Н. Т. КАЮНОВ, А. Ш. НАЗАРОВ, Н. С. НАУМОВ

СССР МАСТЕР СПОРТА



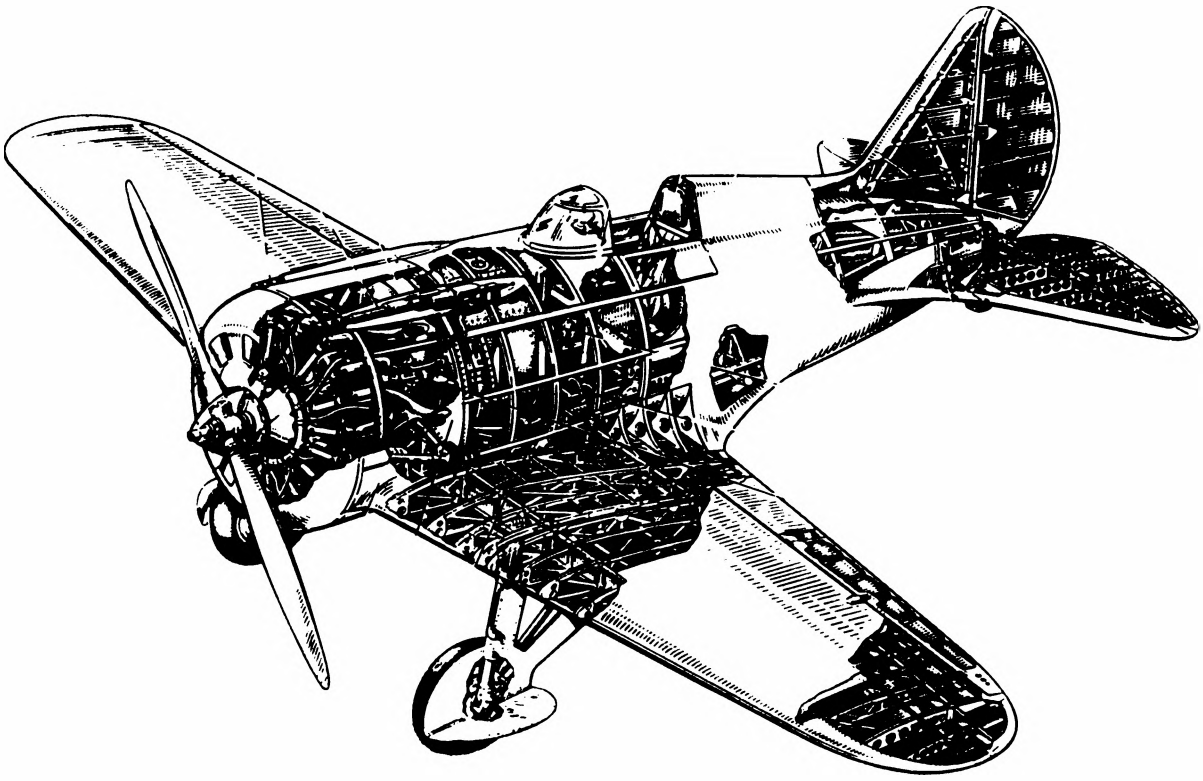


АВИАМОДЕЛИ ЧЕМПИОНОВ

МОСКВА · ОРДЕНА „ЗНАК ПОЧЕТА" ИЗДАТЕЛЬСТВО ДОСААФ СССР · 1978

Н. Т. КАЮНОВ, А. Ш. НАЗАРОВ, Н. С. НАУМОВ

АВИАМОДЕЛИ ЧЕМПИОНОВ



МОСКВА
ОРДЕНА «ЗНАК ПОЧЕТА» ИЗДАТЕЛЬСТВО ДОСААФ СССР
1978

scan AAW

6Т5.5
К 31

Каюнов Н. Т., Назаров А. Ш., Наумов Н. С.
К31 Авиамодели чемпионов.— М.: ДОСААФ, 1978.— 160 с., ил.

1 р. 45 к.

В книге даны чертежи авиационных моделей основных спортивных классов, с которыми известные советские и зарубежные спортсмены-авиамоделисты успешно выступали на соревнованиях в нашей стране и за рубежом. По всем приведенным чертежам самолетов и планеров изготовлялись копии, которые хорошо летали в кордовом и радиоуправляемом исполнении. Изложение наиболее важных положений «Правил соревнований» поможет спортсменам и тренерам избежать грубых ошибок при выборе и изготовлении нужной модели и облегчит организацию проведения соревнований.

Книга рассчитана на руководителей авиамодельных кружков и лабораторий первичных организаций и комитетов ДОСААФ, внешкольных учреждений, а также на спортсменов-авиамоделистов, имеющих опыт конструирования, постройки и запуска авиационных моделей чемпионатского класса.

К $\frac{60902—103\ Б3—39—41—78}{072(02)—78\ Б3В—4—8—78}$ 6Т5.5

© Издательство ДОСААФ СССР, 1978 г.

ВМЕСТО ПРЕДИСЛОВИЯ

Авиамоделизм — в узком смысле этого слова — означает конструирование, постройку и запуск моделей летательных аппаратов. В нашей стране, где все большее внимание уделяется трудовому воспитанию подрастающего поколения, политехнизации обучения, развитию военно-технических видов спорта,— авиамоделизм понимается шире и рассматривается как одно из эффективных средств воспитания молодежи.

Десятки тысяч юношей занимаются в авиамодельных кружках, лабораториях Домов пионеров, на станциях юных техников, в профсоюзных клубах. Наиболее подготовленные из них переходят в авиамодельные лаборатории авиационно-спортивных клубов ДОСААФ.

Конструируя летающие модели, школьник детально знакомится с устройством планера, самолета, авиационного двигателя, учится работать различными столярными и слесарными инструментами, осваивает токарный, фрезерный станки, познает технологию материалов, методы и способы их обработки.

Запуская модель в воздух, юноша изучает основы аэродинамики и динамики ее полета, метеорологию, чтобы понять явления, происходящие в атмосфере, а участие в соревнованиях укрепляет волю, целеустремленность, закаляет физически.

Организацию и руководство авиационным спортом в Советском Союзе осуществляет Всесоюзное добровольное общество содействия армии, авиации и флоту в тесном контакте с ВЛКСМ и органами просвещения.

Авиамодельный спорт включен в Единую всесоюзную спортивную классификацию, устанавливающую в СССР единые разрядные нормы и требования по всем видам спорта, порядок их выполнения и присвоения спортивных званий и разрядов. Вместе с нормативами Всесоюзного физкультурного комплекса «Готов к труду и обороне СССР» спортивная классификация входит составной частью в нормативные требования советской системы физического воспитания.

В настоящее время спортивный авиамоделизм культивирует три класса моделей: свободнолетающие, кордовые и радиоуправляемые.

Каждый класс делится на категории.

К классу свободнолетающих относятся модели планеров, резиномоторные, таймерные и комнатные.

К классу кордовых — скоростные, пилотажные, гоночные, воздушного «боя», модели-копии самолