм за кривошип коленчатого валика. Правильно отрегулированная

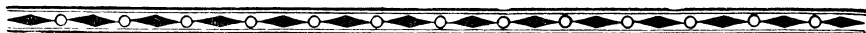
модель совершает плавные прямолинейные полеты; фюзеляж при этом совершает легкие продольные колебания.

При увеличении числа оборотов закрутки резиномотора (свыше 40—50) модель слегка набирает высоту.

#### Основные данные модели

Размах крыла . . . . .	1440 мм
Площадь крыла . . . . .	16 дм <sup>2</sup>
Размах стабилизатора . . . . .	500 мм
Площадь . . . . .	6 дм <sup>2</sup>
Длина модели . . . . .	820 мм
Вес модели . . . . .	150 г
Сечение резиномотора . . . . .	0,6 см <sup>2</sup>
Поперечное V крыла . . . . .	6°
Относительная толщина профиля крыла . . . .	10%
Установочный угол машущих крыльев . . . .	0°
Средняя частота колебаний . . . . .	3 взмаха в секунду





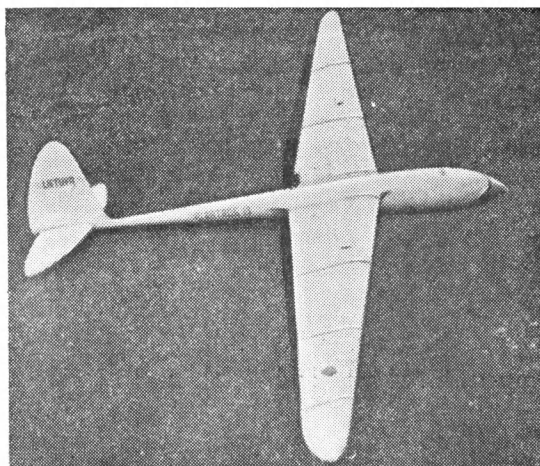
### ГЛАВА III

## МОДЕЛИ ПЛАНЕРОВ

### ФЮЗЕЛЯЖНАЯ МОДЕЛЬ ПЛАНЕРА «АЛЬБАТРОС 13» КОНСТРУКЦИИ П. МОТЕКАЙТИСА (КАУНАС, ЛИТ. ССР)

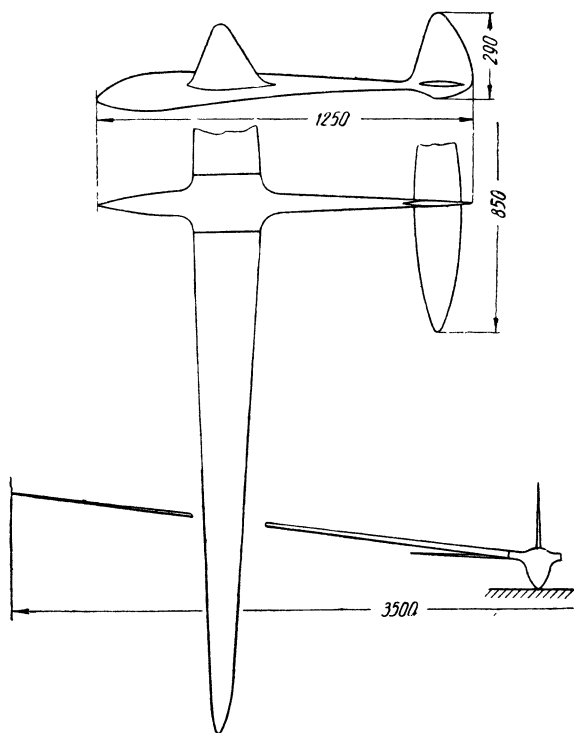
Конструкция планера (фиг. 135, 136) довольно сложная и требует от строителя большой квалификации.

Фюзеляж (фиг. 137) имеет овальную форму и состоит из шпангоутов, стрингеров, передней бобышки и центроплана.

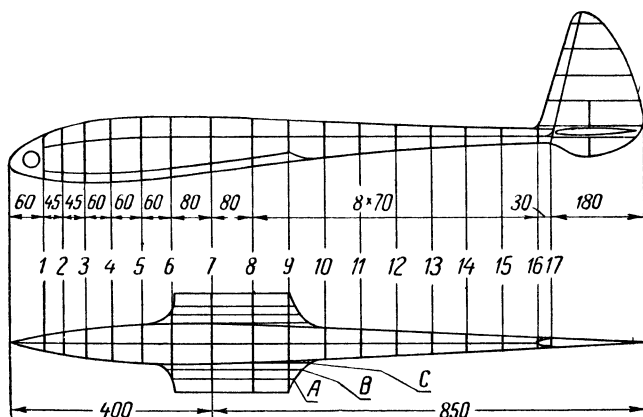


Фиг. 135. Летящая модель планера конструкции  
П. Мотекайтиса.

Киль прикреплен к фюзеляжу наглухо. Изготовление фюзеляжа следует начинать со шпангоутов. Шпангоут № 1 (фиг. 138) сделан из 2-мм фанеры, шпангоуты № 2—9 (фиг. 138, 139, 140) и № 17 (фиг. 141) — из 1,5-мм фанеры; шпангоуты № 10—16 (фиг. 141) из 1,2-мм фанеры. Шпангоуты

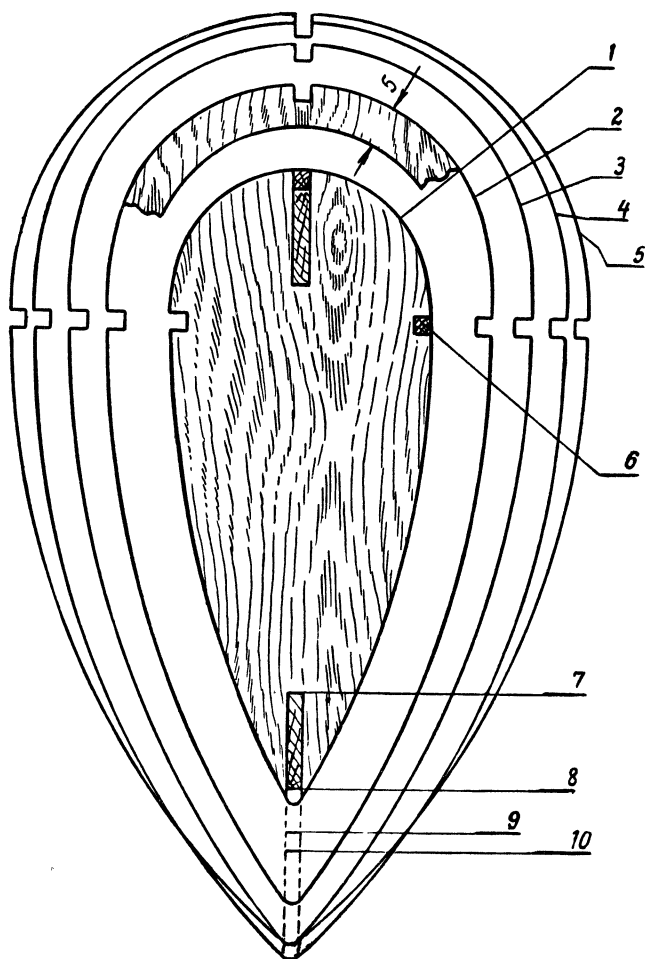


Фиг. 136. Общий вид модели планера конструкции П. Мотекайтиса.



Фиг. 137. Фюзеляж модели планера конструкции П. Мотекайтиса.

1—17—шпангоуты; А, В, С — нервюры центроплана.

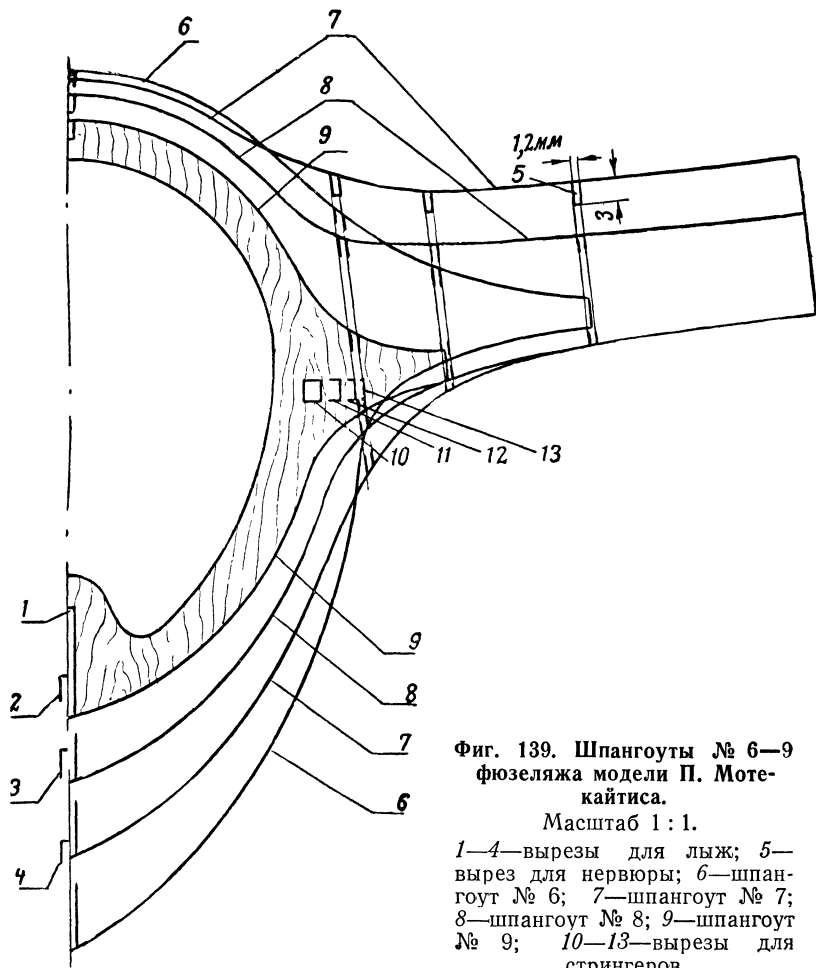


Фиг. 138. Шпангоуты физиеляжа модели  
П. Мотекайтиса.

Масштаб 1 : 1.

- 1—шпангоут № 1; 2—шпангоут № 2; 3—шпангоут № 3;  
4—шпангоут № 4; 5—шпангоут № 5; 6—стрингер 2×2 мм  
(материал бамбук); 7—вырез в шпангоуте № 1 для лыж;  
8—вырез в шпангоуте № 2; 9—вырез в шпангоуте № 5;  
10—вырезы в шпангоутах № 3 и № 4.

надо вычертить из фанеры, предварительно очистив ее с обеих сторон мелкой стеклянной шкуркой. Слои на фанере, предназначенной для шпангоутов, должны располагаться вертикально. Для того чтобы уменьшить вес шпангоутов, следует сделать внутри их вырезы. Для этого у шпангоутов № 2—9 надо про-



Фиг. 139. Шпангоуты № 6—9 фюзеляжа модели П. Мотекайтиса.

Масштаб 1 : 1.

1—4—вырезы для лыж; 5—вырез для нервюры; 6—шпангоут № 6; 7—шпангоут № 7; 8—шпангоут № 8; 9—шпангоут № 9; 10—13—вырезы для стрингеров.

вести на расстоянии 5 мм от внешнего контура параллельные линии, а на шпангоутах № 10—16 эти линии надо провести на расстоянии 4 мм.

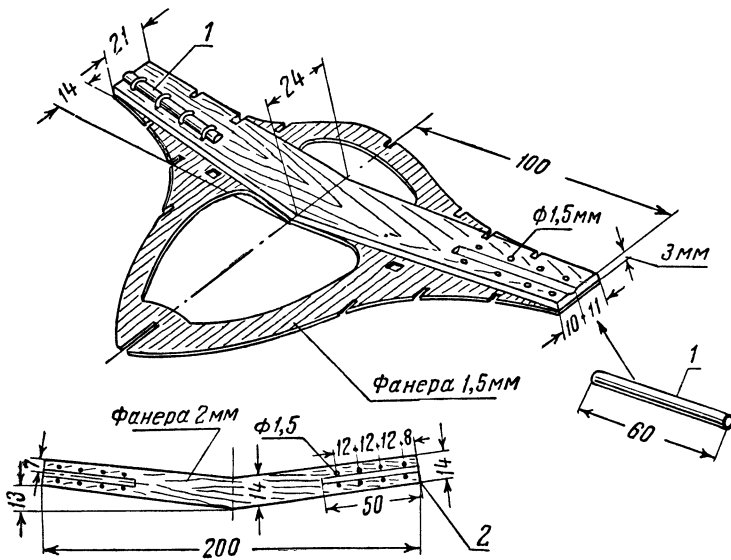
Далее, согласно фиг. 138, 139, 141, следует вычертить вырезы для стрингеров; для верхнего стрингера —  $2 \times 2$  мм и для боковых и нижних стрингеров —  $2 \times 2$  мм. В шпангоутах № 1—9 для нижнего стрингера должен быть сделан вырез



2×15 мм. Вырезы в шпангоутах следует делать ножом и лобзиком, точно по намеченным линиям.

На шпангоутах № 7 и 8 устанавливаются трубки для крепления крыла. Конструкция центрального шпангоута № 7 показана на фиг. 140.

Шпангоут № 8 имеет такую же конструкцию; на нем устанавливается трубка 2×3 мм 1 (фиг. 140) и дополнительная пластинка 2.



Фиг. 140. Конструкция шпангоута № 7 фюзеляжа модели П. Мотекайтиса.

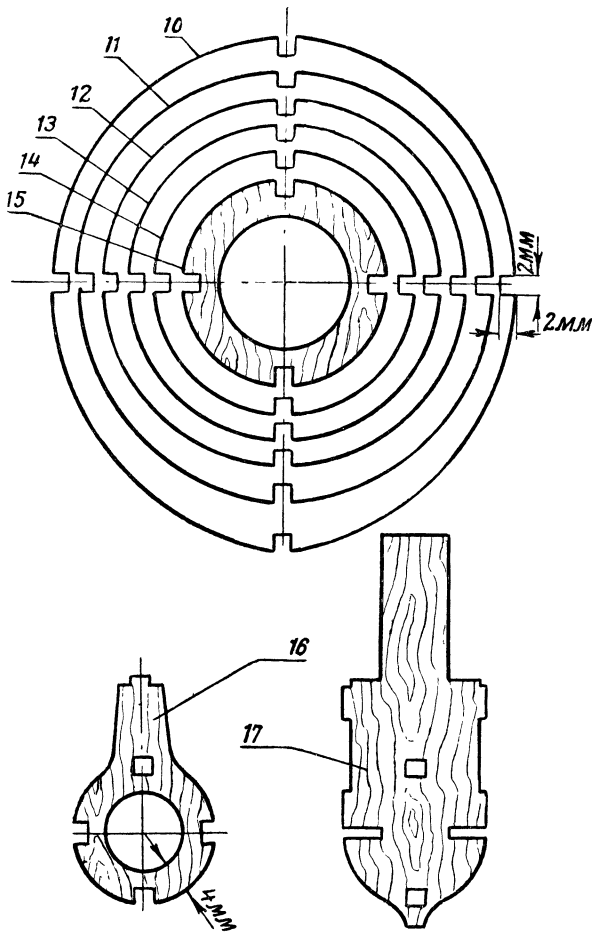
1—трубка 3×4 мм; 2—дополнительная пластинка для шпангоута № 8.

Стрингеры изготавливаются из бамбука. Сечение стрингеров 2×2 мм. Длина верхних и боковых стрингеров 1020 мм, нижний стрингер имеет длину 520 мм.

Прежде чем начать сборку фюзеляжа, следует изготовить лыжу (фиг. 142), так как она является своего рода стапелем для сборки фюзеляжа.

У описываемой модели вместо обычного способа соединения стартового леера с моделью при помощи кольца, прикрепленного к лееру и надевающегося на крючок, расположенный на фюзеляже, применяется более простой и безотказный способ. К лееру привязывается штырек, изготовленный из проволоки диаметром 0,8 мм. Штырек вставляется в одно из отверстий, просверленных косо в лыже, снизу ее. В отверстия вставляются трубки 1 сечением 1×1,5 мм. После старта штырек отцепляется вместе с леером и падает на землю.

Сверху лыжи надеваются шпангоуты. В прорезях шпангоутов укрепляются стрингеры, сначала боковые, а затем остальные. Боковые стрингеры необходимо предварительно пропустить через вырезы 1—4 в центральных шпангоутах № 6—9 (см.

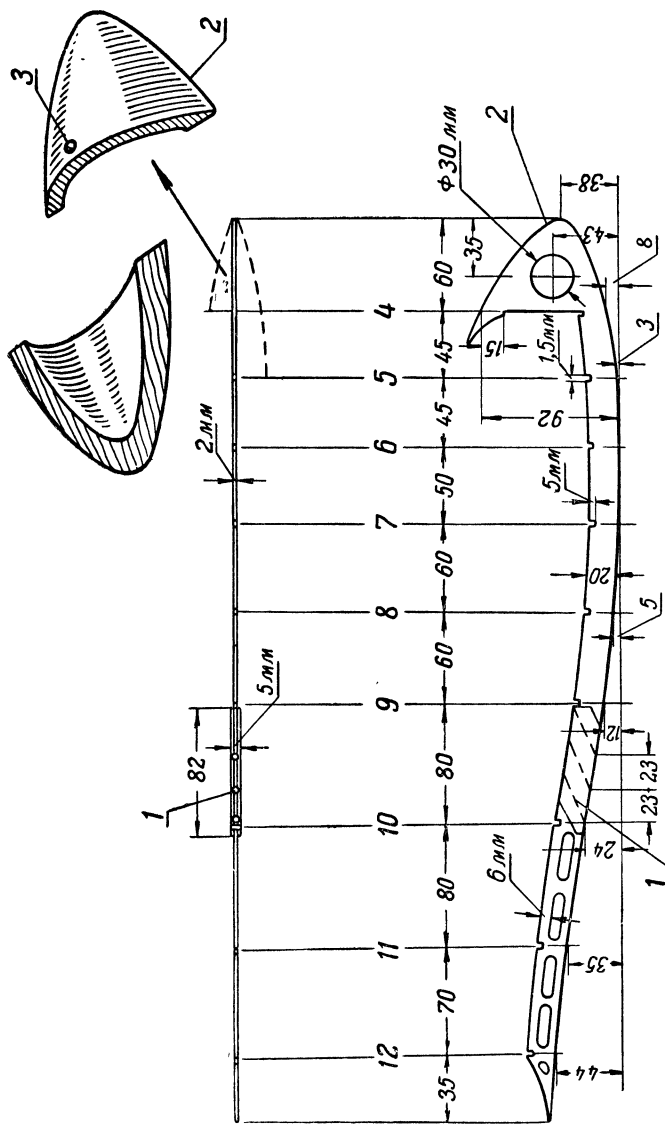


**Фиг. 141.** Конструкция шпангоутов № 10—17 модели П. Мотекайтиса.  
Масштаб 1 : 1.

10—17—шпангоуты соответствующих номеров.

фиг. 139). После этого изготавливается бобышка и прикрепляется к лыже и переднему шпангоуту.

Передняя бобышка 2 (см. фиг. 142) изготавливается из двух липовых брусочков размером  $34 \times 60 \times 17$  мм. Сначала эти два брусочка склеиваются, затем на них с обеих сторон вычерчи-



Фиг. 142. Лыжа модели П. Мотекайгиса.  
 1—трубка 1×1,5 мм; 2—передняя бобышка; 3—отверстие для насыпания дробей;  
 4—12—шпангоуты № 1—9.

вается боковой вид бобышки 2. Предварительно между ними нужно проклеить бумагу, чтобы потом легче было их разъединить. Стамеской, ножом и рашпилем срезается лишнее дерево и бобышке придается форма, соответствующая чертежу.

Затем бобышка разъединяется на две половины и полукруглой стамеской облекается изнутри. Наконец, обе половины наглухо склеиваются и в верхней части бобышки сверлится отверстие 3 для насыпания дробы. После этого бобышку можно прикреплять к лыже и к шпангоуту № 1.

Нервюры центроплана также состоят из двух половин. Их следует прикреплять на центроплане отдельно (верхние и нижние половинки).

Профили нервюр центроплана показаны на фиг. 143. Центроплан плавно соединяется с фюзеляжем, образуя «зализы» (см. фиг. 137). Передний, а также задний зализы изготавливаются из фанеры толщиной 2 мм.

Крыло состоит из центроплана и двух отъемных частей (консолей). Центроплан изготавливается вместе с фюзеляжем. Консоли изготавливаются отдельно каждая. Консольная часть крыла состоит из нервюр, лонжеронов, передней и задней кромок и закругления (фиг. 144).

Нервюры, кроме нервюры № 1, изготавливаются из 1-мм фанеры, четыре нервюры № 1 вырезаются из 3-мм фанеры. Профиль крыла № 7 (см. стр. 234). От нервюры № 24 профиль плавно переходит в симметричный.

Лонжероны изготавливаются из сосновых реек. Передний лонжерон состоит из двух реек сечением 3×4 мм.

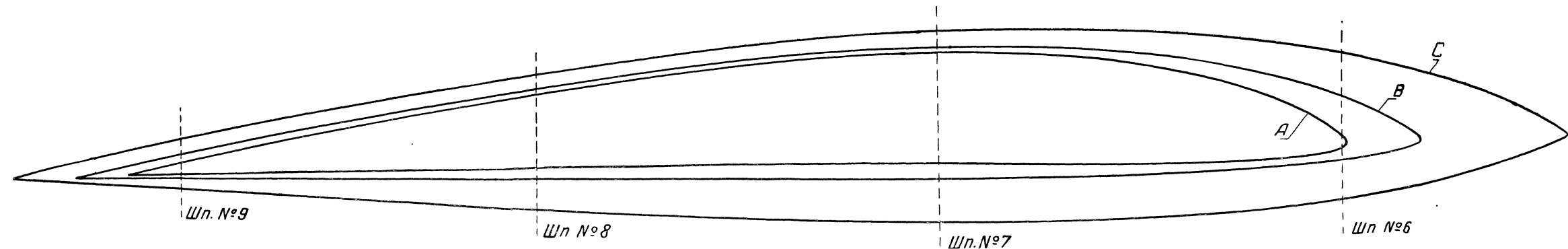
У торцевого конца каждого лонжерона (фиг. 144) прикреплен штырек из стальной 3-мм проволоки.

Передние и задние кромки изготавливаются из сосновых реек, сечение их соответствует сечению носка и кончика нервюры.

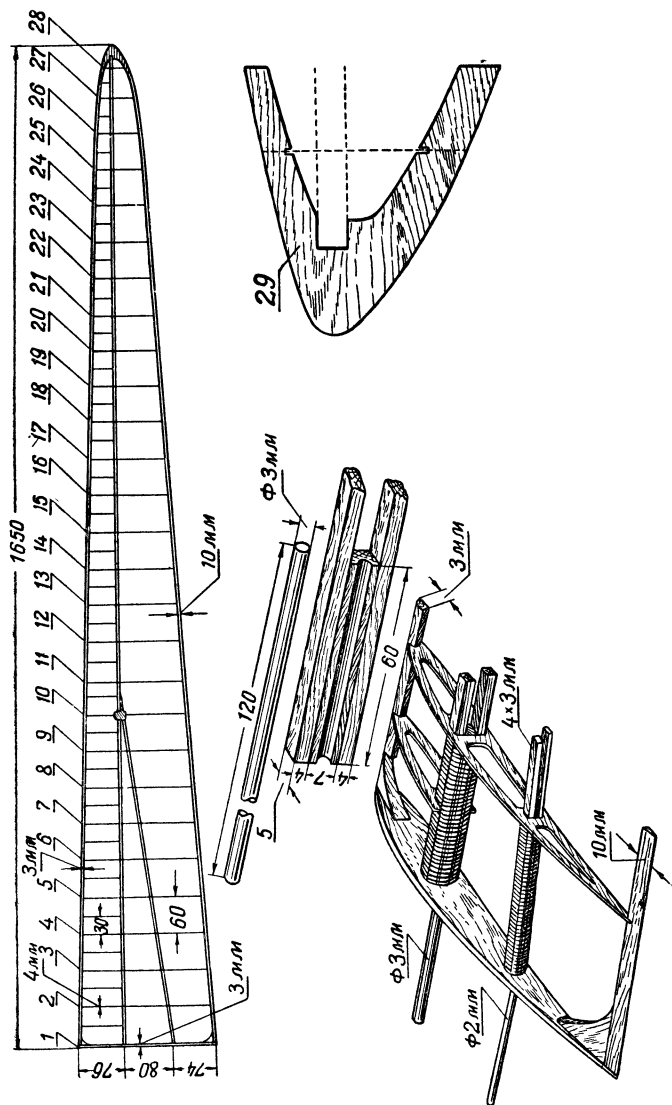
Концевые закругления крыла изготавливаются из 1,2-мм фанеры.

Оперение. Киль (фиг. 145) собирается из четырех нервюр, лонжерона, кромок и распорок 7 и 8. Лонжерон кия сделан из сосны и имеет у основания сечение 2×9 мм и постепенно уменьшается к концу до 2×3 мм. Нервюры кия № 3, 4, 5, 6 изготовлены из 1-мм фанеры, нервюры № 1, 2 — из 1,5-мм фанеры. Боковые пластинки, предназначенные для крепления стабилизатора, изготовлены также из 1,5-мм фанеры.

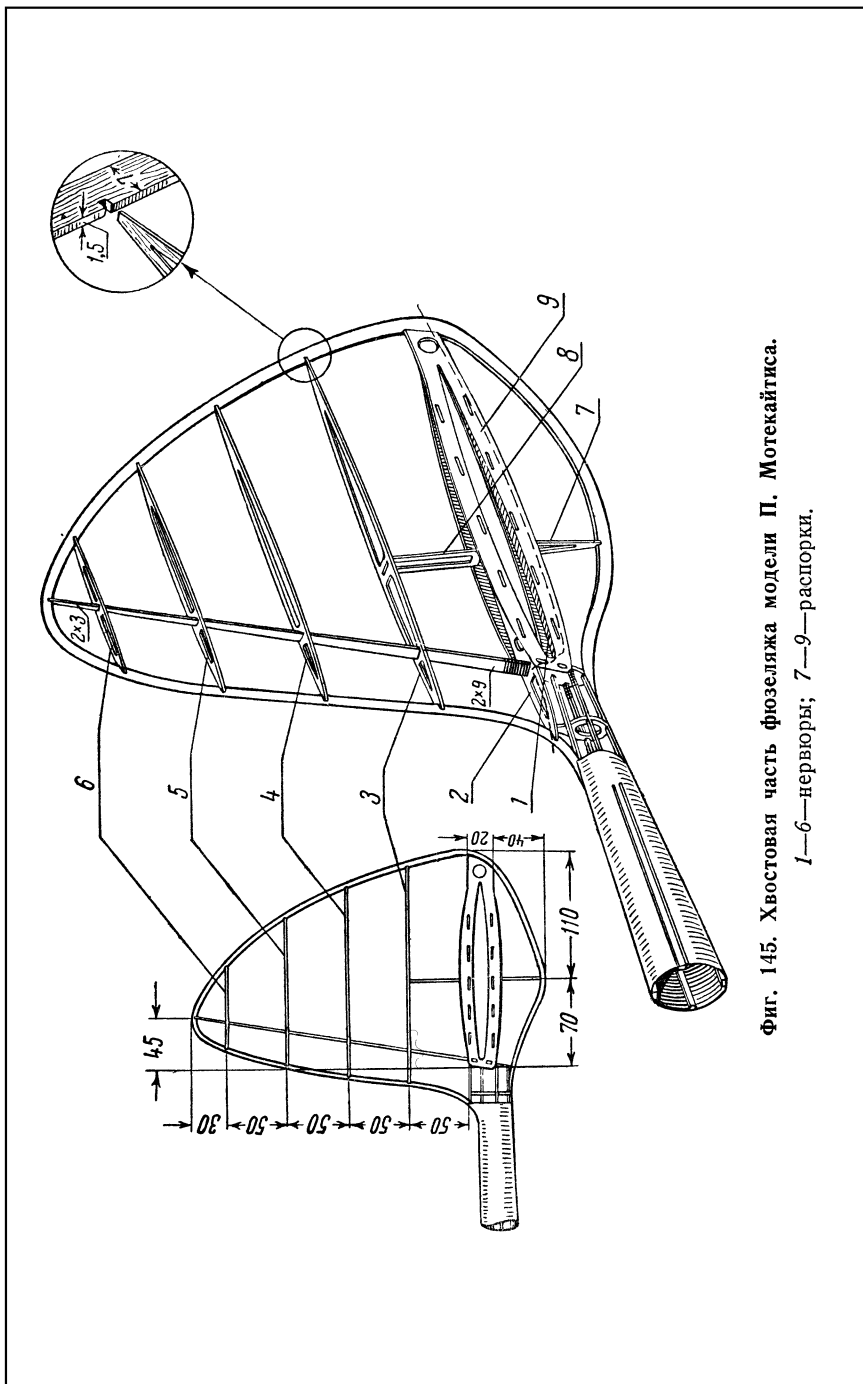
Все нервюры стабилизатора изготавливаются из 1,0-мм фанеры за исключением нервюры № 1, которая изготавливается из 1,5-мм фанеры (фиг. 146). Кромки стабилизатора делаются из бамбука, лонжероны — из сосновых реек. Сечения лонжеронов и кромок указаны на фиг. 147, 148. Крепление стабилизатора осуществляется весьма просто: стабилизатор продевается сквозь соответствующие прорезы в боковых пластинках 9, прикрепленных к килю (фиг. 145).



Фиг. 143. Профили нервюр центроплана модели П. Мотекайтиса.  
A, B, C — профили нервюр. Масштаб 1:1.

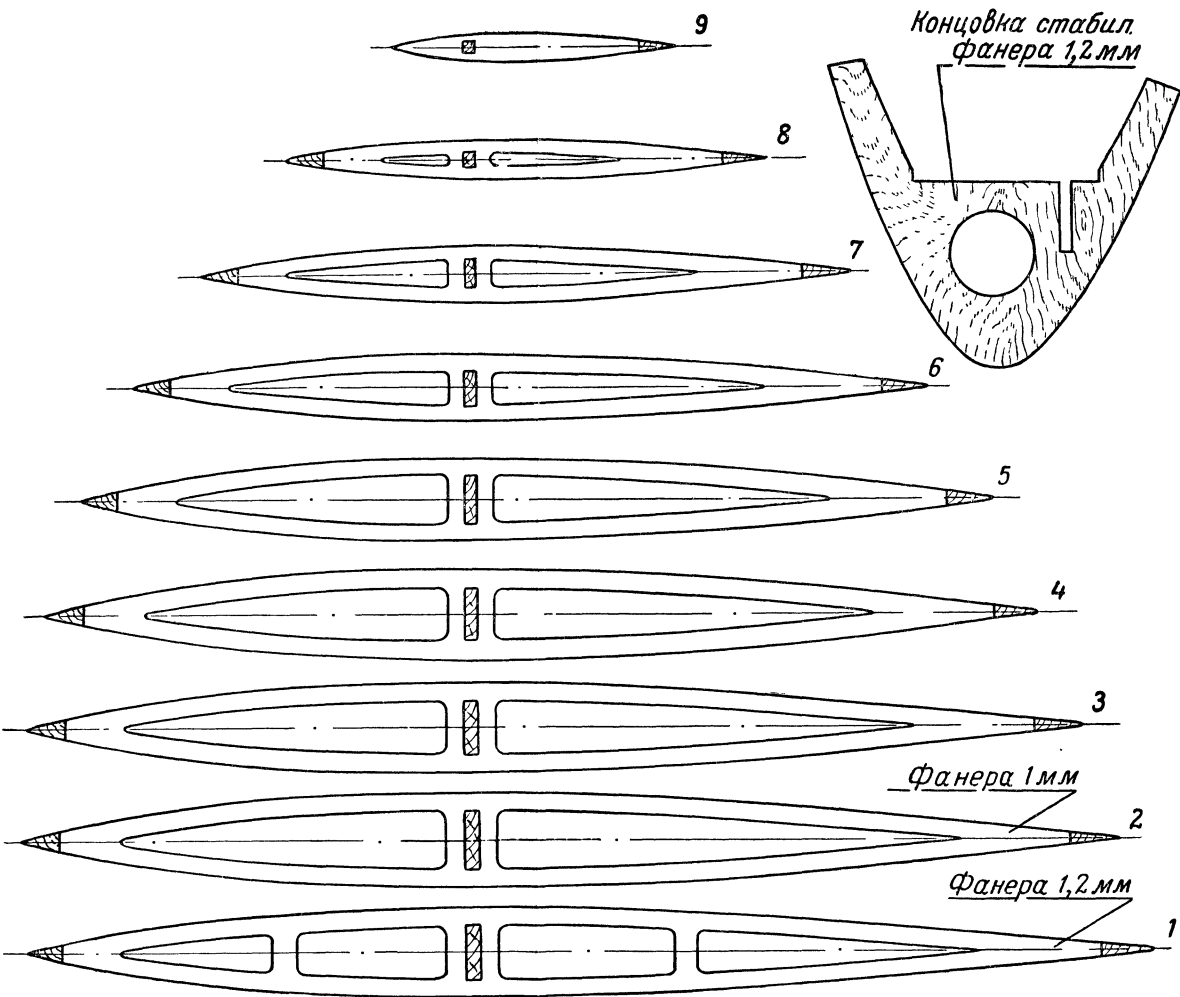


Фиг. 144. Крыло модели П. Мотекайгиса.  
1—28—нервюры; 29—закругление крыла



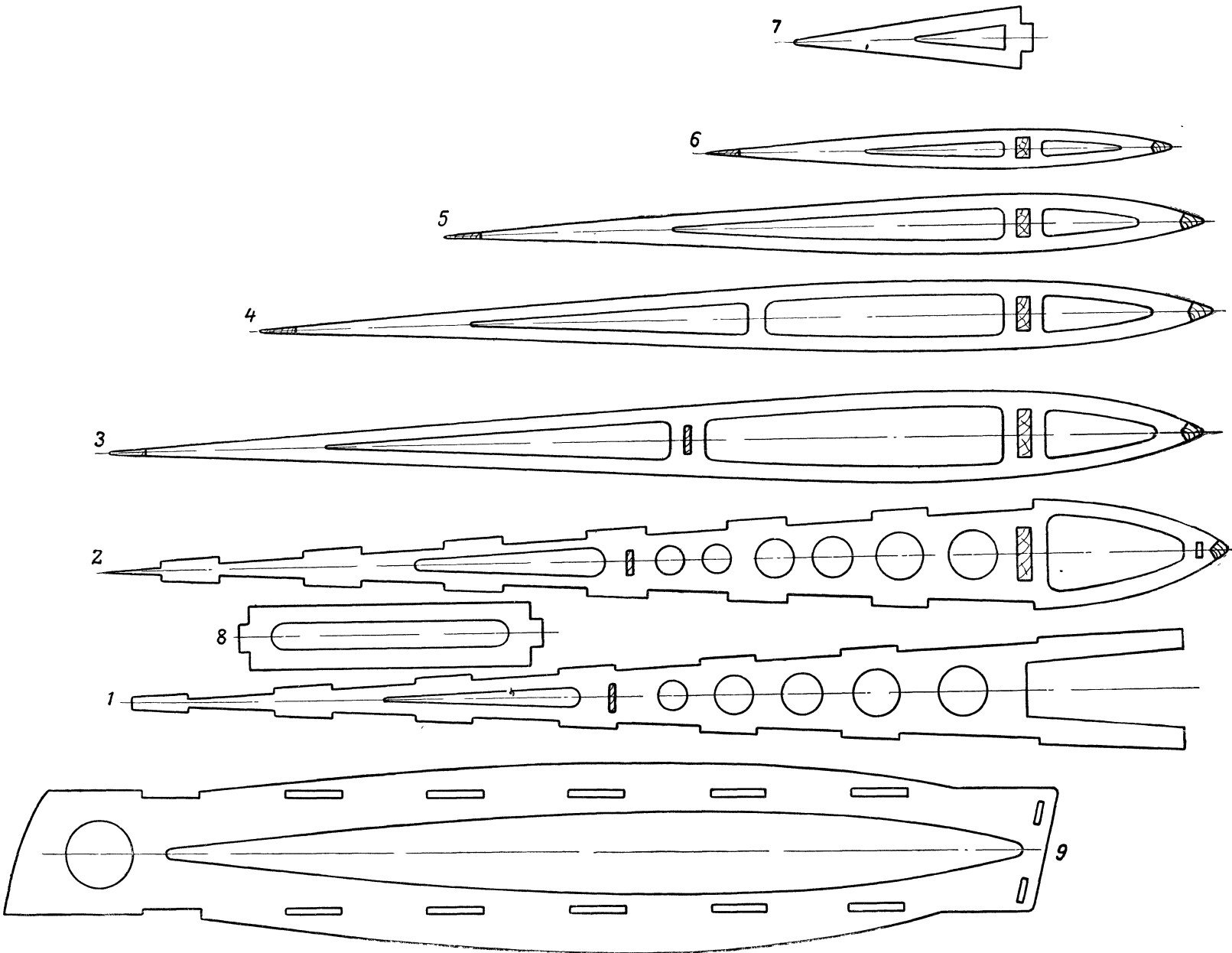
Фиг. 145. Хвостовая часть фюзеляжа модели П. Мотекайтиса.

1—6—нервюры; 7—9—распорки.



Фиг. 148. Нервюры стабилизатора модели П. Мотекайтиса.  
 Масштаб 1 : 1.



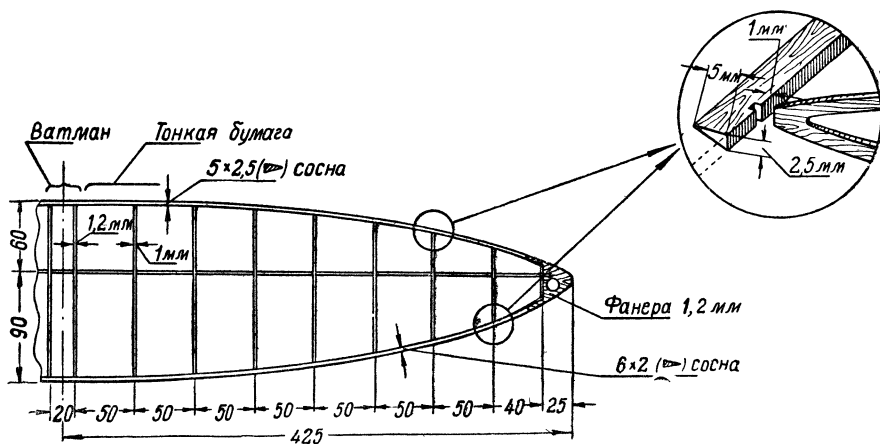


Фиг. 146. Конструкция нервюр и распорок кия модели П. Мотекайтиса. (Позиции см. фиг. 145).  
Масштаб 1 : 1.

Обтяжка и регулировка. Фюзеляж обтягивается ватманом. При обтяжке ватман вырезается отдельными кусками, для того чтобы получить более плавную поверхность. Отдельные куски склеиваются между собой на-ус, чтобы не было неровностей.

После обтяжки поверхность фюзеляжа зачищается стеклянной бумагой и покрывается три раза эмалитом. После каждого покрытия поверхность фюзеляжа следует протереть шкуркой.

Крыло стабилизатора и киль обтягиваются тонкой папиросной бумагой и трижды покрываются эмалитом.



Фиг. 147. Стабилизатор модели П. Мотекайтиса.

После изготовления, сборки и обтяжки модели следует проверить, насколько она симметрично выполнена. Регулировать модель следует посредством последовательных запусков с небольшой высоты (встав на колено), а затем — с большой высоты (с полного роста или с возвышенности). Если при регулировочных запусках модель задирает нос кверху, то в переднюю бобышку необходимо насыпать дроби.

Основные геометрические и весовые данные модели

Размах крыла . . . . .	3500 мм
Площадь крыла . . . . .	51,6 дм <sup>2</sup>
Удлинение крыла . . . . .	23,7
Полетный вес модели . . . . .	735 г
Установочный угол крыла . . . . .	2,5°
Профиль крыла . . . . .	№ 7
Длина модели . . . . .	1250 мм
Площадь миделя фюзеляжа . . . . .	9,784 дм <sup>2</sup>
Площадь стабилизатора . . . . .	10 дм <sup>2</sup>
Площадь киля . . . . .	4,5 дм <sup>2</sup>

Плечо от ЦД крыла до $\frac{1}{3}$ стабилизатора . . .	720 мм
Коэффициент устойчивости . . . . .	$A=0,85$
Нагрузка на крыло . . . . .	15,2 г/дм <sup>2</sup>
Нагрузка на несущую поверхность . . . . .	12,7 г/дм <sup>2</sup>
Вес консолей не обтянутых . . . . .	2×110 г
” ” обтянутых . . . . .	2×127 ”
” ” обтянутых и покрытых эмалитом . . . . .	2×142 ”
Вес фюзеляжа и киля необтянутых . . . . .	165 г
” ” обтянутых и покрытых эмалитом . . . . .	332 ”
Вес стабилизатора необтянутого . . . . .	21 ”
” ” обтянутого и покрытого эмалитом . . . . .	34 ”
Вес дроби для центровки . . . . .	135 ”

**ЛЕТАЮЩАЯ МОДЕЛЬ ПЛАНЕРА  
КОНСТРУКЦИИ Х. МЭЭЛАКА (ЭСТОНСКАЯ ССР)**

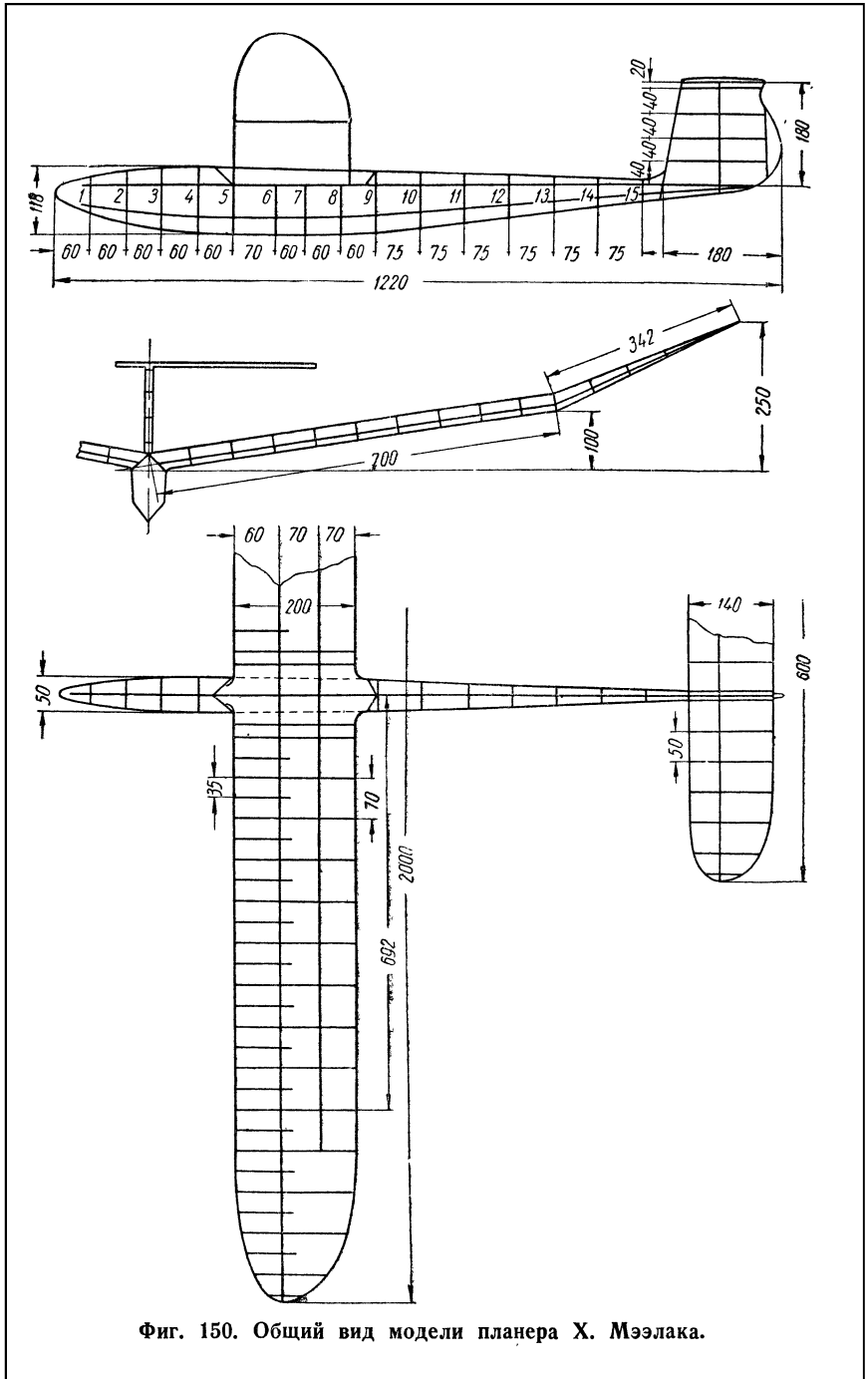
Описываемая модель планера на Всесоюзных состязаниях 1948 г превысила официальный международный рекорд высоты полета для модели планера набрав с барографом высоту 1895 м



Фиг. 149. Х. Мээлак со своей моделью планера.

Модель Х. Мээлака (фиг. 149) была сконструирована автором ее специально для полетов в термических восходящих потоках; на состязаниях она оказалась одной из лучших моделей планеров именно в этом отношении.

Модель представляет собой высокоплан размахом в 2 м (фиг. 150). Крыло имеет постоянную ширину, эллиптические



Фиг. 150. Общий вид модели планера Х. Мээлака.

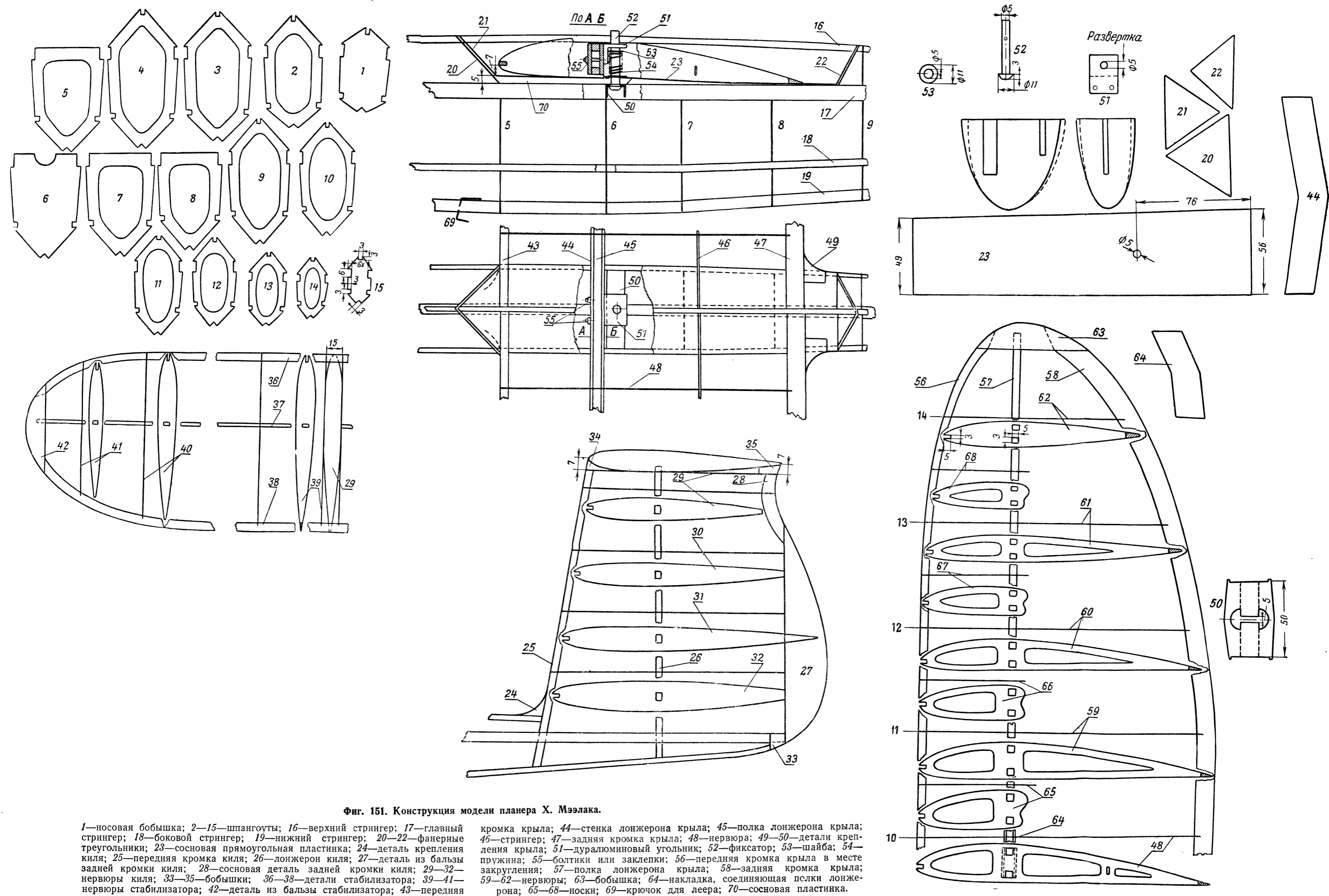
закругления по концам и двойное поперечное V (для лучшей спиральной устойчивости). Крыло неразъемное и транспортируется в специальном ящике. Фюзеляж шестигранной формы, в хвостовой части плавно переходит в киль, на верхнем обрезе которого наглухо укреплен стабилизатор (фиг. 151).

Планер легко запускается на леере, обладает хорошей устойчивостью и имеет малую скорость снижения. Модель легко разбирается на две части: крыло с небольшим пилоном и фюзеляж с хвостовым оперением.

Фюзеляж (фиг. 151) имеет шестигранное сечение и набран из шести стрингеров, изготовленных из сосны, носовой бобышки № 1 из липы и 14 (от № 2 до № 15 включительно) шпангоутов, вырезанных из фанеры 1 мм. Главные стрингеры 17 имеют сечение  $3 \times 10$  мм и длину 1220 мм. Боковые стрингеры 18 имеют сечение  $4 \times 4$  мм, нижний стрингер 19 — сечение  $5 \times 5$  мм и верхний стрингер 16 — сечение  $3 \times 5$  мм. Длина у всех стрингеров 1220 мм. На нижнем стрингере помещено четыре крючка, выгнутых из 1-мм проволоки 69. На эти крючки надевается кольцо леера при запуске модели.

На усиленном шпангоуте № 6 четырьмя заклепками прикрепляется деталь крепления крыла 50, выгнутая из 1,5-мм дуралюмина. Выемка на фюзеляже под пилон крыла образована: сосновой пластинкой 70, повторяющей форму пластинки 23 и имеющей наибольшую толщину спереди, равную 5 мм; и треугольников 20 и 22, вырезанных из 1-мм фанеры. В хвостовой части фюзеляж постепенно переходит в киль.

Крыло (фиг. 151) — однолонжеронной конструкции. Лонжерон состоит из двух полок 45. Полки имеют сечение на всем протяжении крыла, до нервюры № 11,  $5 \times 5$  мм. Начиная с нервюры № 11 сечение полки постепенно переходит на  $3 \times 5$  мм 57. В центральной части крыла у пилона крыло образует изгиб (первое поперечное V). В этом месте лонжерон имеет стенки 44, вырезанные из 2-мм фанеры, промежуток между которыми заполнен деревянным вкладышем. В месте образования крайнего изгиба крыла (второе поперечное V), около нервюры № 10 полки лонжерона соединяются между собой посредством накладок 64, вырезанных из 1-мм фанеры. Передняя кромка крыла 43 сосновая, сечением  $3 \times 5$  мм, длиной (на прямом участке крыла) 1410 мм. На закруглениях передние кромки 56 имеют длину на левом и правом крыле по 350 мм. Передняя кромка на конце закругления соединяется тонкой бобышкой из липы 63 с задней кромкой 58, имеющей треугольное сечение  $4 \times 12$  мм. Нервюры и носки 65—68 вырезаются из 1-мм фанеры. В центральной части крыла имеется пилон, который представляет собой часть фюзеляжа как бы вырезанную из него и присоединенную к крылу. Этот пилон вырезается из балзы и оклеивается снизу прямоугольной пластинкой 23, а спереди и сзади треугольными пластинками 22 и 21. Все эти пластинки вырезаны



Фиг. 151. Конструкция модели планера Х. Мэлака.

1—носая бобышка; 2—15—шпангоуты; 16—верхний стрингер; 17—главный стрингер; 18—боковой стрингер; 19—нижний стрингер; 20—22—фанерные треугольники; 23—сосновая прямоугольная пластинка; 24—деталь крепления кия; 25—передняя кромка кия; 26—лонжерон кия; 27—деталь из бальзы задней кромки кия; 28—сосновая деталь задней кромки кия; 29—32—нервюры кия; 33—35—бобышки; 36—38—детали стабилизатора; 39—41—нервюры стабилизатора; 42—деталь из бальзы стабилизатора; 43—передняя

кромка крыла; 44—стенка лонжерона крыла; 45—полка лонжерона крыла; 46—стрингер; 47—задняя кромка крыла; 48—нервюра; 49—50—детали крепления крыла; 51—дуралюминовый угольник; 52—фиксатор; 53—шайба; 54—пружина; 55—болтики или заклепки; 56—передняя кромка крыла в месте закругления; 57—полка лонжерона крыла; 58—задняя кромка крыла; 59—62—нервюры; 63—бобышка; 64—накладка, соединяющая полки лонжерона; 65—68—носки; 69—крючок для леера; 70—сосновая пластинка.

из 1-мм фанеры. К лонжерону двумя болтиками или заклепками 55 диаметром 2 мм присоединяется угольник 51, выгнутый из дуралюмина 1—1,5 мм. В угольнике 51 просверливается отверстие диаметром 5 мм. В это отверстие входит фиксатор 52. Для фиксатора можно использовать дуралюминовую 5-мм заклепку или болт такого же диаметра. Эта деталь фиксирует крыло на фюзеляже.

На фюзеляже прикреплена к шпангоуту № 6 П-образная деталь 50 с фигурными вырезами. На пилоне крыла укреплен фиксатор 52 так, что он свободно входит в отверстия в угольнике 51 и в пластинке 23. Когда крыло снято с фюзеляжа, фиксатор 52 прижимается своей головкой к пластине 23, так как между пластинкой 23 и шайбой 53, прикрепленной к фиксатору чекой, расположена пружина 54. Если нажать на выступающий конец фиксатора 52, то он опустится, сдавив пружину 54 так, что головка фиксатора отойдет от пластинки 23 примерно на 10 мм. Это позволяет, приставив крыло к выемке фюзеляжа, ввести головку болта в фигурный вырез детали 50. Если отпустить фиксатор, пружина 54 освободится и прижмет крыло к фюзеляжу так, что оно плотно подойдет к выемке. После этого крыло уже нельзя сдвинуть, не оттягивая его со значительной силой кверху, так как оно зафиксировано в продольном и поперечном направлениях.

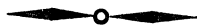
**Оперение.** Киль состоит из сосновой передней 25 кромки сечением 3×5 мм, соснового лонжерона 26 сечением 4×6 мм, составной задней кромки и четырех нервюр, вырезанных из 1-мм фанеры. Задняя кромка кия составлена из детали 27, выполненной из бальзы толщиной 4 мм и сосновой детали 28 сечением 3×10 мм.

На киле расположен стабилизатор. Детали стабилизатора изготавливаются: 42 — из 3-мм бальзы; 36 и 37 — из сосны 3×5 мм; 38 — из сосны 3×7 мм; 34 и 35 — из сосны.

Крыло, фюзеляж и оперение оклеиваются папиросной бумагой и покрываются эмалитом.

#### Основные геометрические и весовые данные модели

Размах крыла . . . . .	2000 мм
Площадь крыла . . . . .	38 дм <sup>2</sup>
Удлинение крыла . . . . .	10,5
Размах стабилизатора . . . . .	600 мм
Площадь стабилизатора . . . . .	8,2 дм <sup>2</sup>
Удлинение стабилизатора . . . . .	4,4
Длина модели . . . . .	1220 мм
Площадь кия . . . . .	2,9 дм <sup>2</sup>
Полетный вес модели . . . . .	613 г
Нагрузка на крыло . . . . .	16,1 г/дм <sup>2</sup>





#### ГЛАВА IV

### МОДЕЛИ ТИПА «ЛЕТАЮЩЕЕ КРЫЛО»

#### БЕНЗИНОМОТОРНАЯ МОДЕЛЬ «ЛЕТАЮЩЕЕ КРЫЛО» КОНСТРУКЦИИ Н. ТРУНЧЕНКОВА (НОВОСИБИРСК)

Описываемая бензиномоторная модель (фиг. 152, 153) была спроектирована и построена для участия на XVII всесоюзных



Фиг. 152. Модель «Летающее крыло» конструкции Н. Трунченкова.

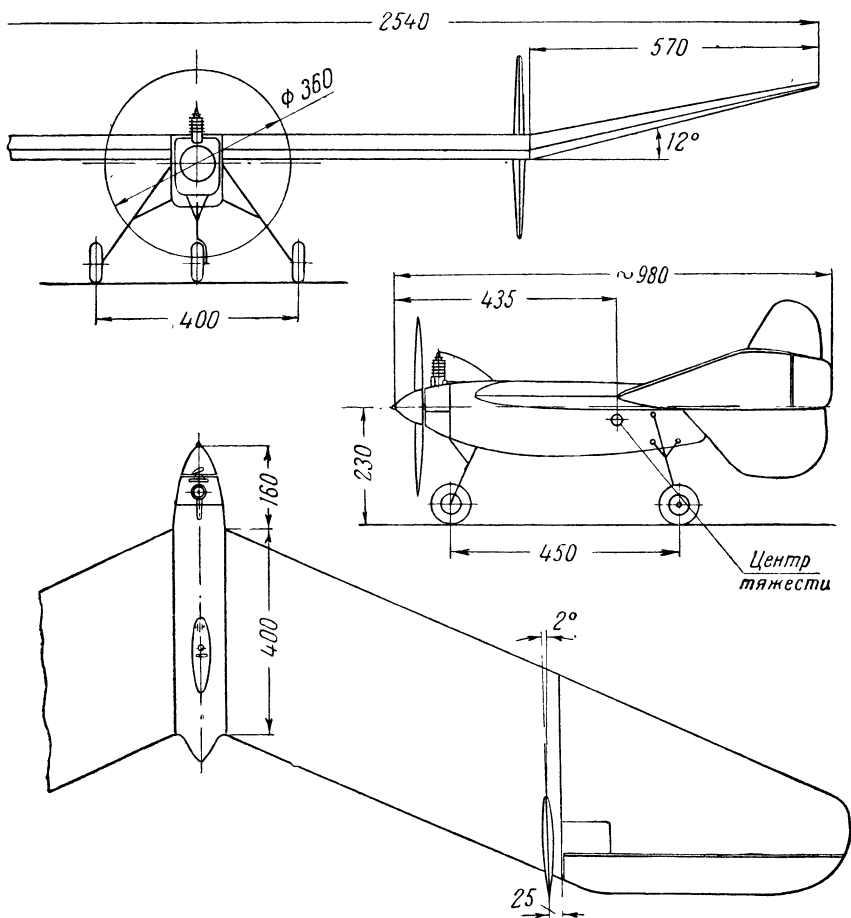
состязаниях авиамodelистов 1948 г. На этих состязаниях модель совершила несколько полетов.

Модель представляет собой стреловидное «летающее крыло» с тянущим винтом. Вертикальное оперение разнесено по концам



центральной части крыла. По конструкции модель несложна и может быть построена авиамоделистами средней квалификации, имеющими опыт постройки бензиномоторных моделей.

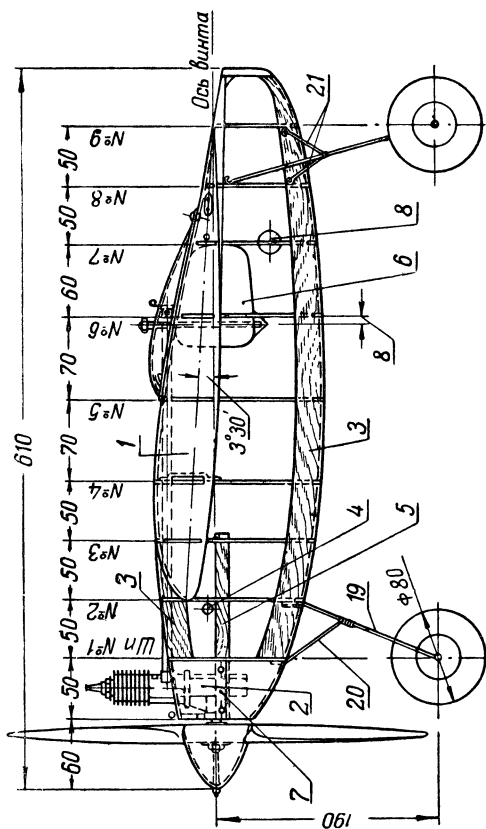
Однако изготовление модели требует большой внимательности и только при тщательном изготовлении всех деталей и правильной сборке модель будет хорошо летать.



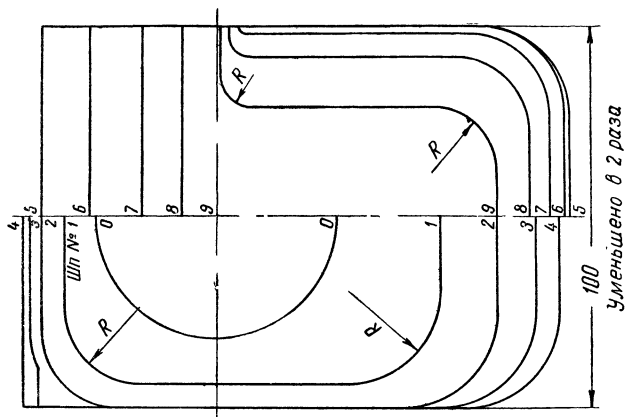
Фиг. 153. Общий вид модели «Летающее крыло» конструкции Н. Трунченкова.

Фюзеляж. Для сборки фюзеляжа (фиг. 154) не нужно делать стапеля, так как нервюры 1, установленные по бокам фюзеляжа, и брусья моторамы 5 достаточно точно придают фюзеляжу нужную форму.

Шпангоуты, вычерченные согласно фиг. 155, переводятся на фанеру. Шпангоут № 1 изготавливается из трехслойной или пяти-



**Фиг. 154.** Фюзеляж с шасси и мотоустановкой модели Н. Трунченкова.  
 1—нервюры, установленные по бокам фюзеляжа; 2—мотор; 3—скорлупа, выдолбленная из липового бруска; 4—конденсатор; 5—брусья моторамы; 6—брусски, выравнивающие боковой контур фюзеляжа и служащие для крепления верхнего и нижнего капотов мотора; 8—бобина; 19—стойка шасси; 20—21—подкосы шасси.

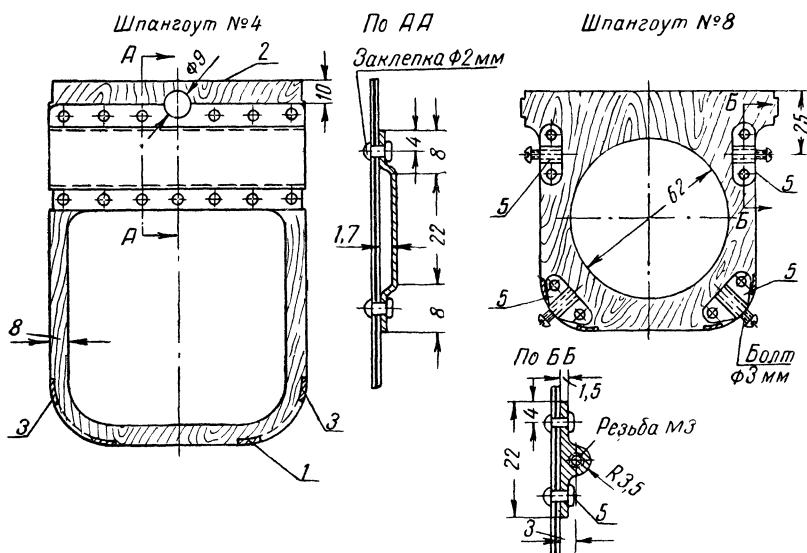


**Фиг. 155.** Эпора сечений фюзеляжа модели Н. Трунченкова.

Масштаб 1:2.

слоистой 3-мм фанеры, остальные восемь шпангоутов из 2-мм фанеры. Места шпангоутов, не занятые агрегатами и оборудованием (моторама, шасси, зажигание, бензобак, крепление крыла), необходимо вырезать для облегчения.

Верхние и нижние закругленные углы фюзеляжа представляют собой тонкую скорлупу 3 (фиг. 154, 156, 157), выдолбленную из двух липовых брусков. Один брусок представляет собой нижний контур фюзеляжа, другой брусок — верхний контур фюзеляжа.



Фиг. 156. Шпангоуты № 4 и 8 фюзеляжа модели Н. Трунченкова.

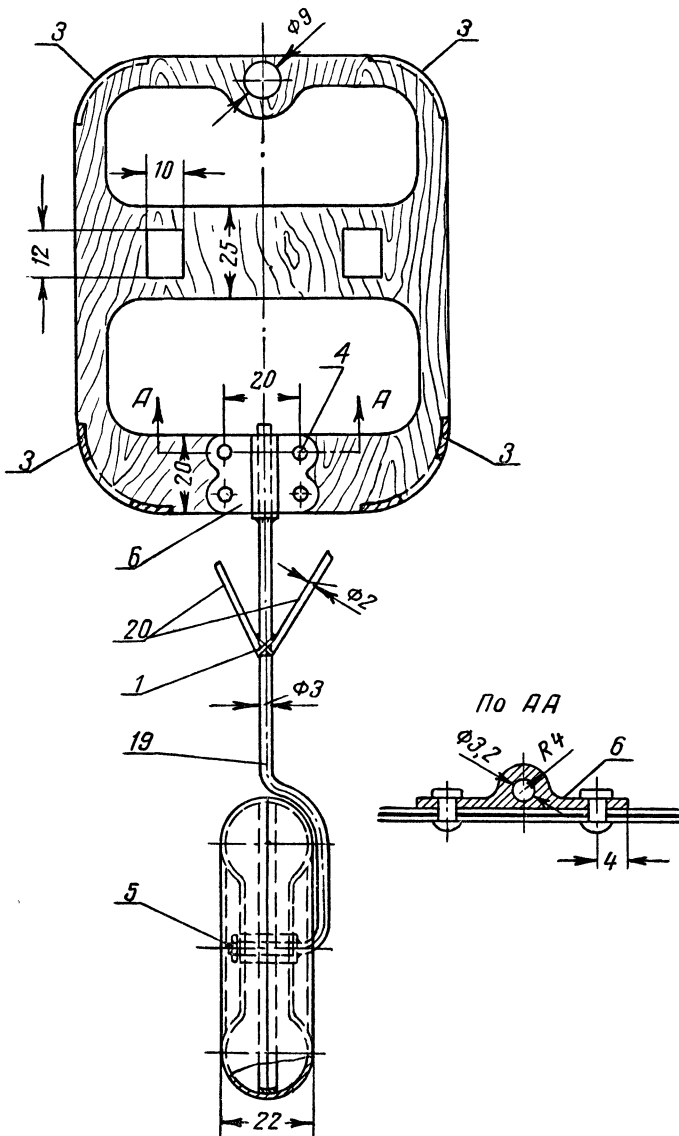
1—нижняя скорлупа фюзеляжа; 2—отверстие для трубы карбюратора; 3—скорлупа, выдолбленная из липового бруска (см. фиг. 154); 4—коробка крепления крыла; 5—узлы крепления шасси.

После обработки нижней и верхней скорлупы прямолинейный участок скорлупы вырезается, оставшиеся угловые части подгоняются к шпангоутам и врезаются в них.

Перед сборкой фюзеляжа шпангоуты тщательно зачищаются шкуркой; к шпангоутам № 2, 8 и 9 прикрепляются детали шасси, к шпангоутам № 4 и 9 приклеивается коробка и штырек крепления крыла, а к шпангоуту № 7 привязывается бабина.

В нервюрах крыла, прикрепленных к фюзеляжу, и в расположенных против них шпангоутах пропиливаются пазы для соединения их между собой.

Сборка фюзеляжа начинается с установки и приклейки брусков моторамы 5 (см. фиг. 154).

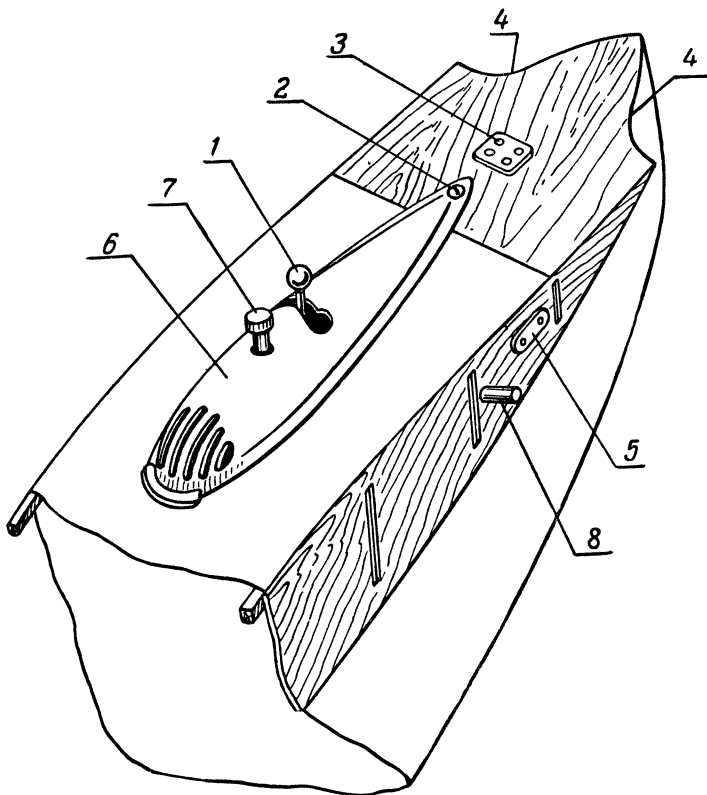


**Фиг. 157. Шпангоут № 2 фюзеляжа модели  
Н. Трунченкова.**

1—медная проволока; 3—скорлупа, выдолбленная из липового бруска (см. фиг. 154, 156); 4—заклепка; 5—гайка колеса; 6—узел крепления стойки шасси; 19—стойка шасси; 20—подкосы шасси.

Брусья моторамы изготавливаются из буковых, кленовых или березовых реек сечением 10×12 мм.

Сборку носовой части фюзеляжа необходимо производить в соответствии с фиг. 154. После проклейки и просушки носовой части на нее устанавливаются нервюры, по которым и со-

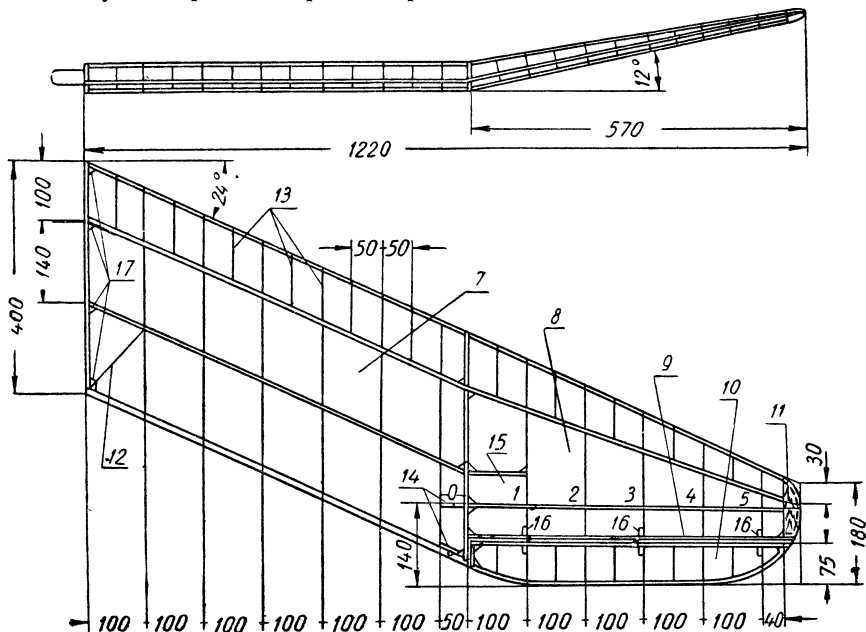


**Фиг. 158.** Размещение оборудования в фюзеляже модели Н. Трунченкова.

1—рычаг дросселя; 2—винт; 3—гнезда включения батарей; 4—линия зализа; 5—штепсельная розетка для включения крыльевых батарей; 6—обтекатель карбюратора; 7—жиклер; 8—задний бамбуковый штырек крепления крыла.

бирается хвостовая часть фюзеляжа. После сборки шпангоутов и проклейки всех соединений на фюзеляж устанавливается нижняя и верхняя скорлупа и верхние стрингеры, связывающие каркас фюзеляжа. Хвостовая часть фюзеляжа сверху от шпангоута № 8 обклеивается фанерой толщиной 0,5—1 мм. Кривая линия зализа 4 (фиг. 158) между нервюрами и хвостовым окон-

чанием фюзеляжа должна быть плавной и обеспечивать переход задней кромки крыла к фюзеляжу без перелома. Задний зализ фюзеляжа образован скорлупой, изготовленной из липовых брусков в пролетах между шпангоутами № 6—7, № 7—8, № 8—9 и № 9 и хвостовой стойкой фюзеляжа. Узлы крепления шасси 5, 6 (см. фиг. 156, 157) и бобина устанавливаются на шпангоуты заранее перед сборкой.



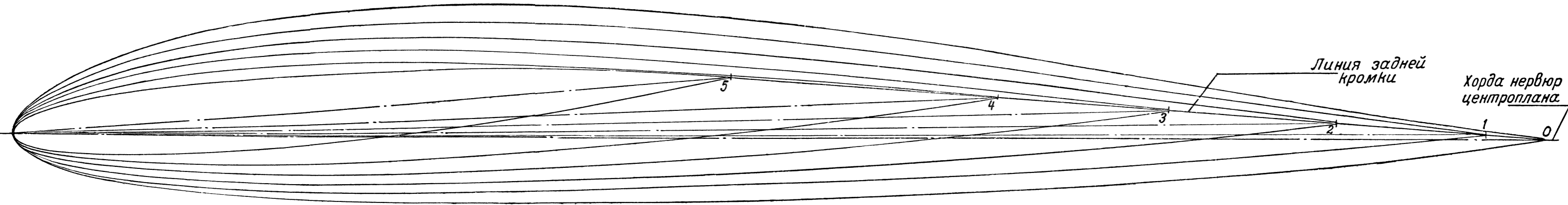
Фиг. 159. Общий вид крыла модели Н. Трунченкова.

7—центроплан; 8—консоль; 9—вспомогательный лонжерон; 10—элевоп; 11—законцовка крыла; 12—усиливающие рейки; 13—носки; 14—гнезда крепления килей; 15—гнездо для установки батареи; 16—бобышка крепления элевопа; 17—бобышка корневой нервюры центроплана.

На выступающие из фюзеляжа концы брусков моторамы с боков наклеиваются бруски из липы, выравнивающие боковой контур фюзеляжа в передней части и служащие для крепления верхнего и нижнего капотов мотора 7 (см. фиг. 154).

После двукратной проклейки каркаса фюзеляжа и скорлупы бесцветным эмалитом или нитроклеем фюзеляж снаружи зачищается шкуркой и покрывается снаружи слоем бесцветного эмалита.

Крыло (фиг. 159) модели отъемное от фюзеляжа состоит из двух частей: центроплана, имеющего постоянную ширину, профиль и угол установки и консолей, у которых меняется ширина, профиль и еще дополнительно имеется геометрическая закрутка (закрутка углами).

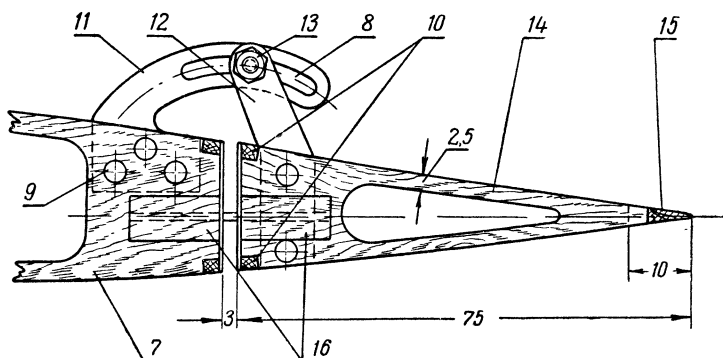


Фиг. 161. Совмещенная эпюра нервюр консоли крыла модели Н. Трунченкова.

Центроплан модели поперечного V не имеет, консоли же имеют положительный угол поперечного V, равный  $12^\circ$ .

По задней кромке консолей располагаются «элевоны» — рули, выполняющие роль одновременно и элеронов и рулей высоты. Элевоны имеют приспособление для изменения их угла при регулировке модели (фиг. 160).

Перед тем как начать изготовление крыла, необходимо вычертить в натуральную величину нервюры и вид крыла в плане. Нервюры крыла вычерчиваются так, чтобы их контуры были совмещены на одном чертеже (фиг. 161) и плоскость лонже-



Фиг. 160. Фиксация элевона модели Н. Трунченкова.

7—нервюра № 3; 8—вырез для регулировки элевонов; 9—заклепка; 10—сосновые полки лонжерона элевона; 11—кронштейн; 12—кабанчик элевона; 13—болт; 14—нервюра элевона; 15—задняя кромка; 16—бобышки крепления элевона.

ронов крыла при этом не была закручена и не изгибалась бы (такой чертеж называется эпюрой совмещенных сечений крыла). Вычерчивать эпюру совмещенных сечений надо с большой тщательностью. На эпюре профилей консоли необходимо наметить вырезы для полок лонжеронов в плоскости, перпендикулярной хорде корневого сечения консоли при закрутке сечений консоли от  $0^\circ$  в корневом сечении до  $-5^\circ$  в конечном сечении.

При построении эпюр передняя кромка проектируется точкой, а задняя прямой линией.

Вид крыла в плане необходимо перенести на сборочный плаз. При этом перечерчивается отдельно правая половина от левой половины. На плаз необходимо нанести лонжероны, нервюры, крепления и бобышки.

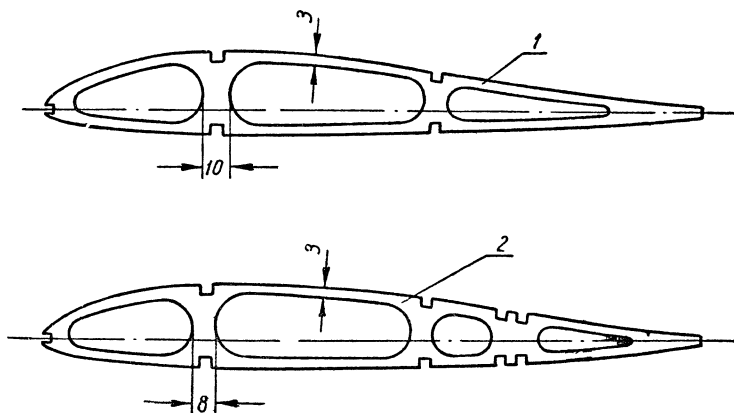
Сборочным плазом может служить ровный лист фанеры 3—5 мм, чертежная доска достаточных размеров или ровный стол.

Нервюры вырезаются из 2-мм фанеры в соответствии с фиг. 162. Лонжероны состоят из двух сосновых полок каждый.



Передний лонжерон имеет сечение полок в центроплане  $4 \times 4$  мм и на последней нервюре консоли  $3 \times 2$  мм. Задний лонжерон имеет сечение полок в центроплане  $3 \times 3$  мм, у корня консоли  $3 \times 2$  мм и у законцовки  $2 \times 2$  мм.

Концевая часть консоли около элевона ограничена вспомогательным лонжероном 9 (см. фиг. 159), состоящим из двух сосновых полок сечением  $3 \times 2$  мм, затянутых с внешней стороны крыла полоской плотной бумаги. Лонжерон элевона также состоит из двух сосновых полок 10 (см. фиг. 160) сечением  $3 \times 2$  мм, также затянутых с внешней стороны элевона полоской плотной бумаги.



Фиг. 162. Нервюры крыла модели Н. Трунченкова.

1—нервюра центроплана; 2—нервюра консоли.

Во время сборки крыла элевон собирается совместно с крылом. Нервюры элевона являются продолжением нервюр крыла. Задняя кромка центроплана и элевона устанавливаются отдельно. Полки лонжеронов элевона и вспомогательного лонжерона крыла ставятся в вырезы в нервюрах крыла на расстоянии 3 мм друг от друга.

Законцовка крыла 11 (см. фиг. 159) изготовлена из липы. Предварительно обработанная ножом заготовка устанавливается на крыло, после чего поверхность ее окончательно обрабатывается. После обработки поверхности законцовка снимается и выдвигается внутри так, чтобы толщина ее стенок была не более 1,5 мм.

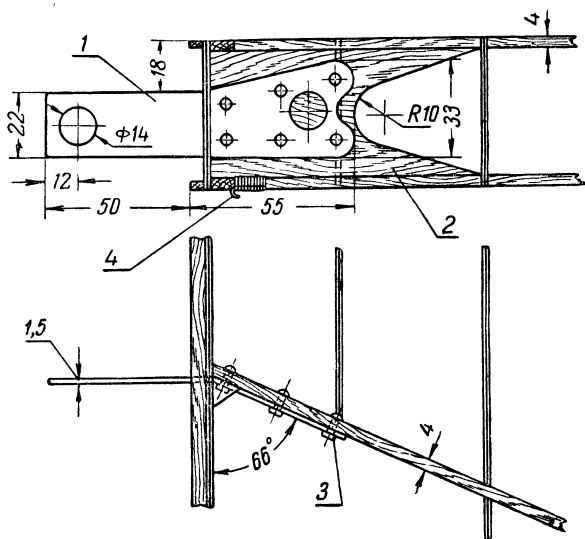
Торцевая нервюра центроплана усилена со стороны фюзеляжа рейками 12, выстроганными из липы сечением  $5 \times 2$  мм (см. фиг. 159).

В носке центроплана и консоли между нервюрами установлены носки 13, вырезанные из 1,5-мм фанеры.

Передняя кромка крыла сосновая сечением  $4 \times 2,5$  мм врезана в нервюры и носки (фиг. 162). Задняя кромка — также

сосновая треугольного сечения у центроплана  $3 \times 12$  мм и у элевона  $2 \times 9$  мм. Задняя кромка имеет пропилы на глубину 4 мм для крепления хвостовых частей нервюр.

Крыло прикрепляется к фюзеляжу при помощи язычка 1 (фиг. 163), изготовленного из 1,5-мм дуралюмина и прикрепленного на шести 2-мм заклепках 3 к бобышке 2, вклеенной между полками переднего лонжерона центроплана. Вторая точка крепления крыла представляет собой бамбуковый круг-



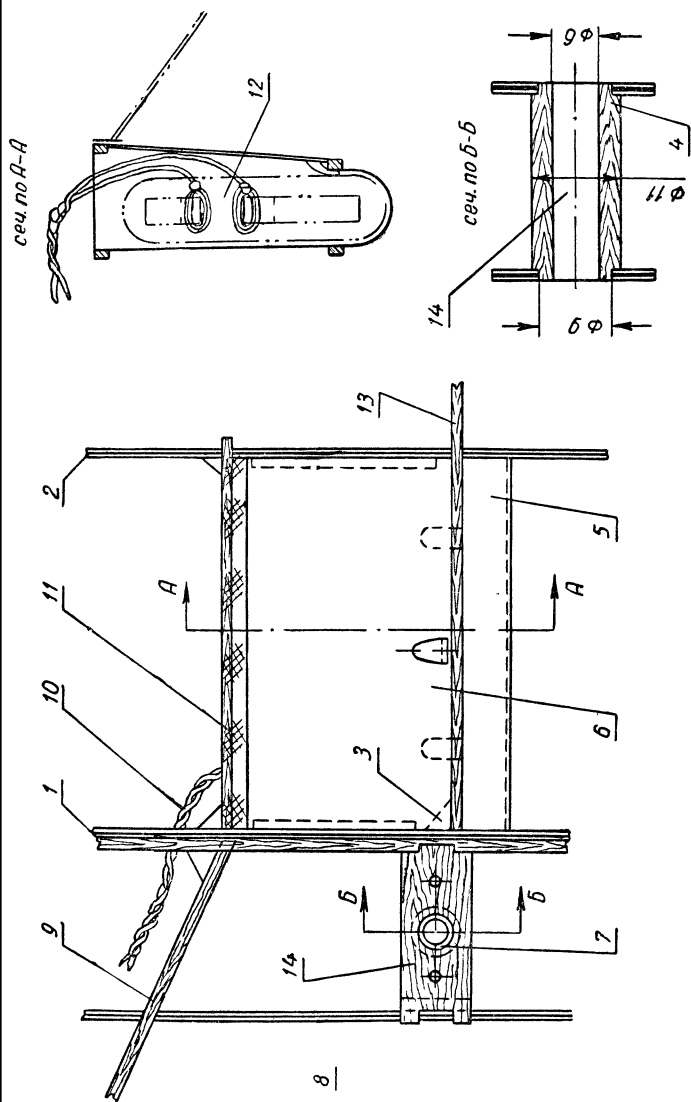
Фиг. 163. Переднее крепление крыла к фюзеляжу модели Н. Трунченкова.

1—язычок; 2—бобышка; 3—заклепка; 4—крючок для контровки крыла.

лый штырек 8 (см. фиг. 158) диаметром 8 мм, установленный на шпангоуте № 7 фюзеляжа. Для контровки крепления крыльев на лонжеронах около корневых нервюр устанавливаются проволочные крючки 4 (фиг. 163), которые связываются между собой через фюзеляж двойной толстой ниткой. Все детали, изготовленные из фанеры, необходимо тщательно просушить.

Детали крыльев склеиваются между собой эмалитом или нитроклеем. Места склейки промазываются клеем два раза.

После повторной проклейки и просушки в течение 2 час. крыло снимается с плаза и на него ставятся все детали крепления: язычок и штырек крепления к фюзеляжу, гнезда крепления килей 14 (см. фиг. 159, 164), бобышки крепления элевона 16 (см. фиг. 159, 160) и бобышки в передней и задней частях корневой нервюры центроплана 17 (см. фиг. 159). После просушки клея крыло зачищается шкуркой. При зачистке не-

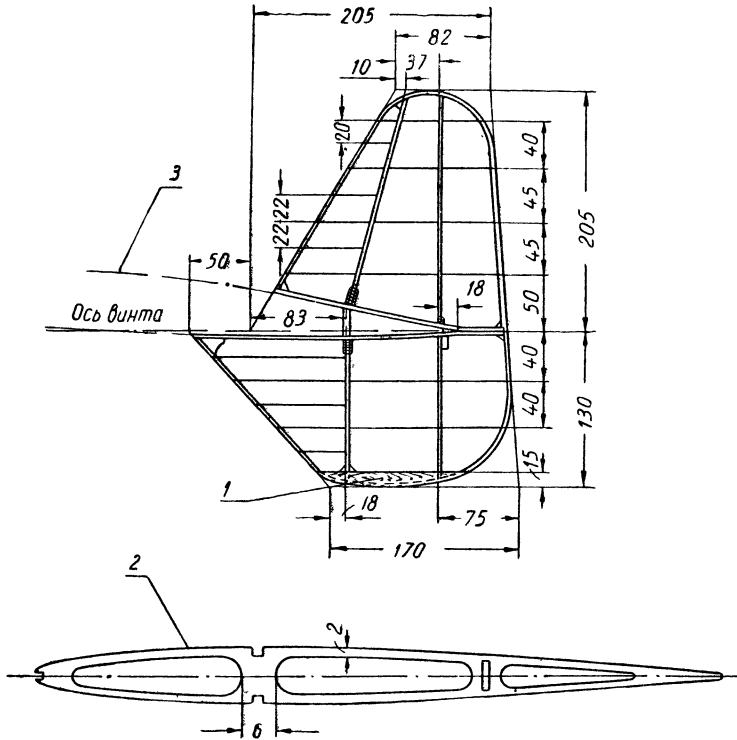


Фиг. 164. Гнездо для установки батареи на модели Н. Трунчкова.

1—нервюра № 0; 2—нервюра № 1; 3—уголок фанера; 9—задний лонжерон центроплана; 10— жесткости; 4—штулка; 5—коробка из ватмана; электрорывод; 11—батистовая лента; 12—бага- рея КБС; 13—задний лонжерон консоли крыла; 14—гнезда крепления килей.

обходимо следить, чтобы полки лонжеронов крыла не выступали за контуры нервюр, а хвостовые части нервюр стояли бы заподлицо с задней кромкой крыла.

После зачистки необходимо отделить элевон от консоли, распилив для этого нервюры в просвете между вспомогательным лонжероном крыла и лонжероном элевона. Выступающие за полки лонжеронов отпиленные концы нервюр подрезаются



Фиг. 165. Киль модели Н. Трунченкова.

1—законцовка кия; 2—нервюра кия; 3—контур нервюры центроплана.

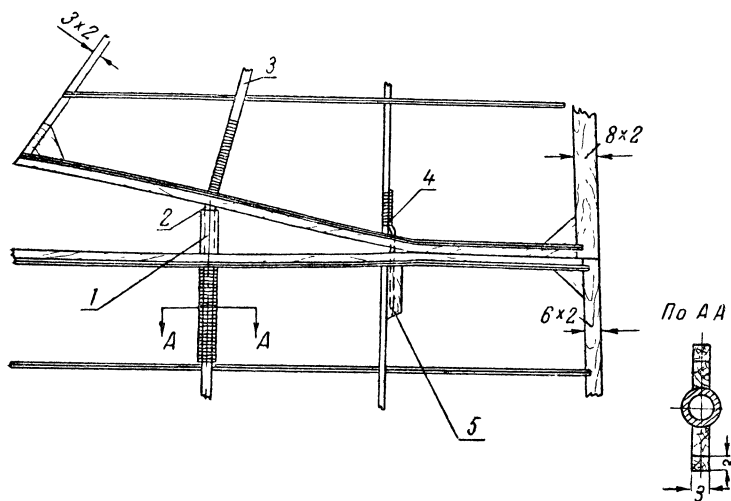
ножом и зачищаются шкуркой. После зачистки промежутки между полками всех лонжеронов заклеиваются плотной бумагой.

Для того, чтобы крыло сделать жестким на кручение и не дать ему возможности перекашиваться, передняя кромка крыла до лонжерона обклеивается тонкой писчей или толстой папиросной бумагой.

Обтяжку передней кромки необходимо делать на сборочном плазе, чтобы крыло не имело перекосов. Обтяжка передней кромки слегка спрыскивается водой и после просушки покрывается ровным слоем эмали.

На собранном крыле устанавливаются крепление элевона, кронштейны для его регулировки (см. фиг. 160) и крышка гнезда батарей с электропроводкой и штепсельными вилками (см. фиг. 164).

**Кили.** Вертикальное оперение состоит из двух килей (фиг. 165), установленных на задних кромках концов центроплана. Кили имеют разъем в плоскости хорды центроплана. Верхняя и нижняя половины килей скрепляются между собой через крыло, для чего в концевом пролете центроплана вклеена



**Фиг. 166.** Крепление кия на модели Н. Трунченкова.

1—дуралюминовая трубка; 2—дуралюминовый штырек; 3—лонжерон верхнего кия; 4—проволочная шпилька; 5—бобышка

втулка, изготовленная из твердого дерева 14 (см. фиг. 164). К переднему лонжерону нижней части кия привязана дуралюминовая трубка  $4 \times 6$  мм, которая и входит в деревянную втулку, установленную на центроплане.

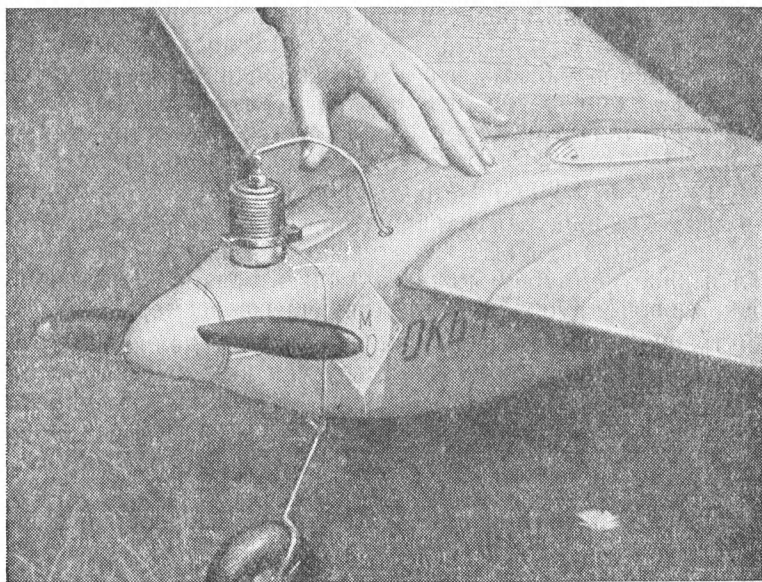
К переднему лонжерону верхнего кия привязан штырек из дуралюминовой 4-мм проволоки, который входит в дуралюминовую трубку нижней части кия (фиг. 166). Вторая точка крепления килей находится на задних лонжеронах. К заднему лонжерону верхнего кия привязана проволочная 1-мм шпилька 4; против нее к лонжерону нижнего кия приклеена бобышка 5. Шпилька 4 пропускается через расширенную в этом месте заднюю кромку центроплана.

Передняя и задняя кромки килей и лонжероны сосновые, законцовка верхнего кия бамбуковая, нижнего — липовая 1 (фиг. 165).

Передние лонжероны обеих половин килей состоят из полок сечением  $2,5 \times 2,5$  мм. Задний лонжерон сделан из сплошной рейки толщиной 1,5 мм.

Нервюры верхнего кия сделаны из 1-мм фанеры, нижнего — из 1,5-мм фанеры. Торцевые нервюры килей, выгнутые по профилю центроплана, усилены сосновыми полками сечением  $3 \times 15$  мм.

Сборка килей ведется на чертеже, выгиб торцевых нервюр производится по нервюре центроплана. После сборки, проклей-



Фиг. 167. Носовая часть фюзеляжа модели Н. Трунченкова.

ки бобышек и креплений, кили зачищаются шкуркой. Передняя кромка до лонжерона и пролет между полками лонжеронов обтягиваются папиросной бумагой, sprыскиваются водой и покрываются эмалитом.

Кили при установке на модель контруются при помощи толстой нитки, продетой через отверстия в накладках около передней точки крепления кия. Нитка проходит через крыло и, обхватывая торцевые нервюры, завязывается прочным узлом. Надежная контровка килей и всех остальных частей крайне необходима для предупреждения аварий модели.

Винтомоторная группа. В передней части фюзеляжа установлен бензиновый мотор АММ-4, закрытый съемным алюминиевым капотом (фиг. 167). Втулка винта закрыта съемным коком большого диаметра.

Бензинопитание мотора происходит из бензобака емкостью 250 см<sup>3</sup>, расположенного в задней части фюзеляжа. Карбюратор мотора удлиннен с помощью алюминиевой трубки и вынесен к бензобаку. Пробка бензобака и карбюратор закрыты общим съемным обтекателем.

Для электропитания служат две батареи КБС, установленные в корневых частях консолей крыльев 15 (см. фиг. 159, 164). Мотор на брусках моторамы должен быть установлен так, чтобы вал винта был наклонен вниз под углом 1° и вправо по полету на 2°.

Мотор к брускам крепится при помощи четырех 3-мм болтов. Под задние болты при этом необходимо подложить по одной шайбе толщиной 0,5 мм, что даст необходимое смещение вала винта вниз. Карбюратор делается из стальной трубки 7×8 мм длиной 40 мм. В трубке просверливаются отверстия для жиклера и для колпачка дросселя. На колпачок дросселя припаивается рычаг, выходящий из обводов обтекателя карбюратора.

Трубка, удлиняющая карбюратор, имеет сечение 8×10 мм. (Толщину стенок трубы желательно уменьшить до 0,5 мм.) Дуралюминовую трубку можно заменить тонкой дюритовой или хлорвиниловой трубкой соответствующего размера.

Внутренний диаметр удлиняющей трубки должен быть плотно подогнан по наружному диаметру как к трубке карбюратора на моторе, так и к трубке на бензобаке. Концы удлиняющей трубки рекомендуется распилить крестом при помощи лобзика на длине 10 мм и после установки на свое место стянуть дуралюминовыми хомутиками с болтами.

Жиклер карбюратора припаян к тонкой медной трубке, закрепленной в отстойнике бензобака.

Бензобак модели 6 (см. фиг. 154) обеспечивает работу мотора на средних оборотах в течение почти 2 часов. Изготовлен он из целлулоида толщиной 0,5 мм. Склейка бензобака ведется на болванке, сделанной по форме бака.

До приклейки второго дна на нижнюю поверхность бака приклеивается целлулоидный отстойник с сеткой-фильтром и пробка бензобака. Одновременно в обечайке сверлится отверстие для трубки жиклера. После проведения всех этих работ приклеивается второе дно. Хорошо просушенный бак еще раз проклеивается по швам эмалитом и зачищается. Готовый бак необходимо испытать на герметичность бензином. В случае наличия течи отверстия у щели вновь проклеиваются эмалитом. После испытания бак ставится в вырез на шпангоуте № 6 и приклеивается к нему по всему периметру выреза.

Обтекатель карбюратора 6 и пробки бензобака (см. фиг. 158) выколоты из листового алюминия толщиной 0,5 мм.

Передняя часть обтекателя имеет продольные прорезы для доступа воздуха к карбюратору.

Передняя часть обтекателя вставляется в целлулоидовое гнездо, а задняя крепится при помощи шурупа, завертываемого в бобышку, приклеенную под фанерной обшивкой хвостовой части фюзеляжа.

Капот мотора разъемный на брусках моторамы, выколочен из алюминия толщиной 0,5 мм на болванке, изготовленной из липы по контуру носовой части фюзеляжа. Верхняя часть капота перекрывает нижнюю на 10 мм. Обе крышки капота крепятся к брускам при помощи четырех тонких шурупов.

При установке капотов необходимо следить за тем, чтобы переднее сечение капота имело правильный круг, а заднее соответствовало форме шпангоута № 1.

На шпангоуте № 1 для фиксации болтов капота подклеивается фанерная рамка.

Передний обрез крышек капота для жесткости отбортовывается. На готовой верхней крышке капота делается вырез для рычага прерывателя и цилиндра мотора.

Обтекатель винта диаметром 64 мм выклеен на деревянной болванке из шести слоев марли.

Вырезы в обтекателе для лопастей винта делаются по готовому винту.

Для крепления обтекателя в носок вала винта впаивается отрезок велосипедной спицы с резьбой; этот отрезок проходит через отверстие в вершине обтекателя и при помощи гайки, сделанной из ниппеля от спицы, контрит кок винта.

Обрез обтекателя должен точно совпадать с капотом мотора. Винт на модели применяется стандартный для мотора АММ-4.

Схема электропроводки обычная для мотора АММ. Проводку рекомендуется делать хорошо изолированными проводами. Провода, проходящие через крыло, необходимо прикрепить в нескольких местах к заднему лонжерону центроплана. На конце проводов, проложенных по крылу и подходящих к розеткам, установленным на нервюрах фюзеляжа, припаиваются штепсельные вилки малых размеров.

Каждый из проводов должен быть отмечен особо для того, чтобы при включении не была перепутана полярность батарей.

Переключатель с батарей на аккумулятор и обратно выполнен по нормальной схеме. Включение батарей производится скобой, вставляемой в соответствующие гнезда переключателя. При монтаже электропроводки необходимо следить за тем, чтобы провода не были расположены друг от друга ближе чем на 10 мм. Высоковольтный провод не разрешается проводить ближе чем на 15 мм от других проводов и массы мотора.

После монтажа электропроводки следует ее проверить под током от батарей или аккумулятора.

Шасси подгоняется к собранному фюзеляжу. Шасси модели трехколесное. Переднее колесо установлено впереди цент-



ра тяжести модели, под капотом мотора. Задние колеса установлены позади центра тяжести и разнесены в стороны, образуя широкую колею. Стойка передней ноги шасси изготовлена из стальной проволоки марки ОВС или ВС.

Нижний конец стойки изгибается по форме колеса с зазором от поверхности колеса 2 мм, горизонтальное колено стойки образует ось колеса. Колесо на оси контрится 3-мм гайкой, ввернутой на нарезанный конец оси (см. фиг. 154, 157).

Верхний конец стойки свободно входит в гнездо кронштейна 6 на шпангоуте № 2, сделанное из дуралюмина.

В средней части стойки тонкой медной проволокой привязывается подкос 20 из 2-мм стальной проволоки. Концы подкоса изгибаются кольцами с внутренним диаметром 3,5 мм.

Через кольца и отверстия в нижней части шпангоута № 1 подкос крепится к шпангоуту при помощи двух болтов диаметром 3 мм (фиг. 156). Расстояние между болтами 40—45 мм и 10 мм от нижнего края шпангоута.

Установив подкос на болты и передвигая его по стойке, можно отрегулировать продольное положение переднего колеса, после чего пропаять соединение подкоса со стойкой. Задние стойки шасси изготовлены также из стальной 3-мм проволоки, подкосы для этих стоек изготовлены из 2-мм проволоки. Верхние концы стойки и подкосов изгибаются кольцами, опиливаются до толщины 1,5 мм и крепятся к дуралюминовым узлам на шпангоутах № 8 и № 9 при помощи 3-мм болтов (см. фиг. 154).

Отогнутый нижний конец стоек образует оси задних колес. Задние колеса крепятся также при помощи гаек.

Припайка соединения стоек к подкосам производится на фюзеляже, после установки стоек.

Необходимо следить за тем, чтобы не было перекоса осей, так как это влияет на прямолинейность разбега при взлете модели.

Спаянные и зачищенные стойки шасси можно оцинковать или окрасить масляной краской.

Колеса модели — штампованные из целлулоида.

Диски диаметром 100 мм, вырезанные из тонкого целлулоида толщиной 0,7—0,8 мм, легко штампуются даже деревянным штампом после нагрева до температуры 90—100°. После снятия со штампа остывшая половина колеса обрезается и подгоняется к другой половине. Для лучшей склейки по ободу колеса прокладывается тонкая целлулоидовая лента и весь шов проклеивается при помощи растворителя РДВ или ацетона. Перед склейкой в колесо вставляется втулка для оси, изготовленная из твердого дерева, диаметром 8 мм.

Если авиамоделист не имеет возможности сделать штампованные колеса, можно ограничиться изготовлением обычных колес с двойными фанерными дисками, ободом из липы и бу-

мажными конусами. Вес таких колес может быть даже меньше целлулоидовых.

**Обтяжка модели и окраска.** Перед обтяжкой необходимо еще раз проверить правильность сборки крыльев и килей. В случае наличия перекосов необходимо их выправить. Перекосы можно исправить, покрывая вторично обтяжку передних кромок крыла эмалитом и просушивая крылья на ровной доске.

Фюзеляж модели необходимо обтянуть плотной бумагой (пергаментом) или лучше тонким шелком.

Обтяжку шелком необходимо вести, приклеивая шелк эмалитом или нитроклеем. После обтяжки фюзеляж покрывается два-три раза эмалитом. При этом шероховатости зачищаются мелкой шкуркой.

Кили и крыло обтягиваются папиросной бумагой, причем она приклеивается жидким казеиновым клеем или столярным клеем.

Обтянутые крылья и кили слегка спрыскиваются водой и после просушки покрываются двумя слоями эмалита.

После покрытия все шероховатости на кромках тщательно зачищаются мелкой шкуркой.

При наличии морщин на обтяжке покрытие эмалитом можно повторить.

Обтяжку модели рекомендуется окрашивать эмалитом с алюминиевым порошком.

Окраску лучше вести пульверизатором, если же его нет, то широкой мягкой кистью.

Колеса с наружной стороны по ободу прокрашиваются черной нитрокраской, а втулка — серебряным эмалитом.

**Регулировка и запуск модели.** Центр тяжести модели должен находиться на 20 мм впереди шпангоута № 7. Определять центр тяжести модели надо с залитым бензобаком и с установленными батареями. Потребная центровка достигается загрузкой носовой части фюзеляжа или концов элевонных свинцовыми пластинками.

После того как необходимая центровка получена, проверяется работа мотора, согласно инструкции, приложенной к мотору. Первые пробы мотора производятся на аккумуляторе или на пусковых батареях большой емкости. Когда мотор окончательно отрегулирован, его необходимо переключить на внутренние батареи и проверить работу в течение 5 мин. Убедившись в надежной работе мотора, можно приступить к регулировке на планирование. Регулировать модель на планирование нужно в высокой мягкой траве.

Перед запуском на планирование винт устанавливается горизонтально и модель плавным толчком выпускается из рук. Если модель пролетает 8—10 м, не задирая нос вверх, можно повторить запуск с большим толчком. Если при этом модель

на планировании заметно опускает нос, нужно поднять вверх элевоны (на  $1-2^\circ$ ) и зафиксировать их положение винтом. Если даже при поднятии элевонов до  $5-6^\circ$  модель продолжает круто планировать, необходимо дать ей более заднюю центровку и повторить регулировку.

Если же модель задирает нос кверху, то следует загрузить переднюю часть фюзеляжа. Загрузка практически осуществляется укреплением груза под нижней крышку капота.

Развороты модели устраняются соответствующим углом установки килей за счет смещения задней точки их крепления. Развороты с креном устраняются разницей углов установки элевонов.

Отрегулированную на планирование модель нужно затем испытать в моторном полете. Для первых полетов в систему зажигания (на провода низкого напряжения) необходимо поставить автоматический выключатель зажигания («таймер»), если же его нет, следует залить горючее в отстойник бензобака на 30 сек. работы мотора.

Для первого полета время работы мотора не должно превышать 20—30 сек.,— за это время полностью выявляется характер полета модели.

Мотор в первом полете должен работать на средних оборотах 2500—2800 об/мин.

Запуск следует производить с земли на поле размерами не менее  $500 \times 500$  м.

Для старта должна быть подготовлена ровная, без травы взлетная площадка размером  $20 \times 20$  м. Запуск модели проводить в тихую погоду или при ветре не более 2—3 м/сек. Если модель при разбеге плохо выдерживает направление и не взлетает, следует проверить правильность установки осей колес и легкость их хода.

Если модель бежит, не взлетая, можно добавить мотору 300—500 оборотов и повторить взлет. Если и это не помогает, необходимо убрать из-под задних болтов крепления мотора шайбы — прокладки, после чего повторить запуск модели.

Не рекомендуется добиваться взлета модели изменением угла установки элевонов, так как при этом нарушается регулировка модели на планирование.

Если после взлета модель задирает нос, необходимо на  $1-2^\circ$  опустить вниз вал мотора, подкладывая для этого шайбы под лапки мотора на задних болтах.

Развороты модели устраняются смещением вала мотора в сторону, противоположную развороту модели.

Изменять смещение вала вбок необходимо на очень небольшую величину, так как слишком большое смещение может быть причиной аварии модели.

Правильно отрегулированная модель должна летать по прямой или пологими левыми кругами с набором высоты. После

остановки мотора модель плавно переходит на пологий планирующий полет.

Основные геометрические и весовые  
данные

1. Размах . . . . .	2540 мм
2. Длина . . . . .	980
3. Площадь центроплана . . . . .	52 дм <sup>2</sup>
4. " консолей с элевонами . . . . .	32,5 дм <sup>2</sup>
5. " элевонов . . . . .	7,5 "
6. " килей . . . . .	10,6 "
7. Полетный вес . . . . .	2000 г
8. Нагрузка на крыло . . . . .	23,7 г/дм <sup>2</sup>
9. Мотор . . . . .	АММ-4
10. Наклон оси вала мотора вниз . . . . .	1°
" " " вбок . . . . .	2°
11. Диаметр винта . . . . .	360 мм
12. Установочный угол крыла . . . . .	3,5°
13. Угол закрутки консоли . . . . .	-5°

Таблица координат профиля крыла в % от длины хорды

x, %	0	2,5	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Уверхн	0	2,9	4,1	5,95	7,8	8,3	8,1	7,15	5,85	4,4	2,8	1,25	0
Унижн	0	2,1	2,9	3,55	4,3	4,4	4,4	4,15	3,7	3,1	2,4	1,30	0

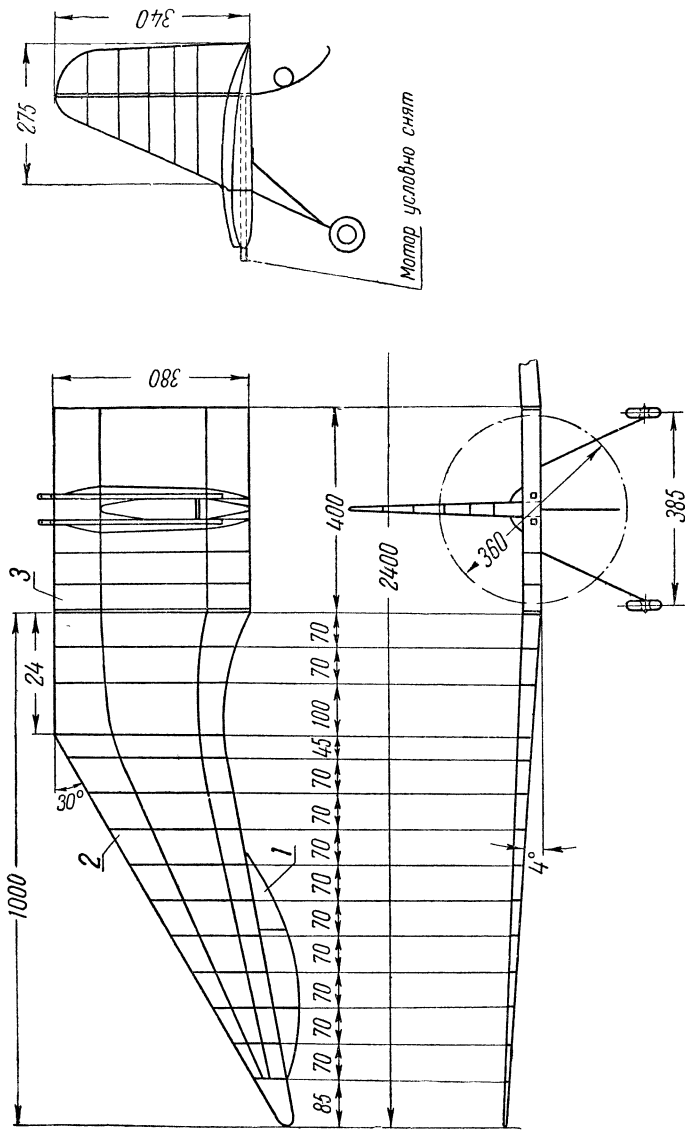
Таблица координат профиля кия в % от длины хорды

x, %	0	1,25	2,5	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Уверхн	0	1,42	1,96	2,67	3,51	4,30	4,50	4,35	3,97	3,42	2,75	1,97	1,09	0
Унижн	0	1,42	1,96	2,67	3,51	4,30	4,50	4,35	3,97	3,42	2,75	1,97	1,09	0

**БЕНЗИНОМОТОРНАЯ МОДЕЛЬ «ЛЕТАЮЩЕЕ КРЫЛО»  
КОНСТРУКЦИИ И. МОЛОТКОВА (МОСК. ОБЛАСТЬ)**

Описываемая модель (фиг. 168) была запущена в полет три раза на XII Московских областных соревнованиях и один раз на XVII Всесоюзных соревнованиях в 1948 г.:

1-й полет был продолжительностью 1 мин. 30 сек., дальность полета составляла . . . . .	500 м
2-й полет был продолжительностью 3 мин. 30 сек., дальность полета составляла . . . . .	3000 м
3-й полет был продолжительностью 17 мин. 24 сек., дальность полета составляла . . . . .	11 000 м



Фиг. 168. Общий вид модели «Летающее крыло» конструкции И. Молоткова.

1—элевок; 2—консоль; 3—центрорплан.

Последний полет происходил на высоте 410 м. Вследствие аварии модели при посадке лучших результатов добиться не удалось.

Модель представляет собой «летающее крыло» без фюзеляжа с центральным вертикальным оперением, большим по площади. Крыло модели состоит из центроплана и двух отъемных консолей. Вместо фюзеляжа в центральной части крыла имеется небольшое утолщение. Винт применен тянущий. Благодаря отсутствию горизонтального оперения модель более проста в изготовлении. Модель собирается на казеиновом клее.

**Центроплан.** Центроплан — прямоугольной формы. В середине центроплана имеется утолщение, образующее подобие фюзеляжа. Сверху этого утолщения расположен киль. Снизу центроплана укрепляются съемные шасси и костыль.

Центроплан состоит из шести одинаковых нервюр и двух неполных нервюр, образуемых нижними стрингерами фюзеляжа. Торцевые нервюры центроплана делаются с тавровыми полками. Такое сечение полок получается путем наклеивания на нервюры липовых реек сечением  $2 \times 3$  мм, изогнутых по форме нервюры.

Передний лонжерон центроплана собран из двух сосновых полок, каждая сечением  $5 \times 4$  мм.

По концам лонжеронов центроплана укрепляются коробочки из 1-мм фанеры для язычков переднего лонжерона консолей.

Задний лонжерон центроплана имеет сплошное сечение  $3 \times 16$  мм и изготавливается из сосны. По концам заднего лонжерона центроплана прикрепляются нитками на клею коробочки из жести для язычков заднего лонжерона консолей.

Передняя кромка прямоугольного сечения  $4 \times 5$  мм, задняя кромка имеет треугольное сечение  $20 \times 3$  мм. Кромки изготавливаются из сосны.

К переднему и заднему лонжеронам центроплана приклеиваются и укрепляются на гвоздях 5-мм шпангоуты, вырезанные из 1-мм фанеры и соединенные стрингерами с верхней частью утолщения центроплана, образующего фюзеляж.

Два верхних стрингера сечением  $4 \times 3$  мм образуют нижнюю нервюру кия, а два нижних стрингера, сделанных из бамбука сечением  $3 \times 3$  мм, образуют верхнюю часть двух неполных нервюр центроплана.

**Крыло.** Консольные части крыла модели имеют форму трапеции с большим сужением. Стреловидность крыла по передней кромке составляет угол около  $30^\circ$ .

По концам крыла укреплены элевоны, служащие для продольной и поперечной регулировки модели.

Изготовление крыла следует начинать с заготовки нервюр, которые вырезаются из 1-мм фанеры. Нервюры делаются облегченными. Всего заготавливается для консолей 26 нервюр. Корневая нервюра консольной части крыла имеет одинаковую

форму с нервюрами центроплана. Концевые нервюры у консолей крыла отсутствуют, их заменяют концевые бобышки, которые образуют закругления крыла. Концевые бобышки сделаны из липы и облежены. Вырезанные из фанеры нервюры зачищаются шкуркой, при этом зачищать надо не только внешнюю поверхность нервюры, но и внутренние вырезы, сделанные для облежения.

Полки лонжеронов выстрагиваются из сосны и изгибаются по чертежу над пламенем спиртовки; места их сгиба следует предварительно смочить водой.

Передний лонжерон состоит из двух полок, каждая из них имеет переменное сечение: вначале  $5 \times 4$  мм, в конце  $4 \times 3$  мм.

Задний лонжерон такого сечения и такой же конструкции, как и передний. Между двумя рейками укреплены V-образные дуралюминовые пластинки — язычки размером  $110 \times 20 \times 1$  мм. Форма этих пластинок обеспечивает придание крылу поперечного V. Пластинка заднего лонжерона имеет размер  $110 \times 12 \times 11$  мм.

Элевоны, с помощью которых осуществляется продольная и поперечная регулировка модели, имеют форму сегментов круга.

Передняя кромка элевонов делается из сосны сечением  $3 \times 5$  мм, задняя треугольная — из бамбука сечением  $2 \times 5$  мм.

Задняя кромка элевона соединена с передней бамбуковыми нервюрами переменного сечения: у внутреннего конца  $3 \times 3$  мм и у внешнего —  $2 \times 3$  мм. Крепление элевонов к крылу осуществляется четырьмя алюминиевыми П-образными шпильками. Шпильки крепятся к элевонам нитками на клею в местах расположения крайних нервюр элевона и вставляются в заднюю кромку крыла.

Таким образом элевоны в четырех точках крепятся к задней кромке крыла.

К и л ь. Киль — трапецевидной формы, состоит из соснового лонжерона и пяти нервюр. Сечение лонжерона кия снизу  $30 \times 6$  мм и в верхней части  $5 \times 4$  мм. Нижний конец лонжерона кия прикрепляется к шпангоуту № 2 на клею. Высота лонжерона кия от места его крепления к шпангоуту 340 мм. Лонжерон облегчается вырезами, затем в нем делаются пропилы для нервюр и он зачищается мелкой шкуркой.

Передняя и задняя кромки кия и верхнее его закругление выгнуты из бамбука. Передняя кромка кия имеет сечение  $3 \times 5$  мм, а задняя  $2 \times 6$  мм. Передняя кромка крепится сверху переднего шпангоута утолщения центроплана, задняя кромка прикрепляется к задней кромке центроплана. Профиль нервюр кия симметричный. Все пять нервюр сделаны из 1-мм фанеры и облежены.

У кия имеется еще одна вспомогательная нервюра, образуемая парой верхних стрингеров утолщения центроплана.

**Моторная установка.** Мотор АММ-4 установлен без дополнительного бачка. В фюзеляже между шпангоутами крепятся две батареи карманного фонаря, лежащие на подмоторных брусках и прикрепленные к ним двумя резиновыми лентами  $1 \times 4$  мм.

На переднем шпангоуте крепятся алюминиевыми скобами бобина и конденсатор.

Подмоторная рама сечением  $10 \times 12 \times 410$  мм, сделанная из двух буковых брусков, вставляется в отверстия в шпангоутах фюзеляжа и приклеивается казеиновым клеем к переднему и заднему лонжеронам центроплана.

Винт — двухлопастный диаметром 360 мм, вырезается из бука, зачищается и полируется.

Мотор прикрепляется четырьмя болтами к подмоторным брускам.

Ось вала мотора отклонена книзу на  $2^\circ$  и для устранения реакции винта, в сторону его вращения — на  $3^\circ$ .

**Шасси.** Стойки шасси сделаны из стальной 2,5-мм проволоки. Две передние стойки с подкосами вставляются во втулки, согнутые из жести и укрепленные снизу переднего лонжерона центроплана. Втулки колес делаются из дерева.

Стойка хвостового колеса выгнута из стальной 2,5-мм проволоки. Для амортизации при посадке эта стойка изогнута кольцом; в верхней части она имеет Т-образный изгиб для крепления к заднему лонжерону.

**Регулировка модели.** Модель регулируется с полнотью залитым бензиновым баком и вставленными батареями. Первое, что необходимо сделать, это определить, правильно ли расположен у модели центр тяжести. Центр тяжести должен находиться на 25% средней хорды крыла.

Площадка для регулировочных полетов должна быть ровная и открытая. Собрав модель и проверив центровку, устанавливаем элевоны на  $4-5^\circ$  вверх. Следует предварительно осмотреть крыло, — нет ли перекоса. В таком положении с моделью нужно сделать пробежку, держа ее одной рукой за стойки шасси. Когда будет чувствоваться рукой наличие у крыла подъемной силы, можно слегка отпустить модель из руки, но, «страхуя» ее при этом все же, рукой снизу.

Такая регулировка модели необходима, чтобы проверить установку элевона.

Желательно при этом иметь помощника, который следил бы за полетом модели.

Убедившись в прямолинейности полета, можно запускать модель на планирование с полного роста.

Особое внимание нужно уделить при этом наличию кренов, которые надо устранять отгибанием элевонов. Следует помнить, что небольшой край, обнаруженный на планирующем полете, может привести к аварии в моторном полете.



После регулировки модели на планирование следует измерить и записать полученный угол установки элевонов.

Добившись от модели пологого планирования, можно выпустить модель в моторный полет. В ветер модель следует пускать строго против ветра.

Хорошая устойчивость модели позволяет осуществлять взлет с земли в сильный ветер до 4—6 м/сек.

Все полеты этой модели производились в сильный порывистый ветер — 5—6 м/сек, причем модель взлетала весьма устойчиво.

Для описываемой модели характерен подъем с большим углом к горизонту.

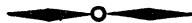
Планирование модели устойчивое, с пологим углом. Шасси модели вполне обеспечивало хорошую посадку на неровной поверхности, а также прямолинейный взлет.


Пробегка модели при посадке и разбег при взлете не превосходят 3—4 м.

Особое внимание при запуске следует обращать на установку элевонов, которые можно легко сбить при запуске.

#### Данные модели

1. Размах крыла . . . . .	2400 мм
2. Центральная хорда . . . . .	380 "
3. Средняя хорда . . . . .	240 "
4. Концевая хорда . . . . .	95 "
5. Удлинение крыла . . . . .	10 "
6. Угол поперечного V крыла . . . . .	4°
7. Установочный угол крыла . . . . .	0°
8. Профиль крыла . . . . .	№ 10 (стр. 235)
9. Площадь крыльев . . . . .	75,5 дм <sup>2</sup>
10. Длина модели . . . . .	450 мм
11. Мидель фюзеляжа . . . . .	0,8 дм <sup>2</sup>
12. Высота вертикального оперения . . . . .	340 мм
13. Площадь киля . . . . .	7,5 дм <sup>2</sup>
14. Площадь элевонов . . . . .	4,5 "
15. Угол установки элевонов . . . . .	— 4 ÷ — 5°
16. Мотор . . . . .	АММ-4
17. Количество батарей . . . . .	2
18. Полетный вес . . . . .	1350 г
19. Нагрузка на крыло . . . . .	19,2 г/дм <sup>2</sup>





## ГЛАВА V

### КОНСТРУКТИВНЫЕ ДЕТАЛИ НЕКОТОРЫХ ЛЕТАЮЩИХ МОДЕЛЕЙ

Ниже приводятся описания некоторых деталей и устройств, применявшихся с успехом в разное время нашими авиамоделистами. От безотказного действия таких устройств нередко зависит успех полета модели или заметное упрощение ее постройки.

#### СВОБОДНЫЙ ХОД ВИНТА РЕЗИНОМОТОРНОЙ МОДЕЛИ

Для уменьшения лобового сопротивления модели на планировании на некоторых моделях применяется свободный ход винта. Это устройство разъединяет винт с раскрутившимся резиномотором и позволяет винту свободно вращаться под влиянием встречного потока. Существует несколько систем свободного хода винта для моделей с резиновым мотором. Однако большинство из них имеет следующие существенные недостатки:

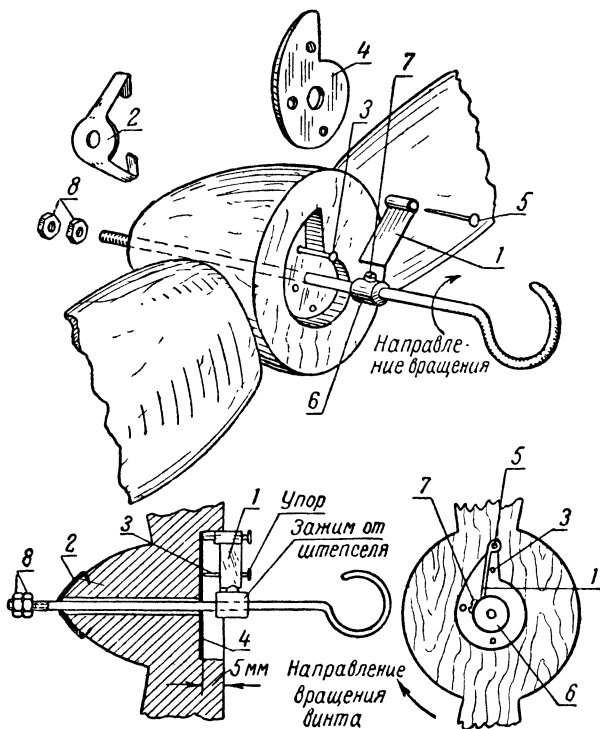
а) Конструкция свободного хода не позволяет легко снимать винт с вала мотора.

б) Натяжение резиномотора прижимает устройство свободного хода к передней поверхности ступицы винта, что часто нарушает работу свободного хода.

Приводимые ниже конструкции не имеют указанных недостатков.

Свободный ход (фиг. 169) изготавливается следующим образом. По оси винта сверлится сквозное отверстие диаметром 3 мм. Далее с задней стороны ступицы винта прорезается узкой стамеской фигурная выемка глубиной 5 мм. На дно этой выемки укладывается жестяная деталь 4, вырезанная по контуру выемки. Деталь эта имеет в центре отверстие диаметром 2 мм для вала винта и три отверстия для мелких гвоздей, два из которых служат для крепления детали 4 к ступице. Третий гвоздь 3 должен выступать головкой до поверхности ступицы и служит для упора «флажка» 1. Спереди на ступицу винта на-

девается жестяная деталь 2 с 2-мм отверстием в центре — для вала винта. Передний конец последнего снабжают резьбой, на которую навинчивают две гайки 8. Далее на вал винта надевается зажим 6 (от штепселя). Подбирая зажим, надо следить, чтобы стопорящий винт 7 имел целую головку. Чтобы винт не скользил по валу, на последнем напильником с мелкой насечкой (надфилем) надо сделать «зарубку», в которую должен



**Фиг. 169.** Простое устройство свободного хода винта.

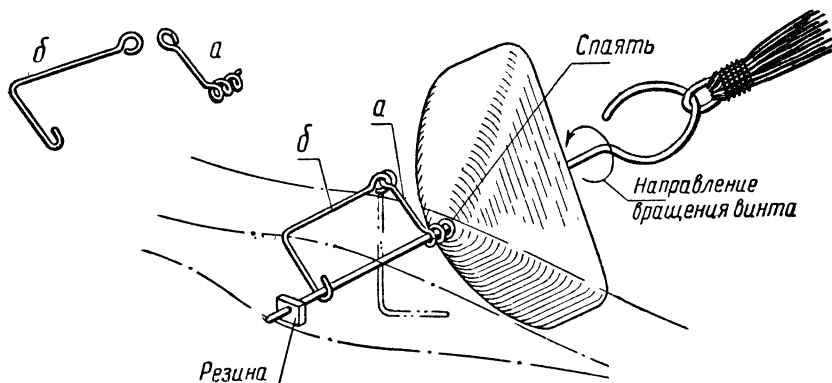
1—жестяной флажок; 2—жестяная деталь; 3—упор; 4—жестяная деталь; 5—гвоздь; 6—зажим; 7—стопорящий винт; 8—гайки.

упираться конец винта 7. Последним устанавливается флажок. Для этого в заднюю сторону ступицы в верхний угол выемки в ней вбивается гвоздь 5, на который предварительно надевают жестяной флажок.

Действие свободного хода весьма простое: пока резиномотор вращает вал винта, головка зажимного болтика упирается во флажок 1, который, в свою очередь, опирается на упор 3. Таким образом крутящий момент от резиномотора передается на винт и последний вращается. Но как только резиномотор раскрутится, ничто уже не мешает винту вращаться под влиянием воздействия набегающего потока воздуха в ту же сторону,

в которую он вращался мотором. Вал вместе с резиномотором остановится, а винт, вынуждаемый к вращению потоком, будет вращаться, увлекая флажок, который теперь уже может свободно перескакивать через препятствие — головку стопорящего винта 7.

На фиг. 170 показан еще один весьма простой по устройству свободный ход для винтов с узкой ступицей и большим геометрическим шагом. Устройство его очень простое. Во время заводки резиномотора проволочный крючок *б* надевают на винт, как показано на фиг. 170, и удерживают рукой. Заведенный



**Фиг. 170. Другое простое устройство свободного хода винта.**

*а, б* — проволочные детали.

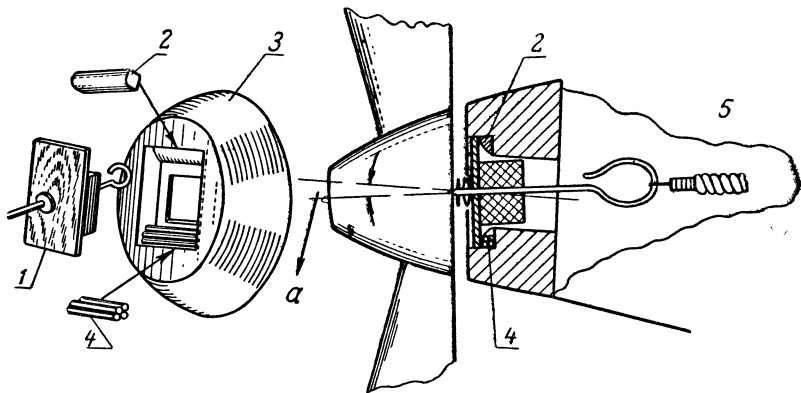
резиномотор не даст крючку соскочить и вращает винт. Но как только резиномотор остановится, винт, продолжая вращаться, повернет крючок *б* в положение, показанное на фиг. 170 пунктиром, и получит таким образом свободу вращения.

Спереди винта на его вал надет кусочек резины. Делается это для того, чтобы винт при посадке модели не соскакивал с вала. Для безотказности работы свободного хода следует перед полетом смазывать машинным маслом место соединения проволочных деталей *а* и *б*.

### АВТОМАТ НАКЛОНА ОСИ ВИНТА

При высоком расположении крыла часто встречается необходимость придать оси винта наклон книзу. Чем больше мощность резиномотора (а следовательно, и тяга винта), тем больший угол наклона книзу необходимо придавать оси винта. Но мощность резиномотора в процессе его раскрутки непрерывно падает, поэтому наклон оси винта должен постепенно уменьшаться. На фиг. 171 изображено простое устройство, удовлетворяющее этому требованию.

В переднем шпангоуте фюзеляжа в вырезе под бобышкой сверху и снизу размещаются две прокладки — деревянная наглухо приклеенная к переднему шпангоуту (сверху) прокладка 2 и состоящая из четырех резиновых трубочек склеенных между собой резиновым клеем прокладка 4. Последняя наглухо приклеивается к нижней части переднего шпангоута. При



Фиг. 171. Автомат наклона оси винта.

1—передняя бобышка; 2—деревянная прокладка; 3—передний шпангоут; 4—прокладка, склеенная из резиновых трубочек; 5—резиномотор (заведенный); *a* — угол наклона тяги винта.

натяжении резинового мотора прокладка 4 сжимается и ось тяги винта наклоняется книзу. Чем мощнее резиновый мотор или чем он сильнее закручен, тем под бóльшим углом книзу будет наклонена ось тяги винта.

### КРЕПЛЕНИЕ КОНСОЛЕЙ КРЫЛА

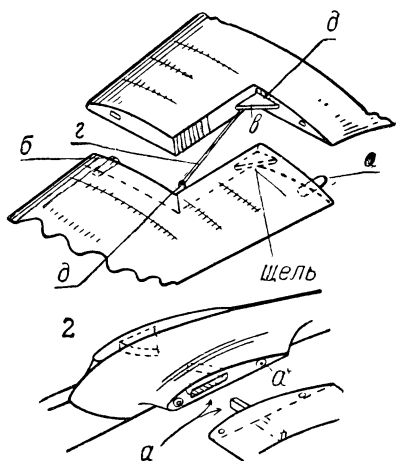
У некоторых моделей крыло состоит из трех частей: центроплана и двух консолей, которые крепятся к центроплану. Требуется, чтобы крепление консолей было надежным в полете, а при посадке и случайном ударе крыла о землю позволяло консоли отделяться от центроплана. Такая система крепления сохраняет крыло; установив на место отскочившие консоли, можно снова запускать модель в полет.

На фиг. 172 изображено два таких крепления консолей. Первое крепление 1 имеет ломаную линию разъема консоли с центропланом. Сделано это для того, чтобы при ударе консоль крыла быстрее отделялась от центроплана.

Фанерные язычки *a*, *b* и *в* входят в соответствующие пазы, причем для язычков *a* и *b* пазы расположены в центроплане, для язычка *в* — в консоли. Резиновая петля *г* надевается на

проволочные крючки *д* и удерживает консоль, прижимая ее к центроплану.

Второе крепление *2* состоит из фигурного паза в центроплане, куда входит конец лонжерона консоли, и бельевых кнопок, расположенных на торцевых нервюрах разбега центроплана и консоли; кнопки и удерживают в полете консоли. При сборке такого крепления необходимо следить за тем, чтобы конец лонжерона входил в паз центроплана плотно, но не туго. Бельевые кнопки следует выбрать такие, чтобы их половинки соединялись между собой не чересчур туго; крепление же их к торцевым нервюрам удобно осуществлять тонкой медной проволокой.

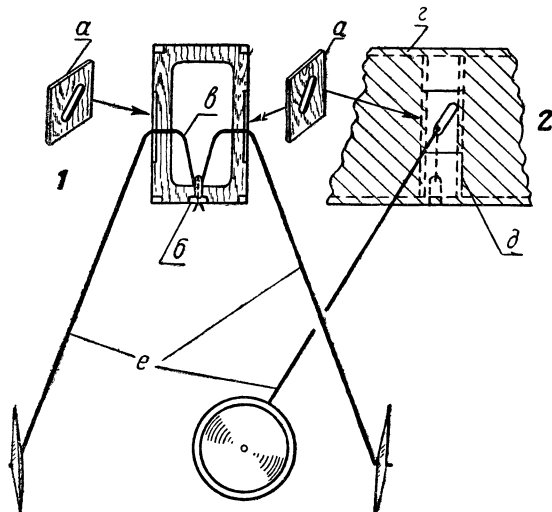


Фиг. 172. Крепление консолей.

1—первое крепление; *а, б, в* — фанерные язычки; *г* — резиновая петля; *д* — проволочные крючки. 2—второе крепление; *а* — кнопки.

### НЕУБИРАЮЩЕЕСЯ ШАССИ С АМОРТИЗАЦИЕЙ

На фиг. 173 изображена весьма удачная конструкция шасси для небольших резиномоторных моделей с размахом крыла 1000—1200 мм.



Фиг. 173. Неубирающееся шасси с амортизацией.

1—вид спереди; 2—вид сбоку; *а* — направляющие; *б* — резиновая лента; *в* — перемычка; *г* — стрингер; *д* — шпангоут; *е* — стальная проволока диаметром 2—2,5 мм.

Одианные консольные стойки этого шасси выгнуты из стальной проволоки диаметром 2—2,5 мм. Шасси (если смотреть на него спереди) придана форма буквы «М». Ноги шасси и верхняя перемычка *в* находятся в разных плоскостях; перемычка располагается параллельно шпангоутам, в то время как ноги шасси наклонены немного вперед (см. фиг. 173).

Середина перемычки *в* приматы-

вается резиновой лентой *б* к нижней точке переднего шпангоута. Эта лента растягивается при ударе колес о землю и смягчает удар. Такая амортизация шасси работает и в случае, когда посадка происходит на одно колесо. По бортам фюзеляжа следует располагать направляющие *а*, вырезанные из 1-мм фанеры. Для крепления этого шасси на фюзеляже необходимо ставить два шпангоута рядом на расстоянии, равном ширине направляющей. Последняя крепится в выемке шпангоутов на клею так, чтобы она не выступала поверх обтяжки фюзеляжа. Если обтяжка фюзеляжа жесткая (из фанерного шпона, деревянной стружки или из тонкой балзы), то можно сделать прорези в самой обтяжке и ограничиться при этом одним шпангоутом.

### ЛЕГКОЕ И ПРОЧНОЕ КОЛЕСО

Если не пожалеть времени, можно сделать легкое и очень прочное колесо для летающих моделей. Изготовление колес этого типа требует известной сноровки и под силу только квалифицированному моделисту.

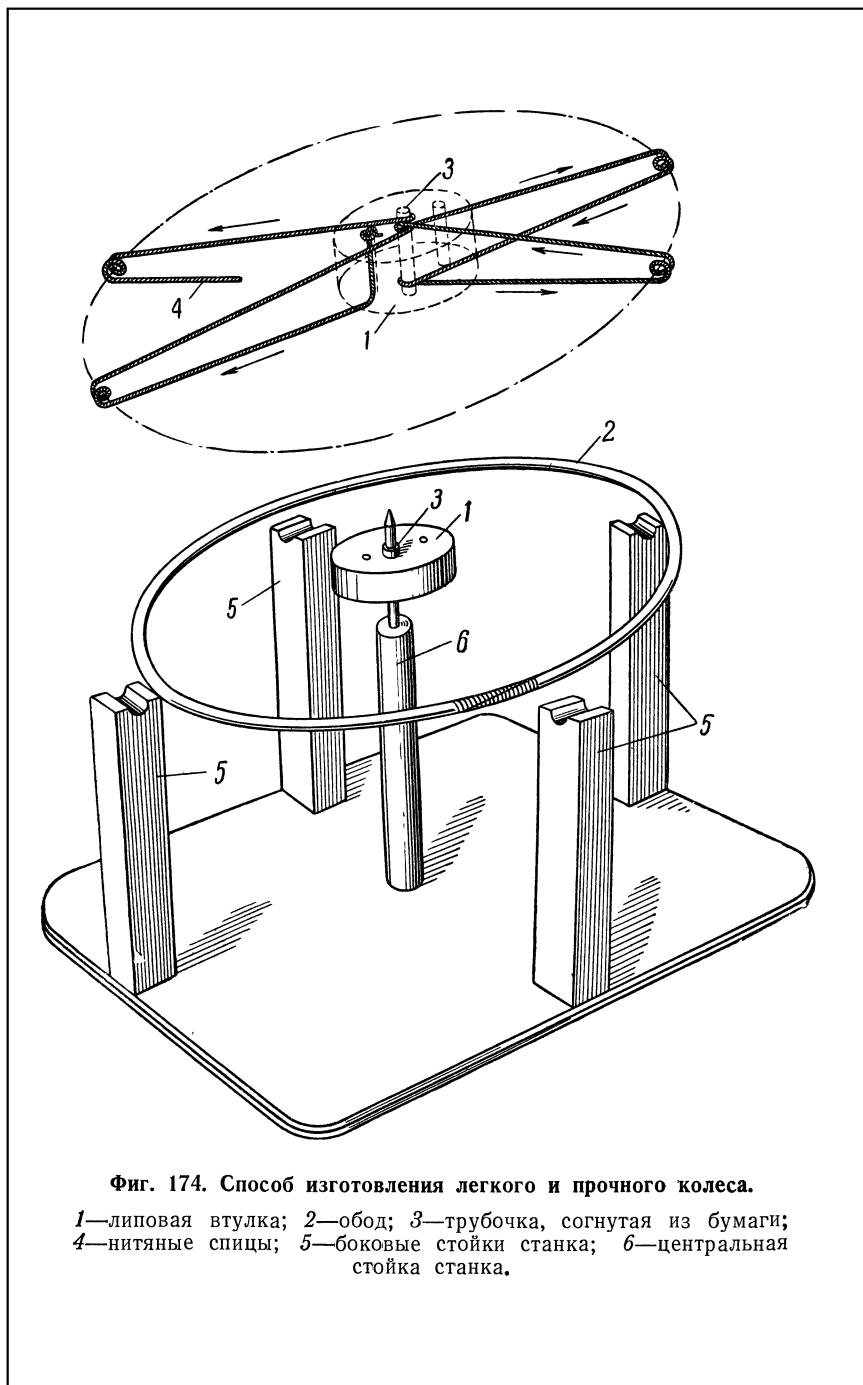
Колесо состоит из обода *2* (фиг. 174), выгнутого из бамбука сечением 1—2 мм, липовой втулки *1* и нитяных спиц *4*. Обод должен быть изогнут из бамбука точно по контуру круга. Гнуть его надо над огнем, предварительно смочив бамбук водой. При этом надо изгибать одну заготовку на ободы для обоих колес, после чего заготовка расщепляется на две половинки. Изогнутый и тщательно выстроганный обод каждого колеса надо зачистить шкуркой. Концы обода аккуратно склеиваются на ус. При отсутствии бамбука обод колеса можно выгнуть также из ивовой ветки, выстрогав ее до нужного сечения.

Колесо удобно собирать на миниатюрном станочке (см. фиг. 174).

При изготовлении станочка надо следить за тем, чтобы стойка *б*, на которую сверху надевается втулка колеса, была бы расположена точно в центре станочка. Высоты стоек *5*, на которые укладывается обод колеса, должны быть строго одинаковыми.

Последовательность изготовления колеса следующая. Во втулке колеса сверлятся три отверстия. В центральное отверстие, диаметром 4 мм, вставляется трубочка *3*, согнутая из бумаги. Края трубочки *3* должны выступать из втулки на 2 мм в обе стороны. Трубочка эта наглухо приклеивается к втулке *1*. Затем, сквозь одно из отверстий во втулке продевается нитка, на конце которой образован узел. Далее из этой нитки образуются спицы *4* колеса, как это показано на верхней части фиг. 174.

Располагать спицы следует равномерно по окружности колеса.

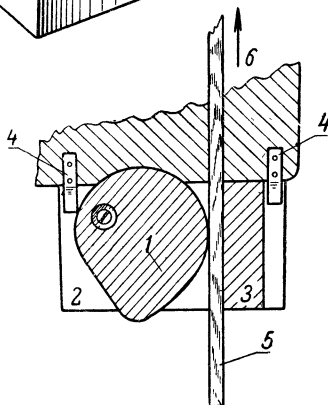
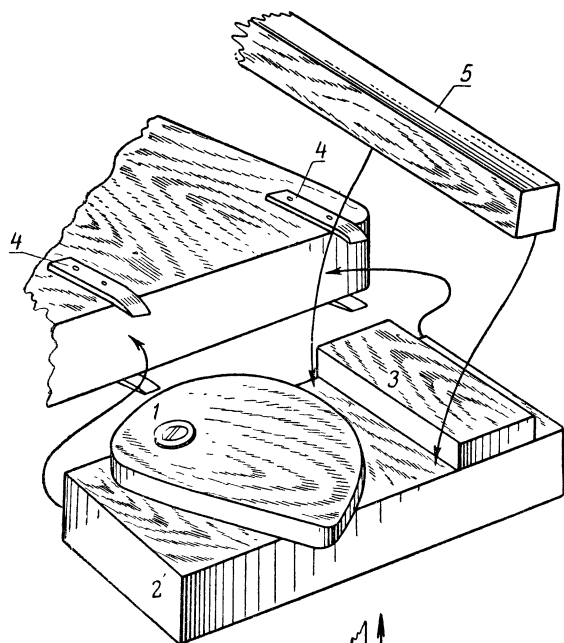


**Фиг. 174. Способ изготовления легкого и прочного колеса.**

1—липовая втулка; 2—обод; 3—трубочка, согнутая из бумаги;  
4—нитяные спицы; 5—боковые стойки станка; 6—центральная  
стойка станка.



После того как все спицы натянуты, конец нитки пропускается сквозь третье отверстие во втулке, нитка туго натягивается и конец ее завязывается узлом. Если после этого окажется, что нитки все же недостаточно туго натянуты, их надо смочить водой и они после высыхания натянутся. Колесо после сборки необходимо проверить, вращая его на оси, и устранить возможное «биение» путем изменения длины спиц.



Фиг. 175. Автоматический зажим.

1—свободно вращающийся эксцентрик; 2—брусок; 3—упорная планка; 4—лапки-фиксаторы; 5—выстрагиваемая рейка; 6—направление движения рубанка при выстрагивании рейки.

своей оси. К тому же бруску 2 прикреплена на гвоздях упорная планка 3. Между эксцентриком 1 и упорной планкой 3 укладывается рейка 5, которую надо выстрогать. Рубанок тянет рейку 5

после того как оба колеса таким образом проверены, их следует обтянуть бумагой или другим тонким материалом.

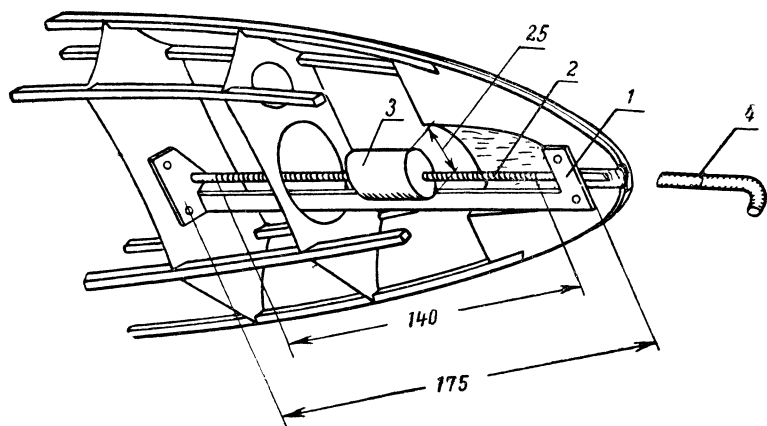
#### ПРИСПОСОБЛЕНИЕ ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО ЗАЖИМА РЕЕК ПРИ ИХ ВЫСТРАГИВАНИИ

В практике постройки летающих моделей очень часто приходится выстрагивать тонкие рейки; для этого рейки необходимо достаточно прочно зажимать в верстаке, а после того как рейки выстроганы, быстро их освобождать. В таких случаях применяется с успехом очень простой автоматический зажим, изображенный на фиг. 175. Зажим состоит из укрепленного на бруске 2 эксцентрика 1, свободно вращающегося вокруг

в направлении стрелки, а рейка, в свою очередь, поворачивает эксцентрик, который при этом прижимает рейку к упорной планке. Когда рейка выстрогана, достаточно потянуть ее в сторону, обратную стрелке, и этим освободить рейку. Удобно зажим сделать съемным. Для этого необходимо прибить к столу мелкими гвоздиками две пары лапок 4. Толщина бруска 2 должна быть при этом равна толщине доски стола.

#### УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗМЕНЕНИЯ ЦЕНТРОВКИ МОДЕЛИ ПЛАНЕРА

Для того чтобы получить требуемое расположение центра тяжести у модели планера, часто приходится загружать нос модели. При этом нагрузка на крыло возрастает и летные свой-



Фиг. 176. Устройство для изменения центровки модели планера.

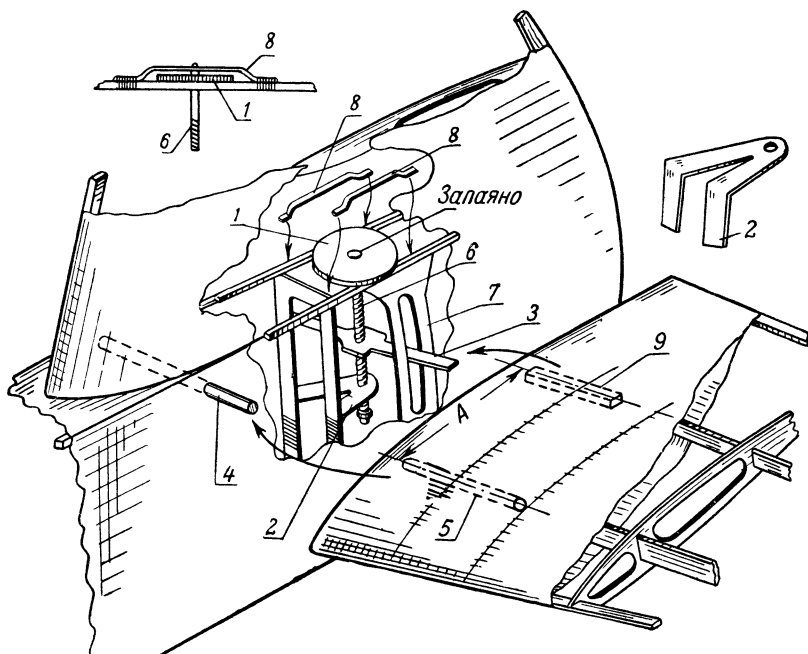
1—дуралюминовая направляющая; 2—стальной стержень; 3—груз весом около 100 г; 4—ключ.

ства модели ухудшаются. Чтобы избежать этого, предлагается применять на модели груз, положение которого можно регулировать и таким образом добиваться необходимого расположения центра тяжести (фиг. 176). Для установки этого груза в фюзеляже служит деталь 1, вырезанная из дуралюмина толщиной 1—1,5 мм. Деталь эта (направляющая) крепится на мелких гвоздиках или заклепках к передней обшивке и к шпангоуту № 2 модели. Впереди и сзади она имеет треугольные язычки с отверстиями, в которых свободно вращается стальной стержень 2 диаметром 2,5—3 мм. Задний конец этого стержня расклепан; задний язычок детали 1 мешает стержню перемещаться вперед. Передний конец стержня 2 сточен напильником до плоского сечения. Длина стержня 2 составляет 175 мм. На нем нарезана резьба на протяжении 140 мм. Груз 3 весом около 100 г и диаметром 25 мм имеет снизу по своей длине прорезь,

в которую входит деталь 1. Кроме того, груз 3 имеет сквозное отверстие с такой же резьбой, как и у стержня 2. Для смещения груза 3 вперед или назад следует передний конец стержня 2 повернуть влево или вправо. Для этого служит ключ 4, сделанный из медной трубки, один конец которой сплюснут, а другой изогнут в виде буквы «Г». Расстояние, на которое переместится груз 3, определяется количеством оборотов стержня.

### РЕГУЛИРУЕМЫЙ СТАБИЛИЗАТОР

Описываемое устройство регулируемого стабилизатора (фиг. 177) предназначено для стабилизатора, состоящего из двух половин. К шпангоуту фюзеляжа модели в нужном месте



Фиг. 177. Регулируемый стабилизатор.

- 1—шайба; 2—кронштейн из жести; 3—дуралюминовая пластинка; 4—стержень из бамбука; 5—трубка, склеенная из бумаги; 6—стержень с нарезкой; 7—направляющие; 8—детали из жести; 9—коробочки;  
А—расстояние между лонжеронами стабилизатора по торцевой нервюре.

наглухо крепится бамбуковый стержень 4 круглого сечения. При сборке стабилизатора он входит в бумажную трубку 5, примотанную к переднему лонжерону стабилизатора. К последнему шпангоуту фюзеляжа нитками на клею крепится кронштейн 2 из жести. Сквозь отверстие, имеющееся в нем, прохо-

дит стержень 6, на котором нарезана резьба. На верхнем конце этого стержня помещается припаянная к нему шайба 1, диаметр которой несколько больше ширины фюзеляжа в месте расположения шайбы. Нижний конец стержня 6 несет гайку. Стержень 6 делается из мягкой стальной проволоки диаметром 2 мм.

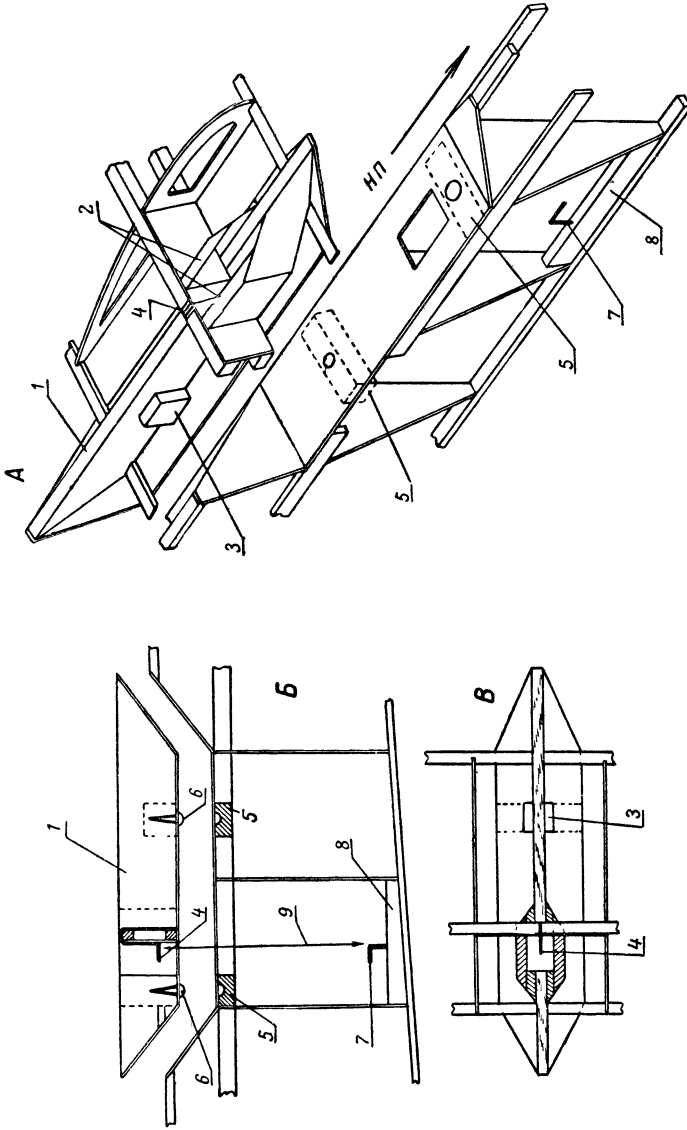
К верхним стрингерам фюзеляжа нитками на клею приматываются жестяные детали 8. Детали эти ограничивают движение шайбы 1, но вместе с тем они не должны мешать ей вращаться.

Кроме того, на стержень 6 надевается пластинка 3, вырезанная из дуралюмина толщиной 2,5—3,0 мм. Пластинка имеет в центре отверстие с нарезкой, в которое ввинчивается стержень 6. Концы пластинки 3 проходят сквозь направляющие 7, вырезанные из плотной бумаги или картона и приклеенные к стрингерам фюзеляжа. Прорезы в этих направляющих размечены по дуге окружности, радиус которой равен расстоянию  $A$  между лонжеронами стабилизатора по торцевой nervure. Пластинка 3 своими концами входит в корбочки 9, расположенные на заднем лонжероне стабилизатора. При вращении шайбы 1 угол установки стабилизатора будет меняться, причем в случае удара модели о землю угол этот останется неизменным, даже если обе половины стабилизатора отделятся от фюзеляжа.

### «НЕВИДИМОЕ» КРЕПЛЕНИЕ КРЫЛА

На фиг. 178 изображено крепление крыла модели к фюзеляжу, скрытое в самом фюзеляже. Крепление устроено так, что при ударе о землю крыло сдвигается относительно фюзеляжа и остается целым. Такое крепление представляет интерес для моделей планеров, так как позволяет избавиться от выступающих деталей (обычно имеющих у креплений крыла) и тем самым улучшить аэродинамику модели.

В центральной части крыла (в плоскости симметрии) имеется трапецевидная планка 1, которая образует съемную, включенную в конструкцию крыла, хребтовую часть фюзеляжа. В первой трети длины этой планки имеется сквозное прямоугольное отверстие, через которое продевается петля 9, сделанная из резиновой ленты сечением 1×4 мм. Планка 1 усиливается сосновыми накладками 2 и 3. Кроме того, в нее в местах расположения сосновых накладок 2 и прокладок 3 ввертываются шурупы 6 с полукруглой головкой. В фюзеляже, против головок этих шурупов, расположены бобышки 5 с полукруглыми выемками, куда при сборке модели входят головки шурупов. Резиновая петля из ленты 1×4 мм надевается на волоочные крючки 4 и 7 и плотно прижимает крыло к фюзеляжу. Крючок 7 крепится к бобышке 8, расположенной между шпангоутами и стрингером. Фиксация крыла и правильное его



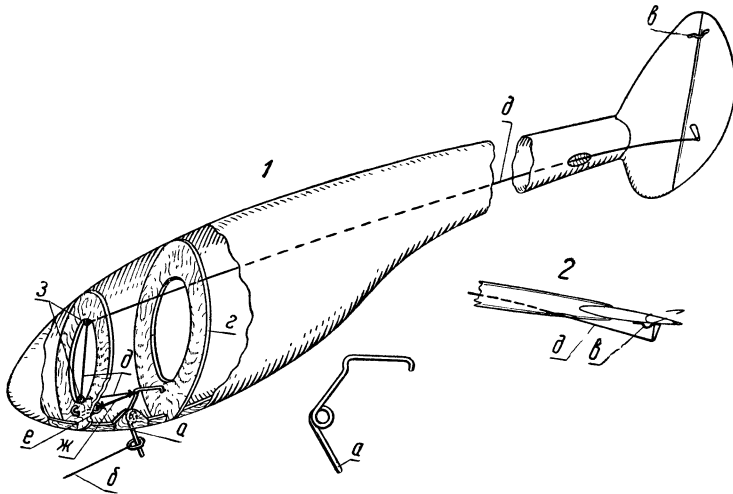
Фиг. 178. «Невидимое» крепление крыла.

*A* — общий вид; *B* — вид сбоку (разрез); *B* — вид сверху; *1* — трапецевидная планка; *2*, *3* — основные накладки; *4*, *7* — проволочные крючки; *5* — бобышки; *6* — шурупы с полукруглой головкой; *8* — бобышка; *9* — резиновая пегла.

положение обеспечиваются тем, что головки шурупов *б*, утопленные в бобышках *б*, удерживают крыло в полете точно на середине фюзеляжа. При ударе во время посадки крыло может отделиться от фюзеляжа, что предохраняет модель от поломки.

### АВТОМАТ, УПРАВЛЯЮЩИЙ РАЗВОРОТАМИ МОДЕЛИ ПЛАНЕРА В ПОЛЕТЕ

Модель планера, летающая виражами небольшого радиуса, имеет больше шансов попасть в восходящий поток и остаться в нем. Однако при запуске на леере модель планера должна



Фиг. 179. Автомат, управляющий разворотами модели планера в полете.

*1*—общий вид; *2*—вид сверху; *а*—крючок для леера; *б*—леер; *в*—пружина; *г*—шпангоут; *д*—нитка; *е*—проволочная петля для крепления резинки *ж* к шпангоуту; *ж*—резинка; *з*—проволочные петли.

лететь совершенно прямолинейно. Реализовать столь противоречивые требования можно при помощи предлагаемого простейшего автомата.

Автомат связан с крючком *а* (фиг. 179), на который надевается леер *б*.

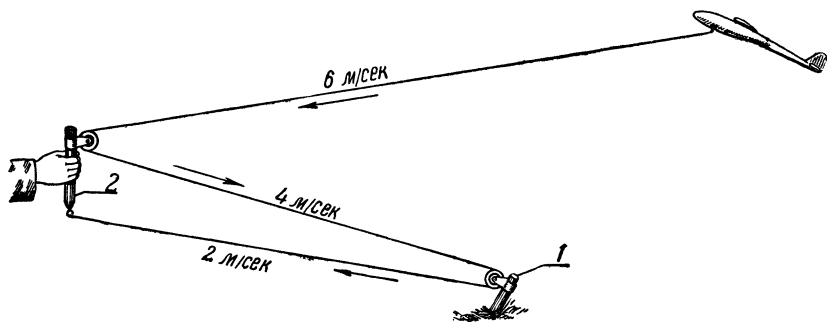
Руль направления на модели планера во время полета отклонен несколько вбок, чтобы модель совершала полет с виражем. Такое отклонение руля направления осуществляется посредством пружины *в*, расположенной в месте крепления руля направления к килю.

Когда модель летит на леере, то сила тяги леера *б* отклоняет крючок *а* до тех пор, пока он своим противоположным концом не упрется в шпангоут *г*. При этом нитка *д*, привязан-

ная одним своим концом к крючку *a*, а другим к кронштейну на руле направления, натягивается и ставит руль направления в нейтральное положение. Как только кольцо леера упадет с крючка *a*, резинка *ж* подтянет крючок *a* к килю фюзеляжа и руль направления под влиянием пружины *в* снова отклонится. Нитка *д* перекинута через две проволочные петли *з* и проходит через весь фюзеляж.

### ПРИСПОСОБЛЕНИЕ ДЛЯ ЗАПУСКА МОДЕЛИ ПЛАНЕРА ПРИ СЛАБОМ ВЕТРЕ

Для запуска моделей планеров в слабый ветер рекомендуется перекинуть леер через два блока-ролика (фиг. 180). Один из роликов следует укрепить на колышке *1*, вбитом в землю,



Фиг. 180. Приспособление для запуска модели планера в слабый ветер.

1—колышек, вбитый в землю с прикрепленным к нему роликом;  
2—стержень с роликом и проволочной петлей.

второй — на стержне *2*, который должен держать в руке запускающий. На другом конце стержня *2* прикрепляется проволочная петля, к которой привязывается конец леера.

Если двигаться с колышком *2* со скоростью *2 м/сек*, то модель вместе с противоположным концом леера, к которому она прикреплена, будет передвигаться со скоростью в три раза большей, т. е. со скоростью *6 м/сек*. В безветрие или в слабый ветер описанное устройство позволяет осуществлять запуск моделей, передвигаясь сравнительно медленно и уходя недалеко от старта, что сберегает силы запускающего.





## ГЛАВА VI

### РАСЧЕТЫ ЛЕТАЮЩИХ МОДЕЛЕЙ

Расчеты летных качеств модели достаточно трудны и занимают довольно много времени. Между тем можно упростить расчеты, применяя графики. Ниже приводятся графики для простейших расчетов летающих моделей.

#### ВЫБОР ОСНОВНЫХ КОНСТРУКТИВНЫХ РАЗМЕРОВ ЛЕТАЮЩИХ МОДЕЛЕЙ

##### Резиномоторные модели

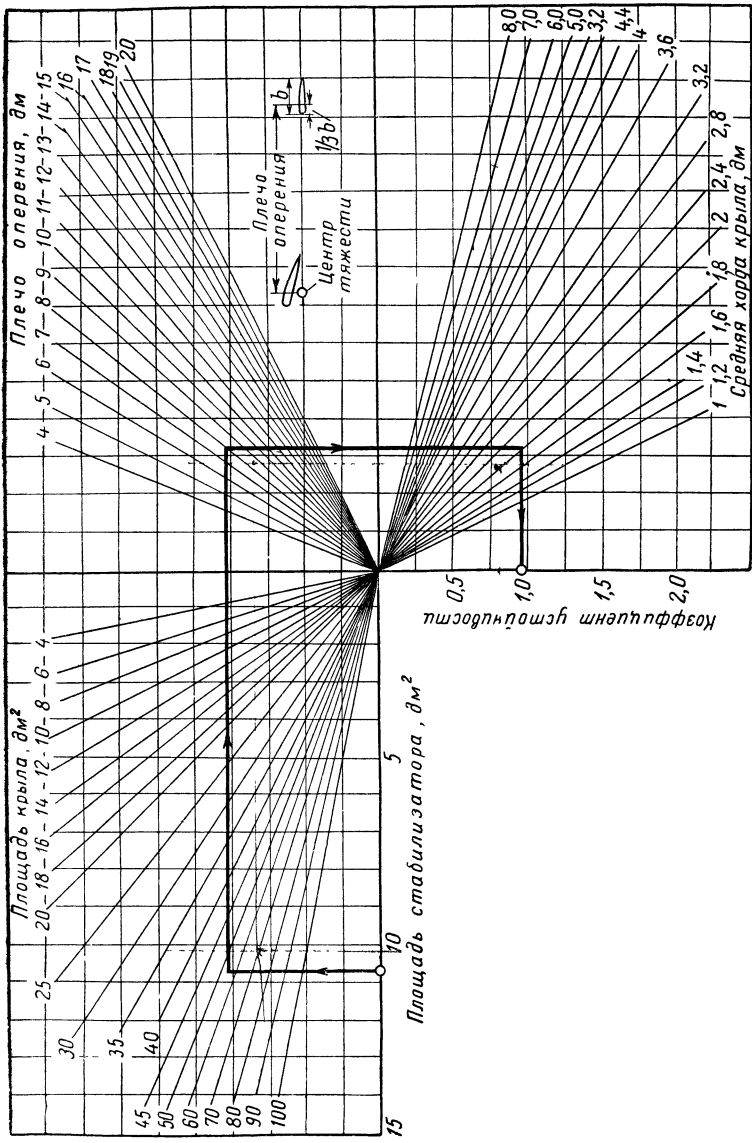
Размах крыла следует выбирать не менее 1 м, но желательно делать размах порядка 1200—1300 мм. Больше 1,5 м размах крыла делать не рекомендуется, так как при таких размерах модель получается слишком громоздкой и непрочной, что приводит к поломкам ее при посадке.

Профиль для крыла можно выбирать, пользуясь прилагаемым перечнем, причем рекомендуется останавливаться на возможно более тонких профилях. Удлинение же крыла не следует брать более 9—10. Крылу лучше всего придавать в плане форму прямоугольника с плавно закругленными краями. Поперечное  $V$  крыла резиномоторной модели должно быть не менее 8—12°.

Площадь стабилизатора модели обычно составляет: около 30—35% площади крыла в том случае, если у стабилизатора несущий профиль, и 25—30% в случае симметричного профиля. Расстояние между стабилизатором и крылом следует подбирать так, чтобы коэффициент устойчивости был не менее 1,0. Коэффициент устойчивости зависит от площади крыла, его хорды, от площади стабилизатора и его «плеча», т. е. расстояния от центра тяжести модели до передней трети длины центральной нервюры стабилизатора.

Коэффициент устойчивости определяется по графику, приведенному на фиг. 181.





Фиг. 181. График для определения коэффициента устойчивости.

На левой горизонтальной оси находим точку, соответствующую выбранной площади стабилизатора. Из этой точки восстаиваем перпендикуляр кверху до пересечения с тем из наклонных лучей, около которого помечена величина выбранной площади крыла модели. Из полученной точки пересечения проводим горизонтальную прямую вправо, до пересечения с лучом, соответствующим величине «плеча» стабилизатора. Из этой точки опускаем вертикаль вниз до пересечения с тем из наклонных лучей, расположенных снизу, около которого помечена средняя хорда выбранного крыла. Из полученной таким образом точки проводим горизонталь влево до нижней вертикальной оси, на которой и находим величину коэффициента устойчивости нашей модели.

На фиг. 181 приведен пример определения коэффициента устойчивости, когда площадь стабилизатора равна 11,3 квадратных дециметров ( $дм^2$ ), площадь крыла — 55  $дм^2$ , плечо стабилизатора — 8,3  $дм$  и средняя хорда крыла — 1,82  $дм$ . Коэффициент устойчивости получается в этом примере равным 0,95.

Для стабилизатора рекомендуется выбирать профиль с плоской нижней поверхностью. Площадь киля рекомендуется брать 13—15% от площади крыла. Киль не следует делать особенно высоким. Шасси модели должно иметь ширину колеи, равную 25—30% от размаха крыла. Диаметр колеса следует брать равным примерно 6% от размаха крыла.

Крыло резиномоторной модели рекомендуется располагать на фюзеляже таким образом, чтобы середина хорды крыла была на 30—35% полной длины модели, считая от ее носка. Общая длина модели обычно составляет 80—85% от размаха крыла, но при легком фюзеляже может быть и большей.

Мидель фюзеляжа, т. е. наибольшее его поперечное сечение, у резиномоторной модели должен быть не менее суммы площадей крыла и стабилизатора, разделенной на 80. Для хорошей устойчивости пути фюзеляж должен иметь плоские боковые стенки (чему соответствуют формы сечения фюзеляжа: ромбическая, прямоугольная или пятиугольная). Фюзеляж в своей хвостовой части должен быть достаточно просторным, чтобы не мешать работе резиномотора.

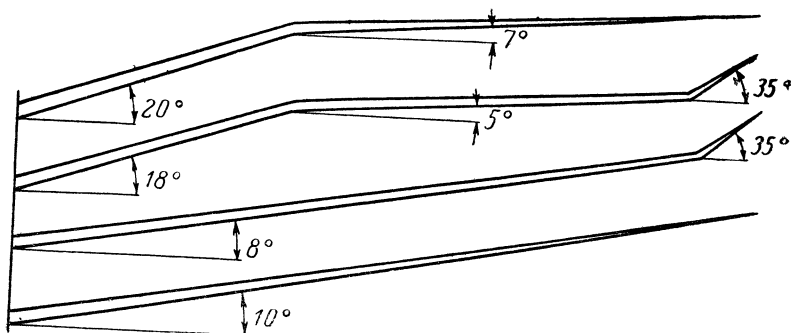
Общий вес модели в граммах не должен превышать суммарной площади крыла и горизонтального стабилизатора, выраженной в квадратных дециметрах, умноженной на 12—13.

### Модели планеров

Размах крыла следует выбирать не менее 1300—1400  $мм$ ; желательно делать размах 1500—1800  $мм$ . Более 3000  $мм$  размах крыла делать не рекомендуется, так как запуск модели становится при этом затруднительным и прочность ее падает. Для моделей планеров с небольшим размахом следует выби-

рать из прилагаемого перечня профилей возможно более тонкие профили. Для больших моделей надо выбирать профили с относительной толщиной 10—12%. Удлинение крыла не следует брать менее 8. Лучшее удлинение крыла 10—12. Можно применять и большие удлинения крыльев, однако при этом труднее сделать крыло достаточно жестким и прочным, чтобы оно не гнулось в полете и не ломалось при посадке. Форму крыла в плане для модели планера надо выбирать в виде прямоугольника с плавными закруглениями на конце, либо в виде трапеции с очень небольшим сужением.

Поперечное V крыла модели планера должно быть не менее 10—12°. На моделях планеров часто применяются крылья с пе-



Фиг. 182. Выбор поперечного V крыла.

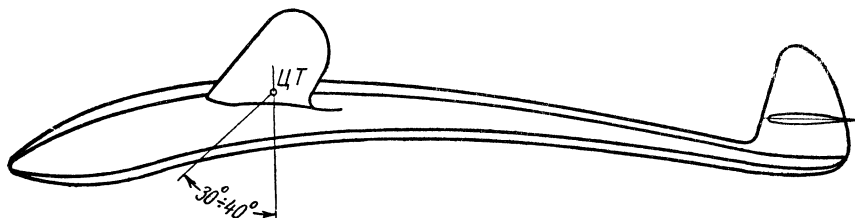
ременным по размаху поперечным V. При выборе углов поперечного V следует руководствоваться данными, приведенными на фиг. 182.

Площадь стабилизатора модели планера обычно составляет 22—25% площади крыла. Расстояние от горизонтального стабилизатора до крыла должно быть таким, чтобы коэффициент устойчивости был 0,9—1,0. Для стабилизатора и киля рекомендуется выбирать симметричный профиль с относительной толщиной 9% для больших моделей и более тонкий для малых. Для моделей планеров с размахом крыла около 2 м площадь киля должна составлять 6—8,5% от площади крыла. Киль не следует делать особенно высоким. Крыло модели планера следует располагать на фюзеляже таким образом, чтобы середина хорды крыла была расположена на 30—35% полной длины модели, считая от ее носка.

Общая длина модели должна составлять 60—75% от размаха ее крыла. Мидель фюзеляжа модели планера не должен быть менее суммарной площади крыла и стабилизатора, разделенной на 100.

Общий вес модели в граммах не должен быть больше суммарной площади крыла и горизонтального стабилизатора, выраженной в квадратных дециметрах, умноженной на 12—13.

Крючок на фюзеляже модели планера следует располагать так, чтобы прямая, соединяющая центр тяжести модели с крючком, образовывала бы угол с вертикалью, равный при полетном положении модели  $30\text{--}40^\circ$  (фиг. 183).



Фиг. 183. Выбор положения крючка.

### Бензиномоторные модели

Для модели, на которой предполагается установить заводской двигатель АММ мощностью 0,2 л. с., размах крыла следует выбирать 2000—2500 мм.

Профиль крыла можно выбирать из прилагаемого перечня (см. приложение), причем по соображениям прочности не следует брать профилей тоньше 10—12%. Удлинение крыла рекомендуется применять 8—9. Форма крыла в плане должна быть в виде прямоугольника с закругленными или эллиптическими законцовками.

Поперечное V крыла бензиномоторной модели следует применять 8—12°.

Стабилизатор бензиномоторной модели обычно составляет 25—28% от площади крыла. Расстояние от стабилизатора до крыла подбирается таким, чтобы получить коэффициент устойчивости 0,80—1,0 (среднее значение 0,9). Для стабилизатора рекомендуется применять симметричный профиль с относительной толщиной до 9%. Такой же профиль следует применять и для киля. Площадь киля рекомендуется брать равной 7—9% от площади крыла. Киль не следует делать особенно высоким.

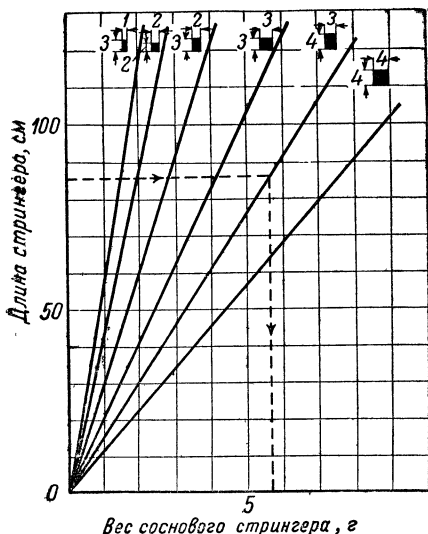
Шасси должно иметь ширину колеи несколько большую, чем диаметр винта (обычно она бывает равна 360—420 мм). Диаметр колес должен быть равен 75—80 мм, не менее (4—5% от размаха крыла).

Крыло бензиномоторной модели надо располагать на фюзеляже таким образом, чтобы середина хорды крыла была расположена на 25—28% полной длины модели, считая от носка втулки винта. Общая длина модели может составлять 50—70% от размаха крыла. Мидель фюзеляжа по существующим

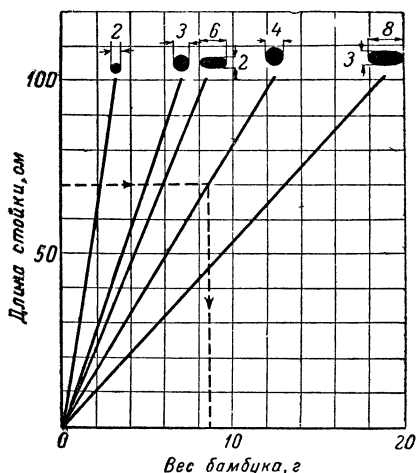
правилам не должен быть менее суммарной площади крыла и стабилизатора, разделенной на 80. Нагрузка на крыло бензомоторной модели должна быть 25—30 г/дм<sup>2</sup>. Для моделей, рассчитанных на рекордные полеты на дальность и продолжительность, нагрузку при взлете (в начале полета) можно повышать до 40—50 г/дм<sup>2</sup>.

### ВЕСОВОЙ РАСЧЕТ ЛЕТАЮЩИХ МОДЕЛЕЙ

Проектируя и строя свои модели, авиамodelисты стремятся максимально облегчить конструкцию модели, а на резиномотор или горючее оставить возможно большую долю полетного веса.



Фиг. 184. График для определения веса стрингеров.



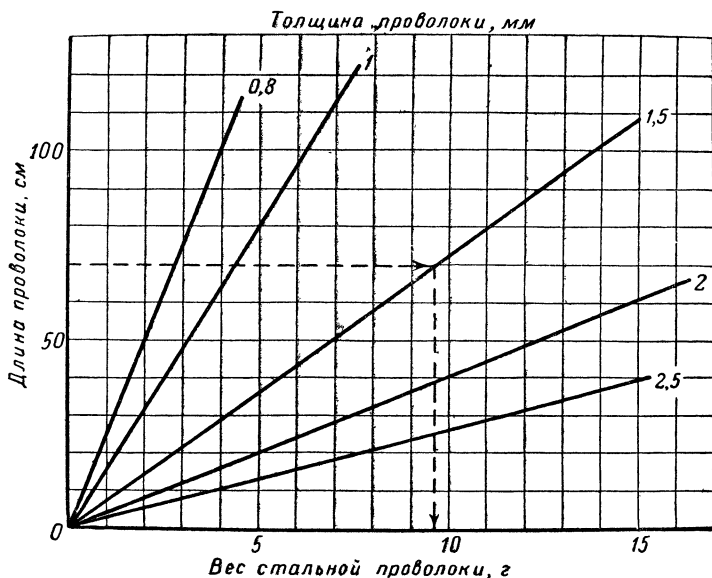
Фиг. 185. График для определения веса бамбуковых стоек.

Поэтому надо тщательно взвешивать модель и ее части, стараясь при той же прочности сделать их более легкими.

Вес всякой летающей модели можно достаточно точно рассчитать еще при ее проектировании. Расчетные веса затем надо выдержать при постройке. Лишь при этом можно надеяться получить от модели расчетные летные данные. Особенно существенно экономить вес конструкции для летающей модели с резиновым мотором, так как дальность и высота моторного полета моделей этого типа определяются отношением веса резины к весу всей модели. Чем будет меньше вес конструкции модели, тем это отношение будет больше. Для сухопутной резиномоторной модели общий полетный вес (определенный как суммарная несущая площадь крыла и стабилизатора, помноженная на

12—13) распределяется примерно следующим образом: фюзеляж — 22%; крыло — 20%; оперение — 7%; шасси — 6%; винт — 12%; резиномотор — 33%.

Для проверки (удается ли уложиться в намеченный вес при постройке модели) удобнее всего пользоваться специальными графиками, которые приведены на фиг. 184—187. По графикам



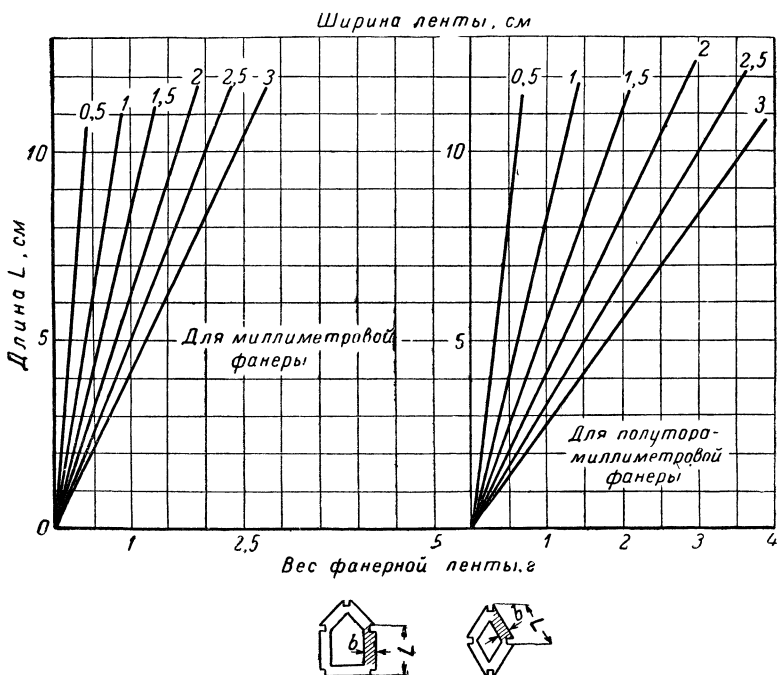
Фиг. 186. График для определения веса проволоки.

можно просто определить, сколько будет весить та или иная деталь модели. Кроме того, надо учесть вес обтяжки и лакировки модели, которые увеличивают вес деталей на 15—20%.

### РАСЧЕТ ЛЕТНЫХ ДАННЫХ И ПОДБОР ВИНТА

Для того чтобы рассчитать летные данные модели, требуется изготовить ее чертеж в трех проекциях в масштабе  $\frac{1}{1}$ ,  $\frac{1}{2}$  или  $\frac{1}{6}$  натуральной величины и определить полетный вес модели.

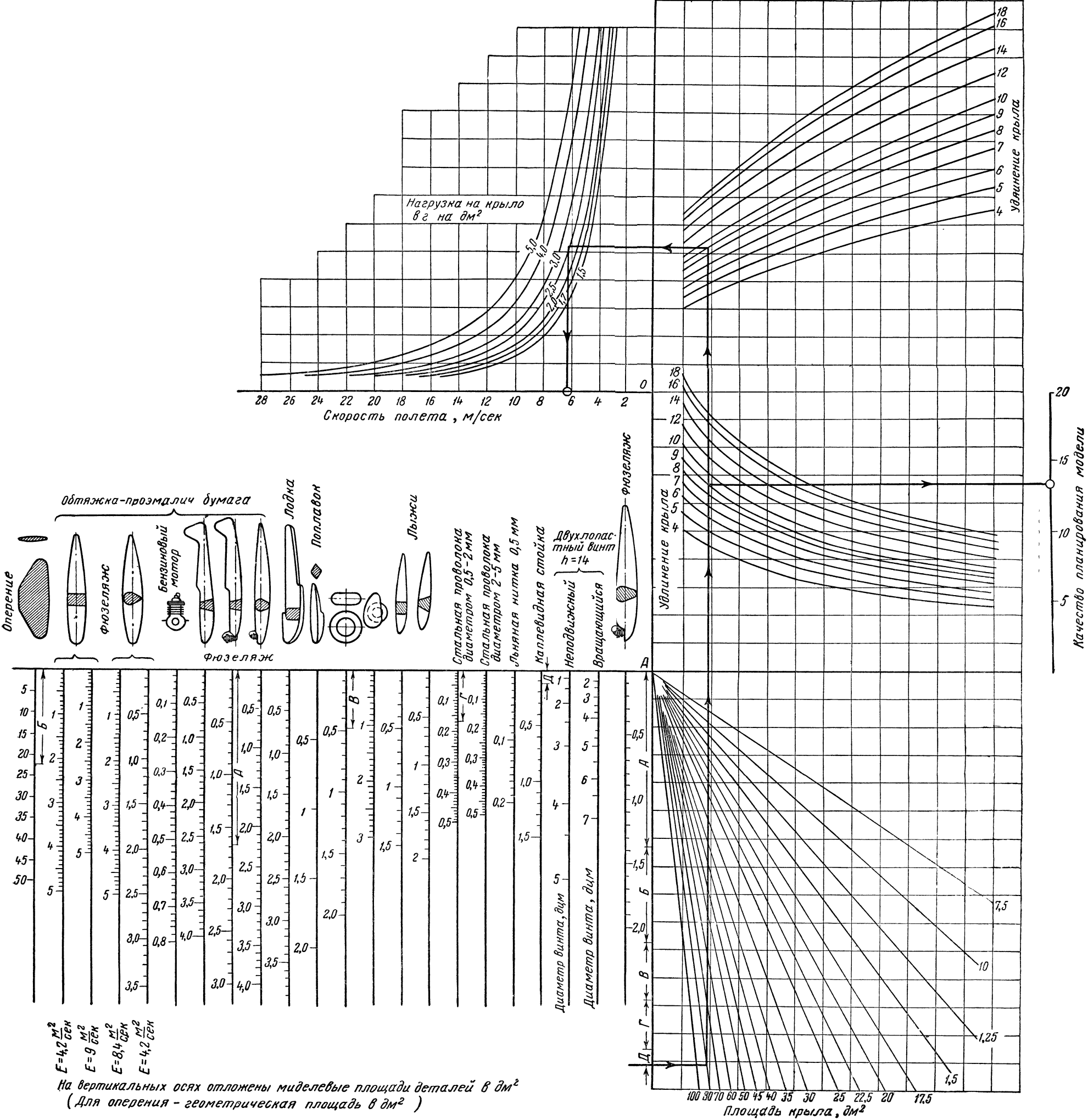
Для модели планера определяются: скорость полета и наибольшее аэродинамическое качество модели; для резиномоторной модели — скорость полета, наибольшее аэродинамическое качество, наибольшая дальность моторного полета в безветрие и наибольшая высота моторного полета в безветрие; для бензиномоторной модели — скорость полета и наибольшее аэродинамическое качество модели. Угол подъема бензиномоторной модели определяется при подборе винта.



Фиг. 187. График для определения веса фанерной ленты.

### Определение скорости полета и аэродинамического качества модели

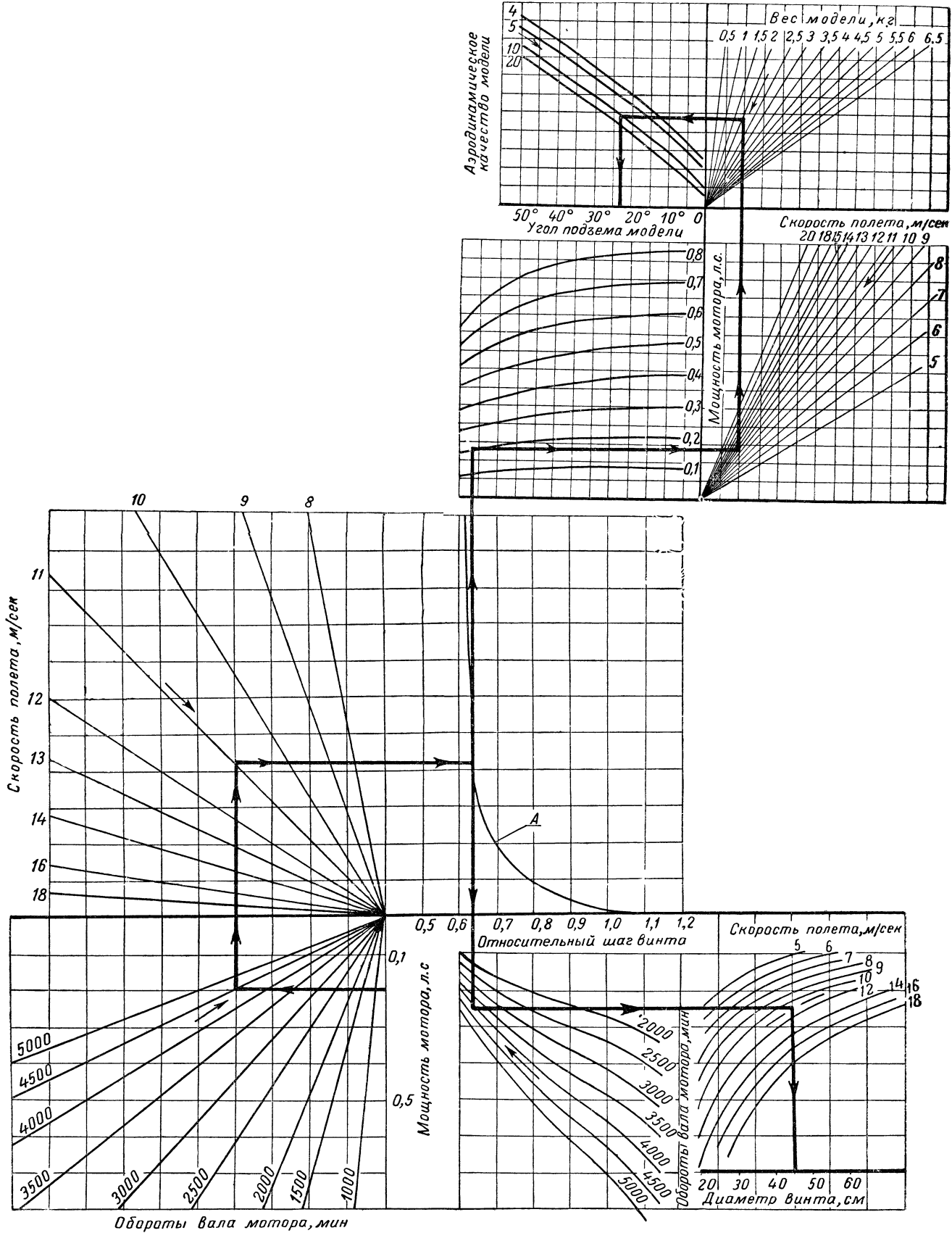
Составляем список всех частей нашей модели, обтекаемых воздухом, с пометками о величине их миделевых площадей. Фигура 188 дает наглядное представление о «миделе» деталей, не создающих подъемной силы. Для каждой детали, не создающей подъемной силы, находим на фиг. 189 соответствующую вертикальную ось; на ней отыскиваем площадь миделя данной детали в  $\text{дм}^2$  и циркулем снимаем расстояние от начала этой оси до цифры с пометкой площади в  $\text{дм}^2$ . Это расстояние переносим на вертикальную ось, около которой помечены буквы А—А. Такие операции производим для всех деталей, причем полученные отрезки прикладываем один к другому на оси А, т. е. складываем их графически. Из конца полученного таким образом суммарного отрезка проводим слева направо горизонтальную прямую до пересечения с той из наклонных прямых, около которой помечена площадь крыла нашей модели. Далее, из полученной точки пересечения проводим вертикаль до верхнего конца графика. Отмечаем точку пересечения нашей вертикали с той из кривых первого пучка, около которой помечено удлинение крыла модели. Из полученной таким образом новой точки



Фиг. 189. График для расчета скорости полета и качества планирования модели.  
(E на фиг.—произведение скорости полета на длину фюзеляжа)

Пример.		Мидель круглых стоек . . . . .	0,1649 дм <sup>2</sup>
Дано:		Мидель каплевидных стоек . . . . .	0,108 дм <sup>2</sup>
Бензиномоторная модель . . . . .	В Байкова	Удлинение крыла . . . . .	9
Площадь крыла . . . . .	87 дм <sup>2</sup>	Нагрузка . . . . .	25 г/дм <sup>2</sup>
Мидель фюзеляжа . . . . .	1,68 дм <sup>2</sup>	<i>Получено:</i>	
Площадь оперения . . . . .	22,6 дм <sup>2</sup>	Качество планирования . . . . .	13,4
Мидель колеса . . . . .	0,48 дм <sup>2</sup>	Скорость полета . . . . .	6,2 м/сек





Фиг. 192. График для подбора винта летающей модели самолета с бензиновым мотором.

Пример.

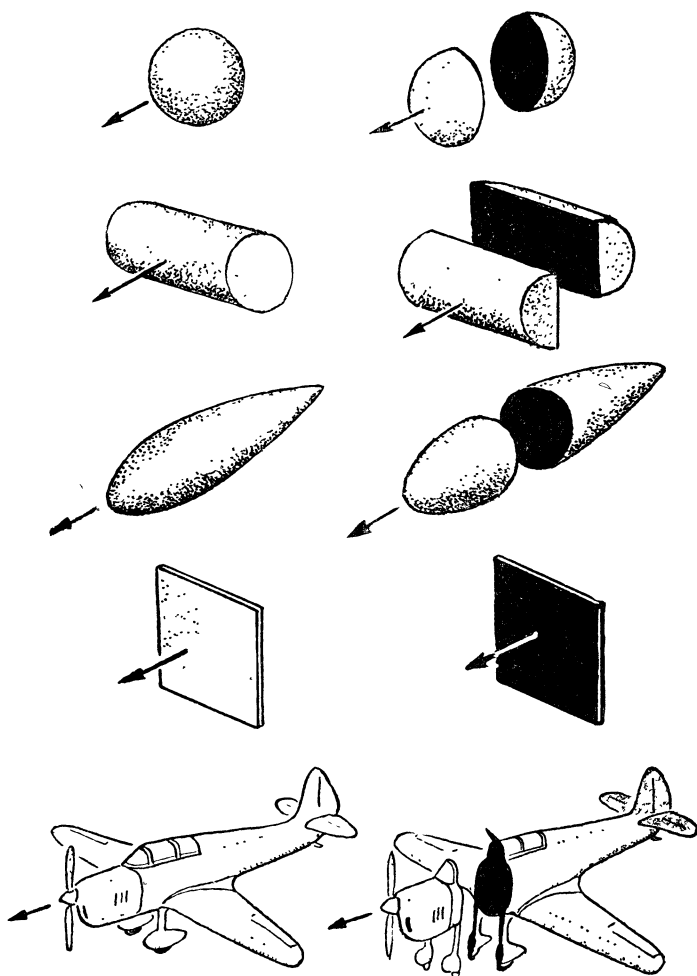
Дано:

- |  |             |
|--|-------------|
| 1. Мощность мотора . . . . .           | 0,2 л. с.   |
| 2. Число оборотов . . . . .            | 4500 об/мин |
| 3. Скорость полета . . . . .           | 11 м/сек    |
| 4. Вес модели . . . . .                | 2 кг        |
| 5. Аэродинамическое качество . . . . . | 10          |

Получено:

- |                                  |       |
|----------------------------------|-------|
| 1. Диаметр винта . . . . .       | 45 см |
| 2. Относительный шаг . . . . .   | 0,63  |
| 3. Угол подъема модели . . . . . | 23°   |

пересечения проводим горизонталь вправо и на правой вертикальной оси находим аэродинамическое качество модели. Далее отмечаем точку пересечения вертикали с той кривой из второго (верхнего) пучка, около которой помечено удлинение крыла мо-



Фиг. 188. Наглядное представление о модели.

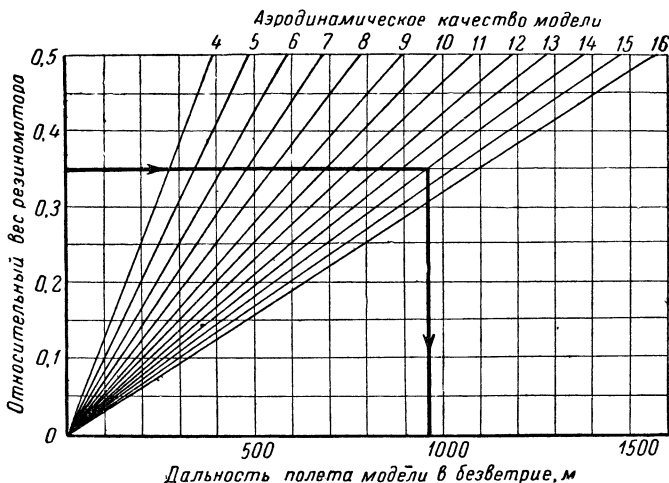
дели. Из этой точки пересечения проводим горизонталь влево до пересечения с той из кривых, которая соответствует избранной нагрузке на крыло модели. Из этой последней точки пересечения опускаем перпендикуляр вниз и на горизонтальной оси читаем величину скорости полета модели. Определенные таким образом аэродинамическое качество и скорость полета записы-

ваем. Графиком (см. фиг. 189) можно пользоваться при расчете моделей планеров, а также резиномоторных и бензиномоторных моделей.

### Определение основных летных свойств резиномоторной модели

Дальность полета резиномоторной модели определяется по графику фиг. 190.

Для расчета дальности предварительно определяем относительный вес резиномотора, т. е. отношение веса резиномотора к полетному весу модели. После этого, найдя на вертикальной



**Фиг. 190.** График для определения дальности полета резиномоторной модели в безветрие.

Пример.

*Дано:*

Относительный вес резиномотора . . . . . 0,35  
Аэродинамическое качество модели . . . . . 14

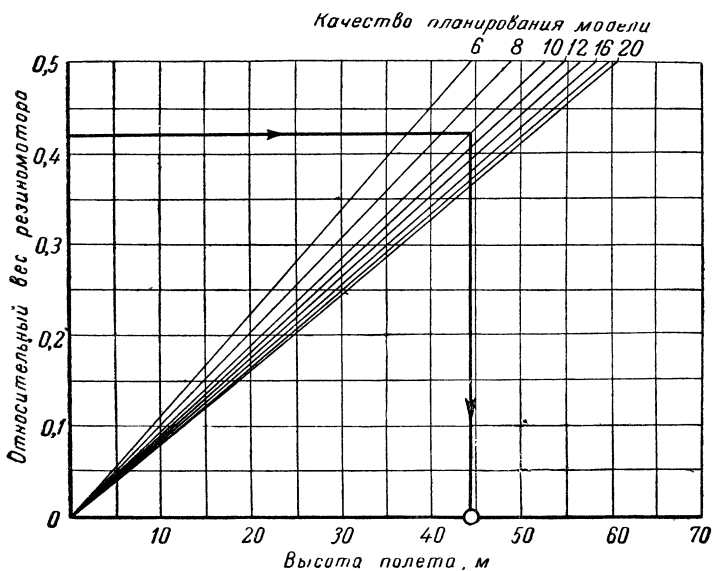
*Получено:*

Дальность полета модели в безветрие . . . . . 960 м

оси относительный вес резиномотора модели, проводим горизонталь из точки, соответствующей этому относительному весу до пересечения с той из наклонных прямых, около которой помечено аэродинамическое качество модели. Из полученной точки опускаем перпендикуляр на горизонтальную ось, на которой и находим дальность полета в метрах.

По графику фиг. 191 определяется высота моторного полета модели. На вертикальной оси находим относительный вес

резиномотора модели и из точки, соответствующей относительному весу резиномотора, проводим горизонталь до пересечения с той из наклонных прямых, около которой помечено аэродинамическое качество модели. Из полученной точки пересечения опускаем перпендикуляр на горизонтальную ось, на которой и находим высоту полета в метрах.



Фиг. 191. График для определения высоты моторного полета резиномоторной модели.

Пример.

Дано:

Относительный вес резиномотора . . . . . 0,42  
 Качество планирования модели . . . . . 10

Получено:

Высота моторного полета . . . . . 44,5 м

Определенные таким образом дальность и высоту полета следует записать.

Необходимо помнить, что по приведенным графикам получаются летные данные идеально отрегулированной модели, совершающей полет при полном отсутствии ветра и восходящих потоков воздуха. Наличие ветра и воздушных токов так же, как и неудачная регулировка, могут очень сильно изменить полученные данные.

## Подбор винта и вычерчивание болванки для винта бензиномоторной модели

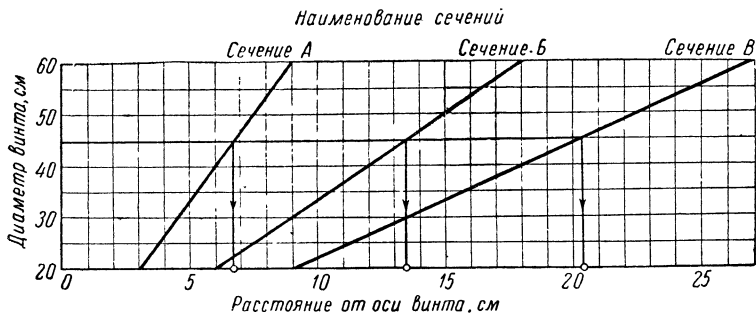
Подобрать винт к данной модели с бензиновым мотором, значит подобрать такие форму, диаметр и шаг винта, которые на заданной скорости полета и при заданных мощности и оборотах мотора обеспечили бы наиболее выгодную работу винта. При этом винт, вращаемый мотором, должен развить такую тягу, которая обеспечила бы достаточно большой угол подъема модели (не меньше  $15^\circ$ ). Для такого подбора винта, т. е. выбора размеров его для бензомодели, служит график, изображенный на фиг. 192 (см. вкл. на стр. 215). Перед тем как пользоваться этим графиком, необходимо кроме веса модели, скорости полета и ее аэродинамического качества, определенных ранее, выбрать тип бензиномотора, его мощность и обороты.

Расчет ведется так. Сначала на оси мощностей (вертикальная ось в нижней части графика) находим точку, соответствующую мощности нашего мотора, из нее проводим горизонталь справа налево (см. по стрелке на фиг. 192) до пересечения с «прямой оборотов», выбранных для нашего мотора. Из полученной точки восстанавливаем перпендикуляр кверху до пересечения с «прямой скорости полета модели» в метрах в секунду. Далее, из этой точки ведем горизонталь вправо до пересечения с кривой *A*, расположенной справа. Из полученной точки пересечения проводим вертикаль вверх и вниз. Вниз вертикаль продолжаем до пересечения с кривой, около которой помечены обороты вала нашего мотора, а кверху продолжаем до пересечения с кривой, соответствующей мощности нашего мотора.

По точке пересечения вертикали с горизонтальной осью на нижней части графика находим необходимый относительный шаг винта. Из точки пересечения этой же вертикали с кривой, соответствующей оборотам вала мотора, проводим горизонталь вправо до пересечения с кривой скорости полета модели. Из полученной точки опускаем перпендикуляр на «ось диаметров винта», на которой и находим необходимый диаметр винта. Записываем относительный шаг и диаметр винта, полученные в результате расчета.

Теперь проверим, какой угол подъема модели обеспечит нам эта «винтомоторная группа». Для этого обратим внимание на верхнюю часть графика. Здесь из точки пересечения вертикали с кривой, около которой помечена мощность мотора, установленного на модели, проводим прямую вправо до пересечения с «линией скорости полета модели». Из новой точки пересечения восстанавливаем перпендикуляр кверху, до пересечения с «линией полетного веса модели». Далее проводим горизонталь справа налево до пересечения с «линией аэродинамического качества модели» и, наконец, опускаем перпендикуляр на ось углов

подъема модели, на которой и читаем угол подъема. Если угол подъема, определенный таким образом, оказывается более  $15^\circ$ , то винтомоторная группа подобрана хорошо; если же угол подъема меньше  $15^\circ$ , то следует заменить мотор более мощным и повторить расчет, предварительно пересчитав в соответствии с новым мотором полетный вес модели. Следует иметь в виду, что если при пользовании графиком (см. фиг. 192) кривая *A* будет пересечена в верхней своей ветви, относительный шаг винта надо брать равным 0,6. Если же это пересечение будет в правой нижней ветви, относительный шаг надо брать равным 1,2.

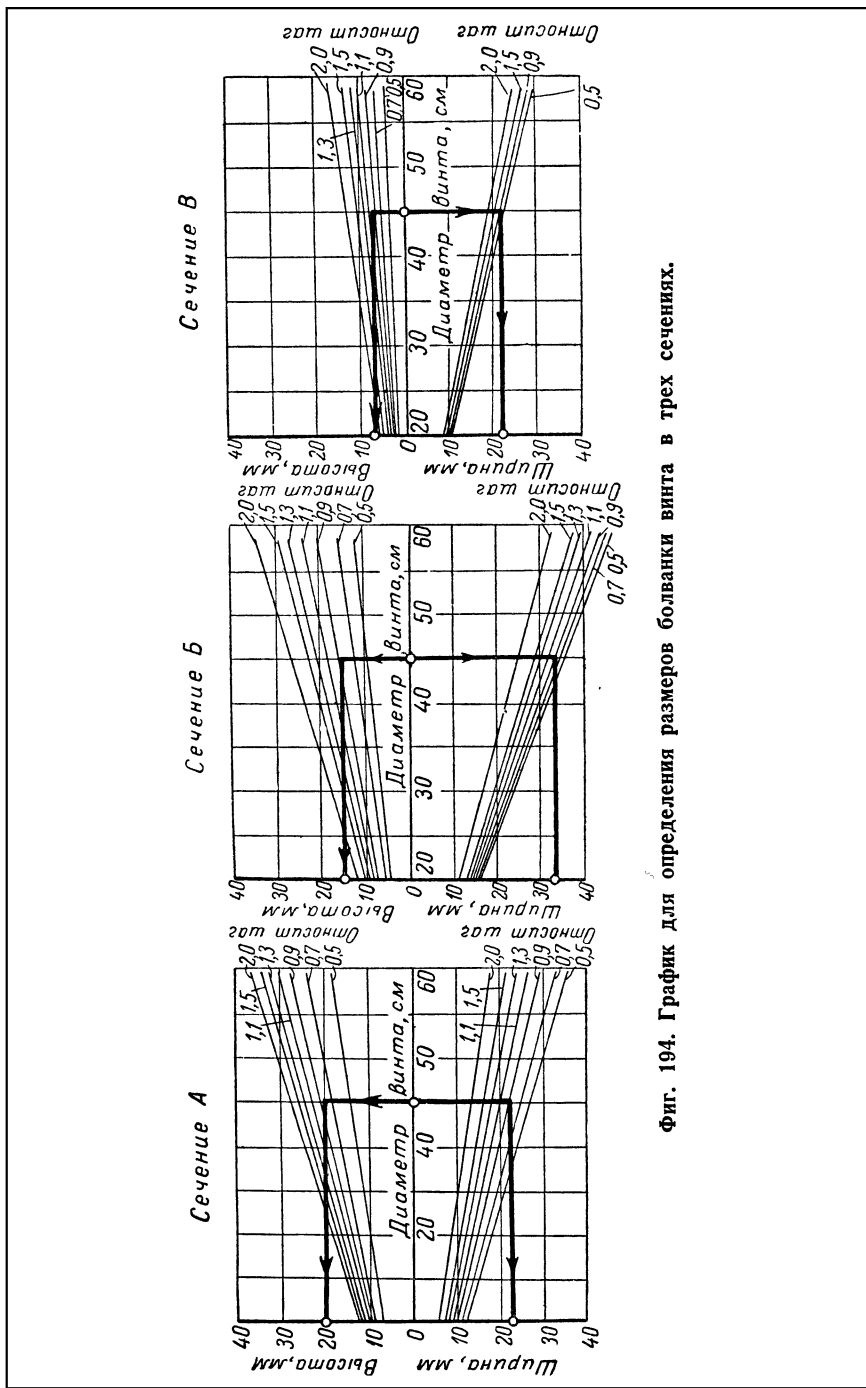


Фиг. 193. График для определения расстояний от сечений лопасти до оси винта.

В результате пользования графиком (фиг. 192) могут быть подобраны не только диаметр и шаг винта, но выбран также и тип мотора.

По диаметру винта и его шагу далее можно найти размеры болванки для изготовления винта. Это нетрудно сделать, зная наибольшую ширину лопасти винта и зная его шаг и диаметр. Для этой цели служат графики, приведенные на фиг. 193 и 194. Зная диаметр винта, определяем (фиг. 193) расстояние от оси винта до трех сечений *A*, *B* и *B*. На вертикальной оси находим диаметр винта. Из точки, соответствующей диаметру винта, проводим горизонталь слева направо. Из точек пересечения этой горизонтали с тремя наклонными прямыми опускаем перпендикуляр на горизонтальную ось, на которой, считая от нуля, получаем расстояния от оси винта до сечений *A*, *B* и *B*. Затем находим (см. фиг. 194) толщину и ширину болванки для винта в сечениях *A*, *B* и *B*.

Левый квадрат графика дает возможность определить высоту и ширину болванки в сечении *A*. Для этого на горизонтальной оси этого графика находим диаметр винта и из найденной точки проводим вертикаль кверху и книзу до пересечения вверху и внизу с прямыми, соответствующими относительному шагу данного винта. Из полученных точек пересечения проводим горизонтали справа налево до левой вертикальной оси. На верх-



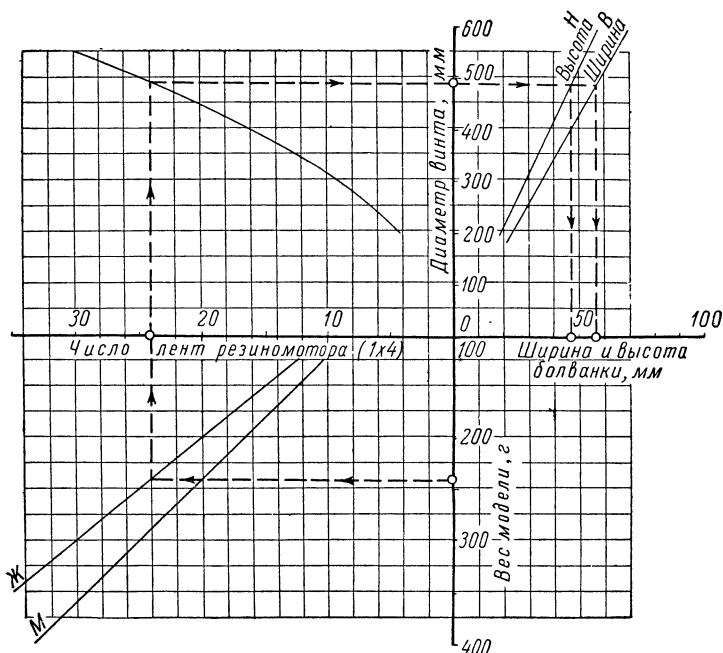
Фиг. 194. График для определения размеров болванки винта в трех сечениях.

ней половине вертикальной оси находим высоту болванки в сечении *A*. На нижней половине вертикальной оси находим ширину болванки в том же сечении *A*. Размеры болванки для сечения *B* определяются по среднему графику, а размеры сечения *B* по крайнему правому графику (см. фиг. 194).

Получив расстояния от сечений *A*, *B* и *B* до оси винта, ширину и толщину болванки в этих сечениях, вычерчиваем шаблоны бокового вида и вида сверху для заготовки винта. По этим шаблонам нужно обстрогать болванку так, чтобы получилась заготовка винта, а затем из нее уже выстрагивать винт.

### Подбор винта и вычерчивание болванки для винта резиноmotorной модели

Для подбора винта и резинового мотора к резиноmotorной модели служит график, приведенный на фиг. 195. На нижней



Фиг. 195. График для подбора винта и размеров болванки для винта резиноmotorной модели.

Пример.

Дано:

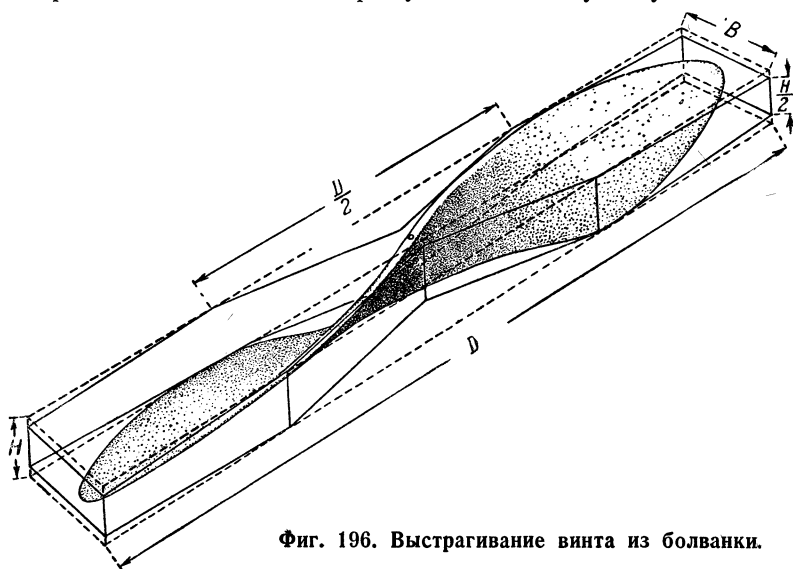
Вес модели . . . . . 240 г

Получено:

Число лент резины . . . . . 24  
 Диаметр винта . . . . . 490 мм  
 Высота болванки . . . . . 47 мм  
 Ширина болванки . . . . . 57 мм



вертикальной оси этого графика находим вес модели в граммах. Из найденной точки проводим горизонтальную прямую справа налево до пересечения с одной из наклонных прямых. Если моделист уверен, что ему удастся сделать достаточно жесткий на кручение фюзеляж и если большая высота шасси (которая получится, как увидим дальше, из-за большого диаметра винта) окажется приемлемой для него, то можно пользоваться при расчете прямой, помеченной буквой Ж. Если моделист не уверен в жесткости фюзеляжа модели на кручение, то в расчет надо вводить прямую, помеченную буквой М.



Фиг. 196. Выстрагивание винта из болванки.

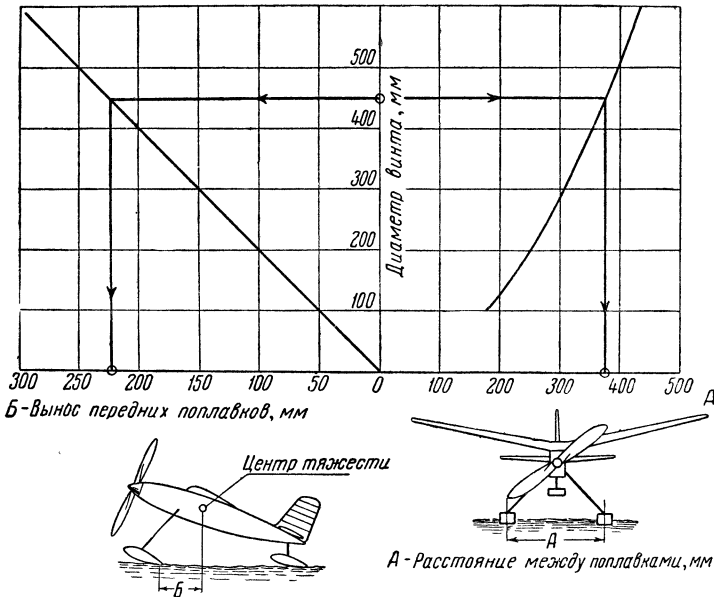
После этого из полученной точки пересечения с одной из наклонных прямых (Ж или М) следует опустить перпендикуляр на левую горизонтальную ось, на которой можно прочесть, сколько лент резины сечением  $1 \times 4$  мм надо применить у резинодвигателя проектируемой модели. Если получаются дробные цифры, их следует округлять до ближайшего целого числа лент. Далее надо продолжить перпендикуляр вверх до пересечения с кривой. Из полученной точки пересечения следует провести горизонтальную прямую слева направо до пересечения с двумя наклонными прямыми, расположенными в правой части графика. Из обеих точек пересечения с этими прямыми надо опустить перпендикуляры на горизонтальную ось, на которой можно прочесть ширину и высоту болванки винта. В пересечении с вертикальной осью диаметров читаем величину необходимого диаметра винта  $D$ .

По известному диаметру винта  $D$ , ширине болванки  $B$  и высоте ее  $H$  вырезается болванка винта так, как это показано пунктиром на фиг. 196. Затем из болванки выстрагивается винт.

При выстрагивании винта необходимо обращать особое внимание на то, чтобы профили лопастей были достаточно тонкими, однако не в ущерб прочности.

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ РАЗМЕРОВ ГИДРОМОДЕЛЕЙ

По графику фиг. 197 можно определить необходимый для нормального взлета вынос передних поплавков и расстояние между поплавками трехпоплавковой модели с резиномотором. (вынос передних поплавков  $B$  есть расстояние от центра тяжести модели до редана передних поплавков, а в случае отсутствия редана — до задней точки поплавков).



Фиг. 197. График для определения выноса поплавков и расстояния между ними.

Пример.

Дано:

Диаметр винта . . . . . 450 мм

Получено:

Вынос поплавков . . . . . 225 мм

Расстояние между поплавками . . . . . 375 мм

На вертикали находим диаметр винта модели и из точки, соответствующей диаметру винта, проводим горизонтальную прямую до пересечения с кривой, расположенной справа, и до пересечения с наклонной прямой, расположенной слева от оси

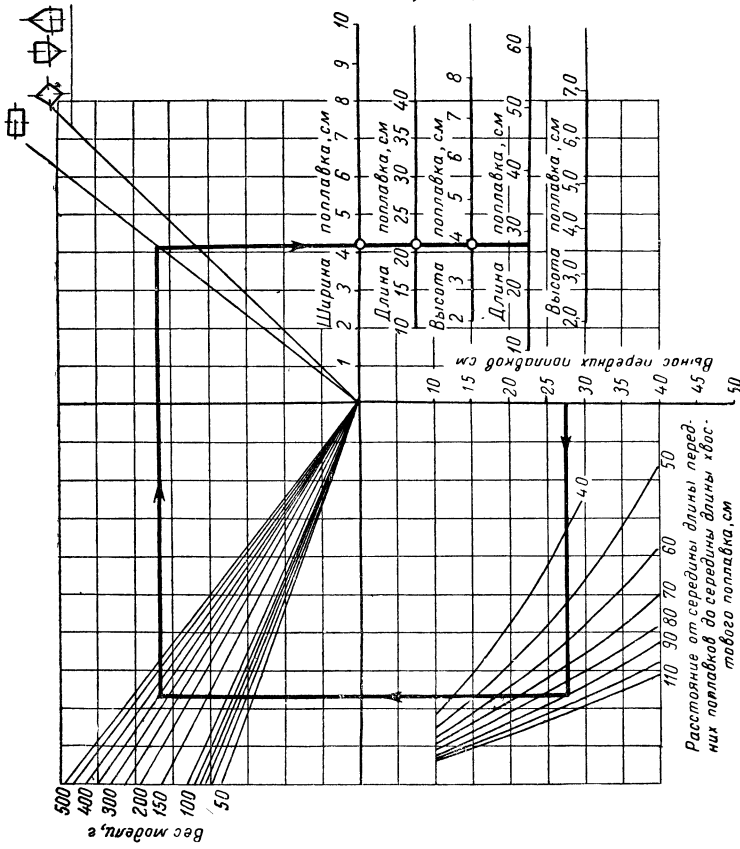
диаметров. Опустив из полученных двух точек перпендикуляры на левую и правую горизонтальные оси, находим: слева — вынос передних поплавков относительно центра тяжести модели, справа — расстояние между поплавками.

По графикам, представленным на фиг. 198 и фиг. 199, можно определить размеры поплавков резиномоторной модели, зная вынос передних поплавков, расстояние от середины длины передних поплавков до середины длины хвостового поплавка, вес модели и форму шпангоутов поплавков.

На нижней части вертикальной оси графика фиг. 198 находим точку, соответствующую найденному выносу передних поплавков; из этой точки проводим горизонталь влево до пересечения с той из кривых, около которой помечено расстояние от середины длины передних поплавков до середины длины хвостового поплавка в сантиметрах. Из полученной точки пересечения восстанавливаем перпендикуляр кверху до пересечения с той из наклонных прямых, около которой помечен вес модели. Далее, из найденной точки проводим горизонталь направо до пересечения с той из наклонных прямых, около которой изображена принятая нами форма сечения (и, следовательно, форма шпангоута) поплавок. Опустив из полученной точки перпендикуляр на горизонтальные оси, около которых изображена форма, принятая для основного поплавка, находим ширину, длину и высоту основного поплавка.

По графику фиг. 199 находим размеры хвостового поплавка. Исходной (известной из предыдущих расчетов) величиной является вынос передних поплавков. Найдя на нижней вертикальной оси точку, соответствующую выносу передних поплавков, проводим горизонтальную прямую до пересечения с кривой, имеющей обозначение расстояния до середины длины хвостового поплавка нашей модели. Из полученной точки проводим вертикаль кверху до пересечения с наклонной прямой, около которой помечен вес модели. Из новой точки пересечения проводим горизонталь вправо до пересечения с наклонной прямой и опускаем перпендикуляр на горизонтальную ось, на которой находим ширину и высоту хвостового поплавка. Продолжив перпендикуляр книзу до той оси, около которой нарисована форма принятого нами шпангоута, находим длину поплавка.

**Примечание.** Если среди обозначенных на кривых или прямых не находится точка той цифры, которая соответствует нашей модели, в таком случае следует отыскать ближайшие соседние цифры и между кривыми, им соответствующими, провести карандашом кривую (или прямую), соответствующую цифрам нашей модели. В дальнейших расчетах для данной модели надо пользоваться этой новой кривой. Рекомендуется при расчете накладывать на график кусочек кальки, на которой и проводить все вспомогательные линии. Горизонтальные и вертикальные прямые на кальке следует проводить обязательно по линейке и угольнику. Горизонтали и вертикали должны быть строго параллельны соответственно горизонтальной и вертикальной осям графика.



Фиг. 198. График для определения размеров основных поплавков резиномоторной модели.

Пример.

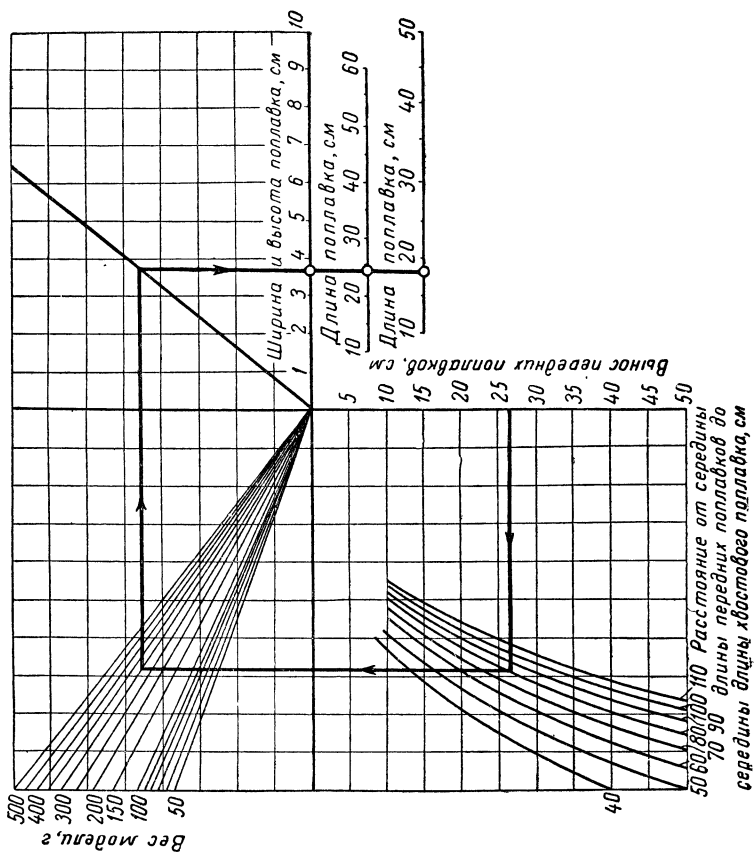
Дано:

1. Вынос поплавков . . . . . 28 см
2. Расстояние от передних поплавков до хвостового . . . . . 90 см
3. Форма поплавков — прямаяугольная

Получно:

- Ширина поплавков . . . . . 4,2 см  
 Высота . . . . . 4,0 см  
 Длина . . . . . 21 см





Фиг. 199. График для определения размеров хвостового поплавка резиномоторной модели.

Пример.

Дано:

1. Вынос поплавков 27 см
2. Расстояние от передних поплавков до хвостового . . . 80 см
3. Форма поплавков — ромбическая

Получено:

- Ширина поплавка . . . 3,5 см  
 Длина поплавка . . . 2,6 см

## ПРОФИЛИ КРЫЛЬЕВ ДЛЯ ЛЕТАЮЩИХ МОДЕЛЕЙ

Крыло является одной из главных частей модели и от правильного выбора его профиля зависят летные данные модели и отчасти прочность крыла. В приложении приводятся контуры 17 крыловых профилей, которые рекомендуется применять для летающих моделей. Из этих профилей для резиномоторных и небольших моделей планеров рекомендуются профили: № 1, 2, 3, 4, 5 и 6.

Для несущего горизонтального стабилизатора следует применять профиль 16а.

Для киля и несущего стабилизатора можно рекомендовать профили № 8 и 9.

Для скоростных моделей рекомендуются профили: № 8 и 10.

Остальные профили рекомендуется применять на моделях планеров и на бензомоторных моделях.

На всех прилагаемых ниже 17 фигурах дается форма нервюры с таблицей, содержащей ряд чисел, необходимых для построения каждой нервюры. По каждой такой таблице нужно уметь вычислить размеры и вычертить профиль нервюры.

Размеры нервюры откладываются по двум осям: горизонтальной — оси абсцисс ( $x$ ) и вертикальной — оси ординат ( $y$ ) (фиг. 200).

Хорда нервюры откладывается по горизонтальной оси — оси абсцисс ( $x$ ). Приняв длину хорды нервюры за 100%, пересекем ее перпендикулярами на расстояниях, равных числу процентов, указанных в графе «абсцисса» таблицы (фиг. 200), т. е. 0; 2,5; 5 и т. д., умноженных на длину хорды.

Так, если длина хорды нервюры равна 200 мм, то 1% будет равен:

$$\frac{200}{100} = 2 \text{ мм.}$$

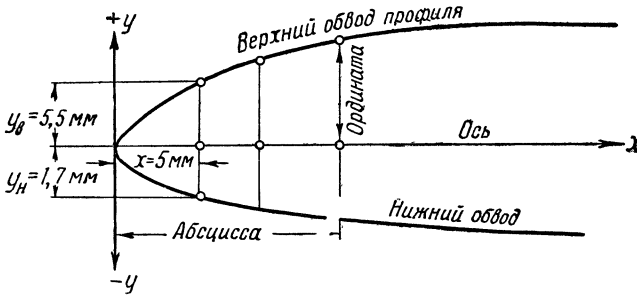
Тогда 2,5% длины хорды будет равно:  $2 \times 2,5 = 5$  мм, а 5%, соответственно,  $2 \times 5 = 10$  мм и т. д. Так размечается длина нервюры. Когда это будет сделано, можно откладывать ординаты точек верхнего и нижнего обводов профиля.

В графах таблицы верхней и нижней ординат нанесены числа, показывающие количество процентов, которое нужно взять от всей длины нервюры и отложить на каждой ординате вверх или вниз.

Из таблицы видно, что из точки, лежащей на оси  $x$  на расстоянии 2,5% длины нервюры, нужно отложить вверх по вертикали отрезок (ординату) длиной 2,74% от длины нервюры; так как один процент длины хорды в нашем примере равен 2 мм, то длина этого отрезка окажется равной  $2 \times 2,74 = 5,48 \approx 5,5$  мм. Отрезок, который от этой же точки оси  $x$  надо отложить вниз, по таблице (фиг. 200) равен 0,866% длины хорды. Для него, следовательно, получим:  $2 \times 0,866 = 1,732 \approx 1,7$  мм.

Знак минус, стоящий в таблице перед цифрой 0,866, говорит о том, что отрезок надо откладывать книзу. Таким образом вниз откладываем 1,7 мм.

Таким же способом подсчитываем ординаты всех точек верхнего и нижнего обводов профиля и, нанеся точки, соединяем их плавной кривой.



Фиг. 200. Вычерчивание профиля нервюры.

Абсцисса $X, \%$	0	2,5	5,0	10,0	20,0	30,0
Ордината $Y_{\text{верх}}, \%$	0	2,74				
Ордината $Y_{\text{низ}}, \%$		-0,866				

Хорда нервюры 200 мм

Подсчет для других профилей будет отличаться лишь тем, что у них будут другие ординаты и абсциссы в процентах, поэтому при той же длине нервюры форма профиля будет получаться другой. Часто встречаются профили, у которых в отличие от профиля, изображенного на фиг. 200, ординаты нижнего обвода частично или все имеют положительный знак. Это означает, что соответствующие точки обвода лежат выше оси, а не ниже, как в предыдущем случае.

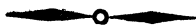


## БИБЛИОГРАФИЯ

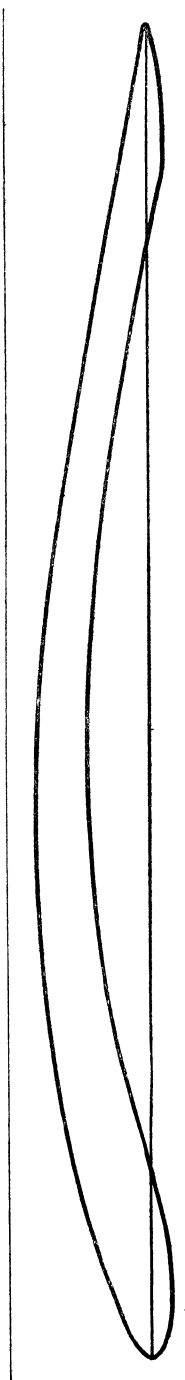
1. «Кранштатский Вестник», № 134 от 15 декабря 1877
2. Первые модели-парители, «Самолет» № 10, 1933, стр. 22—26.
3. История воздухоплавания и авиации в СССР под ред. В. А. Попова. Оборонгиз, стр. 251—254 и стр. 235, 1944
4. Е. А. Домбровская, Н. Е. Жуковский, Воспоминания и материалы к биографии. Оборонгиз, стр. 111, 1939.
5. Н. Анощенко, Как самому сделать летательные модели, изд. Коркца и К°, Москва 1911.
6. 1-е Московские состязания летающих моделей самолетов, «Самолет» № 10, стр. 30, 1927.
7. Мировой рекорд, «Самолет» № 12, стр. 27, 1925.
8. «Самолет» № 1, 1925.
9. А. Розанов, Итоги I Всесоюзных состязаний летающих моделей, «Авиация и химия», № 3—4, стр. 33, 1926
10. А. Розанов, II Всесоюзные состязания летающих моделей. «Авиация и химия», № 9, стр. 24—25, 1927
11. Н. Бабаев, Результаты II Всесоюзных состязаний летающих моделей, «Авиация и химия», № 10/11, стр. 55, 1927.
12. III Всесоюзные состязания летающих моделей, «Авиация и химия», № 9, стр. 25—26, 1928
13. «Самолет» № 2, стр. 25—27; № 4, стр. 30—31, 1930; № 5, стр. 28—29; № 7, стр. 38—39. «Самолет», 1931, № 3, стр. 44—46 «Самолет» № 12, 1932.
14. В. Никифоров. Итоги слета авиамоделлистов, «Авиация и химия», № 8—9, стр. 32, 1930.
15. Модели I Всесоюзного слета моделистов, «Самолет» № 6, стр. 46 1931.
16. Э. Микиртумов, Модели II Всесоюзного слета ЮАС, «Самолет» № 6, стр. 38—39, 1932.
17. А. А. Бескурников, Бензиновые моторы летающих моделей, Редиздат Осоавиахима, 1937.
18. А. А. Бескурников, Микролитражные моторы, Москва, Оборонгиз, 1939.
19. Э. Микиртумов, Модели II Всесоюзного слета ЮАС, «Самолет» № 1, стр. 46—47, 1932.
20. И. К. Костенко, О моделях планеров, «Самолет» № 10—11, 1932.
21. И. К. Костенко, Аэродинамика модели планера, «Самолет» № 6, стр. 30—35, 1934
22. И. К. Костенко, Летающие модели планеров, ОНТИ, 1935.
23. Э. Микиртумов, IV Всесоюзный слет ЮАС, «Самолет» № 1, стр. 7, 1934
24. III Всесоюзный слет ЮАС, «Самолет» № 10—11, стр. 51, 1932.
25. М. Зюрин, Фюзеляжная модель МЗ-7, «Самолет» № 3, стр. 35, 1935.



26. Э. Микиртумов, Двигатели летающих моделей самолетов, ОНТИ, 1935.
27. Г. В. Миклашевский, Спутник юного авиастроителя, Москва, ОНТИ, 1936
28. Маркин, Десятые Всесоюзные состязания летающих моделей, «Самолет» № 9, стр. 19, 1936
29. Бешшапочников и Алексеев, Микролитражный мотор, «Самолет» № 10, стр. 34—35, 1936.
- 30 П. Пылков, Микролитражный двигатель ПП-2, «Самолет» № 10, стр. 8, 1935.
31. И. Костенко, Авиамоделистам о бесхвостках. «Самолет» № 5, стр. 39—43, 1934
32. С. С. Кудрявцев и Э. Б. Микиртумов, Атлас чертежей летающих моделей, ОНТИ НКТП, 1938.
33. Э. Микиртумов, Высшее мастерство, «Самолет» № 9, стр. 22, 1935.
- 34 Техком XI Всесоюзных состязаний. Технические достижения XI Всесоюзных состязаний летающих моделей, «Самолет» № 10, стр. 31—37, 1937.
35. М. Зюрин, Мотор МЗ-7, «Самолет» № 12, стр. 18, 1939.
- 36 «Самолет» № 2, стр. 27—29, 1939.
37. XII Всесоюзные состязания летающих моделей, «Самолет» № 10, стр. 36—45, 1938.
38. Н. Бабаев, Авиамоделисты СССР, стр. 7—8, 1939.
39. А. П. Ковалев, Аэродинамические исследования летающих моделей. Редиздат Осоавиахима, 1939.
40. А. П. Ковалев. Расчет авиамодели с бензиновым мотором. Редиздат Осоавиахима, 1939.
41. «Самолет» № 13, стр. 25—26, 1939.
- 42 Газета «Известия» от 17 июля 1939 г. № 164(6934).
43. «Самолет» № 16, стр. 23, 1940.
- 44 С. Кудрявцев, XIII Всесоюзные состязания летящих моделей «Самолет», № 18, стр. 15—19, 1939.
45. «Самолет» № 6, стр. 41, 1936.
46. Г. Терещенко и В. Ногайцев, Ракетные модели. «Самолет» № 6, стр. 26—27, 1941.
47. Э. Микиртумов, Комнатный авиамоделизм. «Самолет» № 13—14, стр. 32—34, 1940.
48. Состязания комнатных моделей. «Самолет» № 5, стр. 33, 1941.
49. Н. Бабаев, Авиамоделисты. Редиздат Осоавиахима, 1945.
50. Газета «Правда» от 21 августа 1946 г. № 198(10280).
51. Газета «Комсомольская правда» от 19 августа 1947 г. № 194(6826).
52. Газета «Правда» от 27 февраля 1949 г. № 58(11165).
53. Газета «Правда» от 8 мая 1949 г. № 128(11235).
- 54 Газета «Патриот Родины» от 22 августа 1948 г. № 13(345).
55. Газета «Патриот Родины» от 9 января 1949 г. № 3(385).
- 56 Газета «Патриот Родины» от 4 августа 1948, № 8 (340).
57. Газета «Комсомольская правда» от 16 июля 1947 г. № 165(6797).
- 58 Газета «Правда» от 8 января 1949 г. № 8 (11115).
59. Газета «Военное обучение», 1947.

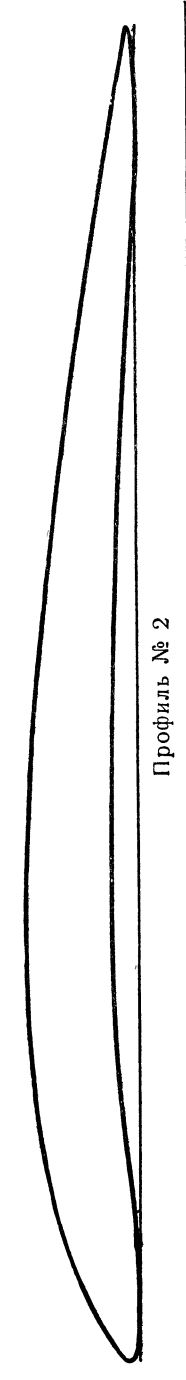


ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РЕКОМЕНДУЕМЫХ ПРОФИЛЕЙ



Профиль № 1

X, %	0	1,25	2,5	5	7,5	10	15	20	30	40	50	60	70	80	90	95	100
У <sub>верх</sub> , %	0,00	—	—	2,35	—	4,40	—	6,70	7,80	8,30	7,90	6,90	5,60	3,90	2,00	—	0,00
У <sub>низ</sub> , %	0,00	—	—	-1,50	—	-1,00	—	+1,50	3,50	4,50	4,50	3,90	2,60	0,90	-1,00	—	0,00



Профиль № 2

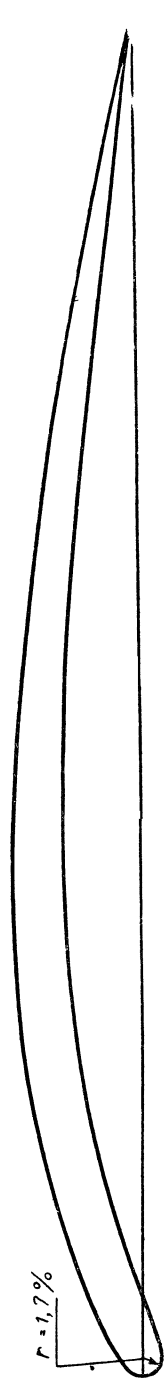
X, %	0	1,25	2,5	5,0	7,5	10	15	20	30	40	50	60	70	80	90	95	100
У <sub>верх</sub> , %	0,73	2,10	3,04	4,42	5,41	6,22	7,20	7,94	8,38	8,17	7,66	6,76	5,62	4,20	2,48	1,50	50
У <sub>низ</sub> , %	0,73	0,17	0,03	0,03	0,25	0,60	1,15	1,59	2,00	2,16	1,94	1,62	1,16	0,77	0,40	0,20	0,50



Профиль № 3

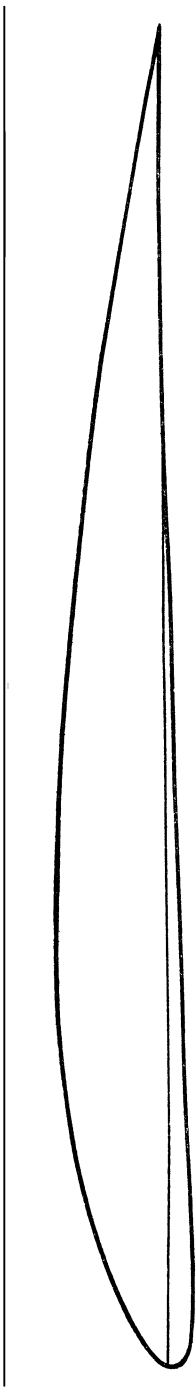
X, %	0	1,25	2,5	5	7,5	10	15	20	30	40	50	60	70	80	90	95	100
У <sub>верх</sub> , %	0	2,06	2,96	4,30	5,42	6,31	7,78	8,88	10,13	10,35	9,81	8,78	7,28	5,34	2,95	1,57	0
У <sub>низ</sub> , %	0	-88	-1,11	-1,18	-1,08	-88	-36	+0,17	1,12	1,65	1,86	1,92	1,76	1,36	0,74	0,35	0

r = 1,7%



Профиль № 4

X, %	0	2,5	5,0	7,5	10	15	20	25	30	40	50	60	70	80	90	95	100
У <sub>верх</sub> , %	0	2,65	3,8	4,8	5,6	7,2	8,4	9,1	9,3	9,4	8,8	7,4	6,1	4,3	2,4	1,3	0
У <sub>низ</sub> , %	0	-1,2	-0,3	+0,6	1,4	2,8	4,1	4,9	5,3	5,8	5,6	5,0	3,9	2,6	1,3	0,7	0



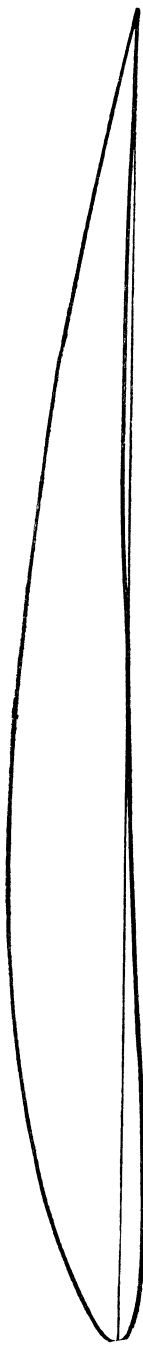
Профиль № 5

X, %	0	1,25	2,5	5	7,5	10	15	20	30	40	50	60	70	80	90	95	100
У <sub>верх</sub> , %	0	1,98	2,8	4,09	5,05	5,86	7,08	7,88	8,5	8,29	7,65	6,71	5,46	3,95	2,16	1,16	0
У <sub>низ</sub> , %	0	-0,94	-1,21	-1,37	-1,36	-1,26	-1,01	-0,76	-0,5	-0,43	-0,29	-0,15	-0,05	0	-0,02	-0,05	0



Профиль № 6

X, %	0	1,25	2,50	5,0	7,5	10	15	20	30	40	50	60	70	80	90	95	100
У <sub>верх</sub> , %	1,45	3,00	3,65	4,70	5,60	6,30	7,15	7,75	8,60	8,80	8,45	7,85	6,90	5,70	4,25	3,55	1,45
У <sub>низ</sub> , %	1,45	0,05	0,45	1,55	2,50	3,30	4,20	4,85	5,70	5,90	5,55	4,95	4,00	2,80	1,30	0,60	1,45



Профиль № 7

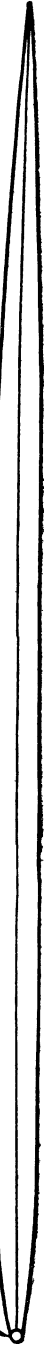
X, %	0	1,25	2,5	5,0	7,5	10	15	20	30	40	50	60	70	80	90	95	100
У <sub>верх</sub> , %	0	1,81	2,61	3,74	4,64	5,37	6,52	7,33	8,25	8,35	7,87	7,00	5,76	4,21	2,33	1,26	0
У <sub>низ</sub> , %	0	-1,05	-1,73	-1,65	-1,74	-1,73	-1,55	-1,30	-0,76	-0,35	-0,07	0,14	0,26	0,26	0,14	0,03	0



Профиль № 8

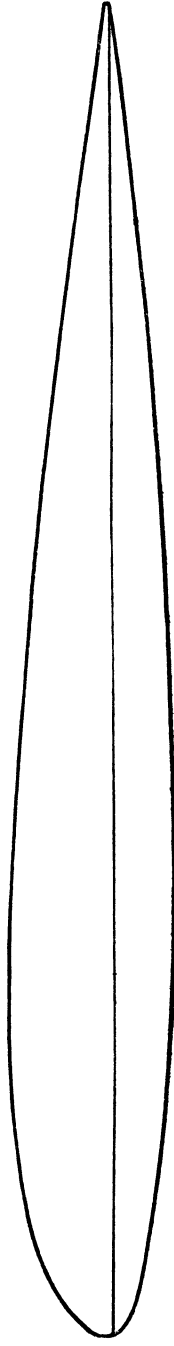
X, %	0	1,25	2,5	5,0	7,5	10	15	20	30	40	50	60	70	80	90	95	100
У <sub>верх</sub> , %	0	1,42	1,96	2,67	3,15	3,51	4,01	4,3	4,5	4,35	3,97	3,42	2,75	1,97	1,09	0,61	0,1
У <sub>низ</sub> , %	0	-1,42	-1,96	-2,67	-3,15	-3,51	-4,01	-4,3	-4,5	-4,35	-3,97	-3,42	-2,75	-1,97	-1,09	-0,61	-0,1

$r=0,5\%$



Профиль № 9


X, %	0	1,25	2,50	5	7,5	10	15	20	30	40	50	60	70	80	90	95	100
Y <sub>верх</sub> , %	0,00	0,80	1,0	1,30	1,40	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45	0,80	0,40	0,00
Y <sub>низ</sub> , %	0,00	-0,80	-1,0	-1,30	-1,40	-1,45	-1,45	-1,45	-1,45	-1,45	-1,45	-1,45	-1,45	-1,45	-0,80	-0,40	-0,00



Профиль № 10

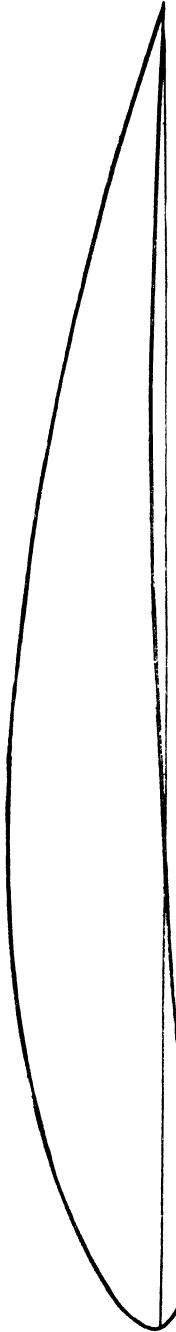
X, %	0	1,25	2,5	5,0	7,5	10	15	20	30	40	50	60	70	80	90	95	100
Y <sub>верх</sub> , %	0	2,67	3,61	4,91	5,80	6,43	7,19	7,50	7,55	7,14	6,41	5,47	4,36	3,08	1,68	0,92	0,13
Y <sub>низ</sub> , %	0	-1,23	-1,71	-2,26	-2,61	-2,92	-3,5	-3,97	-4,46	-4,48	-4,17	-3,67	-3,00	-2,16	-1,23	-0,70	-0,13

Профиль № 11

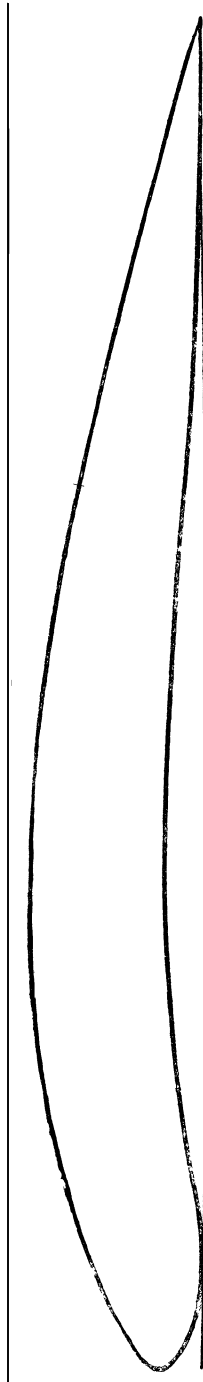


X, %	0	1,25	2,5	5,0	7,5	10	15	20	30	40	50	60	70	80	90	95	100
$Y_{\text{верх}}, \%$	3,37	5,58	6,66	8,25	9,33	10,13	11,28	12,01	12,42	12,01	11,04	9,57	7,68	5,51	3,06	1,73	0,25
$Y_{\text{низ}}, \%$	3,37	1,70	1,15	0,62	0,32	0,16	0,03	0,00	0,05	0,15	0,24	0,30	0,32	0,24	0,12	0,05	0,25

Профиль № 12

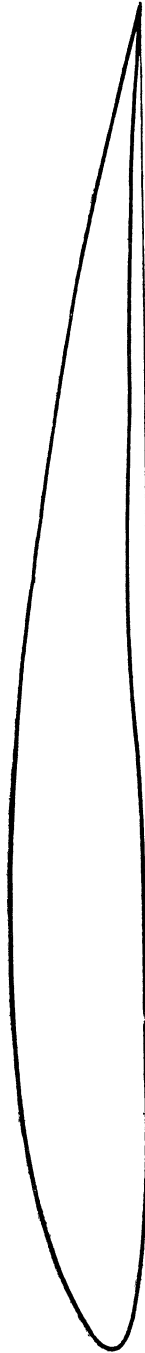


X, %	0	1,25	2,5	5,0	7,5	10	15	20	30	40	50	60	70	80	90	95	100
$Y_{\text{верх}}, \%$	0	2,73	3,8	5,36	6,57	7,58	9,18	10,34	11,65	11,80	11,16	9,95	8,23	6,03	3,33	1,79	0
$Y_{\text{низ}}, \%$	0	-1,23	-1,64	-1,99	-2,05	-1,99	-1,67	-1,25	-0,38	-0,20	0,55	0,78	0,85	0,73	0,39	0,16	0



Профиль № 13

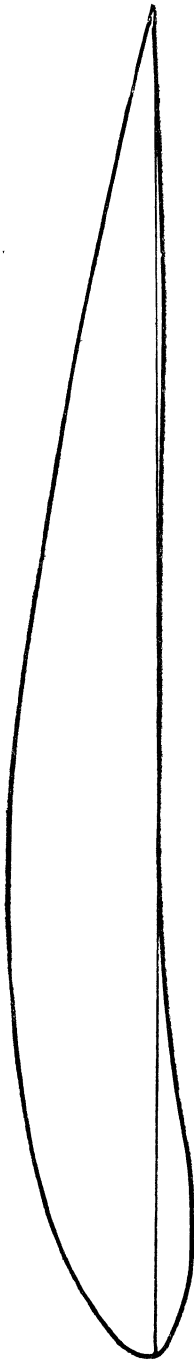
X, %	0	1,25	2,5	5	10	15	20	30	40	50	60	70	80	90	95	100
У <sub>верх.</sub> %	3,00	5,00	5,78	7,10	8,90	10,45	11,40	12,30	12,20	11,50	10,00	8,00	5,70	3,00	1,52	0,00
У <sub>низ.</sub> %	3,00	1,18	0,56	0,14	0,30	0,82	1,50	2,50	2,80	2,50	1,80	1,20	0,80	0,40	0,14	0,00



Профиль № 14

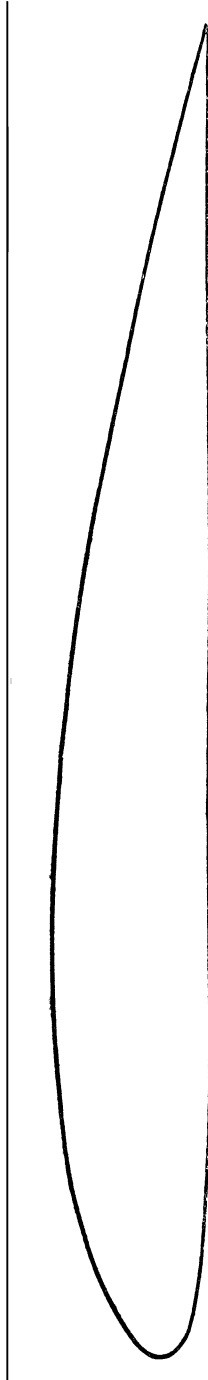
X, %	0	1,25	2,5	5	7,5	10	15	20	30	40	50	60	70	80	90	95	100
У <sub>верх.</sub> %	2,50	4,00	4,85	6,20	7,05	7,75	8,80	9,45	10,00	9,80	9,10	8,00	6,55	4,75	2,55	1,35	0
У <sub>низ.</sub> %	2,50	1,48	1,15	0,75	0,50	0,40	0,20	0	0,40	0,65	1,00	1,25	1,15	1,00	0,60	0,30	0





Профиль № 15

X, %	0	1,25	2,5	5	7,5	10	15	20	30	40	50	60	70	80	90	95	100
$Y_{\text{верх}}, \%$	0,00	2,40	3,73	5,40	6,73	7,73	9,07	9,80	10,53	10,33	9,53	8,27	6,60	4,67	2,47	—	0,05
$Y_{\text{низ}}, \%$	0,00	-1,20	-1,67	2,33	-2,67	-2,73	-2,53	-1,93	-0,87	-0,53	-0,60	-0,80	-0,93	-0,73	-0,40	—	0,05

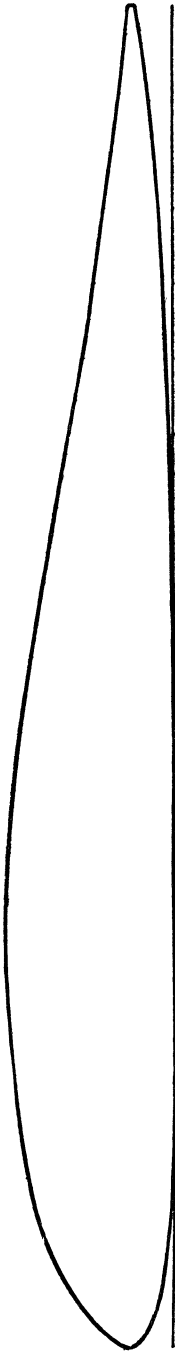


Профиль № 16

X, %	0	1,25	2,5	5,0	7,5	10	15	20	30	40	50	60	70	80	90	95	100
У <sub>верх.</sub> %	3,50	5,45	6,50	7,90	8,85	9,60	10,68	11,36	11,70	11,40	10,52	9,15	7,35	5,22	2,80	1,49	0,12
У <sub>низ.</sub> %	3,50	1,93	1,47	0,93	0,63	0,42	0,15	0,03	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Профиль № 16а—9%  
(для несущего оперения)

X, %	0	1,25	2,5	5,0	7,5	10	15	20	30	40	50	60	70	80	90	95	100
У <sub>верх.</sub> %	2,70	4,20	5,00	6,20	6,80	7,4	8,22	8,74	9,0	9,76	8,1	7,0	5,65	4,02	2,16	1,15	0,09
У <sub>низ.</sub> %	2,70	1,49	1,13	0,72	0,49	0,32	0,12	0,02	0	0	0	0	0	0	0	0	0



Профиль № 17

$X, \%$	0	1,25	2,5	5,0	7,5	10	15	20	30	40	50	60	70	80	90	95	100
$Y_{\text{верх}}, \%$	3,40	5,60	6,76	8,24	9,33	10,14	11,32	11,98	12,41	11,95	10,79	9,18	7,42	5,75	4,28	3,66	3,20
$Y_{\text{низ}}, \%$	3,40	1,91	1,46	0,96	0,62	0,40	0,15	0,04	0,04	0,14	0,21	0,34	0,54	0,89	1,61	2,13	2,80



## ОГЛАВЛЕНИЕ

	<i>Стр.</i>
От редакторов-составителей . . . . .	3
Краткий историко-технический обзор развития авиамоделизма в СССР . . . . .	5

### *Глава I*

#### **МОДЕЛИ С МЕХАНИЧЕСКИМИ ДВИГАТЕЛЯМИ**

Бензиномоторная модель Г. Любушкина . . . . .	33
Бензиномоторная модель Е. Сухова (1946 г.) . . . . .	39
Бензиномоторная модель Е. Сухова (1948 г.) . . . . .	42
Скоростная модель Б. Мартынова . . . . .	46
Скоростная гидромодель Б. Мартынова . . . . .	51
Гидромодель М. Васильченко . . . . .	54
Радиоуправляемая модель Ю. Отряшенкова и Н. Дрожжина . . . . .	60

### *Глава II*

#### **РЕЗИНОМОТОРНЫЕ МОДЕЛИ**

Фюзеляжная модель Томаринына . . . . .	83
Фюзеляжные модели П. Павлова . . . . .	89
Модели Ю. Завитова и А. Васильева . . . . .	113
Гидромодель Колесова . . . . .	116
Модель И. Костенко—В. Насонова . . . . .	118
Гидромодель А. Анисимова . . . . .	125
Гидромодель Н. Трунченкова и Ю. Захарова . . . . .	131
Комнатная модель В. Матвеева . . . . .	145
Модель орнитоптера Е. Сухова . . . . .	149

### *Глава III*

#### **МОДЕЛИ ПЛАНЕРОВ**

Фюзеляжная модель планера „Альбатрос 13“ П. Мотекайтиса . . . . .	153
Летающая модель планера Х. Мээлака . . . . .	164
16 Рекордные летающие модели . . . . .	241

## Глава IV

## МОДЕЛИ ТИПА „ЛЕТАЮЩЕЕ КРЫЛО“

Модель Н. Трунченкова . . . . .	168
Модель И. Молоткова . . . . .	187

## Глава V

КОНСТРУКТИВНЫЕ ДЕТАЛИ НЕКОТОРЫХ ЛЕТАЮЩИХ  
МОДЕЛЕЙ

Свободный ход винта . . . . .	193
Автомат наклона оси винта . . . . .	195
Крепление консолей крыла . . . . .	196
Неубирающееся шасси с амортизацией . . . . .	197
Легкое и прочное колесо . . . . .	198
Приспособление для автоматического зажима реек при их выстрагивании . . . . .	200
Устройство для изменения центровки модели планера . . . . .	201
Регулируемый стабилизатор . . . . .	202
„Невидимое“ крепление крыла . . . . .	203
Автомат управляющий разворотами модели планера в полете . . . . .	205
Приспособление для запуска модели планера при слабом ветре . . . . .	206

## Глава VI

## РАСЧЕТЫ ЛЕТАЮЩИХ МОДЕЛЕЙ

Выбор основных конструктивных размеров . . . . .	207
Весовой расчет летающих моделей . . . . .	212
Расчет летных данных и подбор винта . . . . .	213
Определение основных размеров гидромоделей . . . . .	223
Профили крыльев для летающих моделей . . . . .	227
Библиография . . . . .	229
Приложение. Геометрические характеристики рекомендуемых профилей . . . . .	231



### Авторские исправления

Стр.	Строка	Напечатано	Должно быть
21	13 снизу	Б. Винтин и А. Епифанов	Г. Винтин и П. Епифанов
39	14 сверху	18—12°	8—12°
54	18 сверху	на небольшой	на большей
64	8 сверху	приклеиваются	приклепываются
72	4 снизу	А:	Л <sub>1</sub> :
214 вклейка фиг. 189	левый верхний график	в г на $\partial м^2$	в кг на $м^2$
То же	правый нижний график	1,5 1,25	15 12,5

И. К. Костенко. Рекордные летающие модели.

Редактор *А. И. Соколов*  
Техн. редактор *И. М. Зудакин*

---

Г31420. Подп. в печать 29/IX 1950 г.  
Учетно-изд. л. 16,3, Формат бумаги  
 $60 \times 92 \frac{1}{16} = 8 \frac{1}{2}$  б. л.—17 п. л., в том  
числе 8 вкл. Тираж 11 000 экз.  
Цена в пер. 12 р. Зак. 342/1293.

---

Типография Оборонгиза

Цена в пер. 12 руб.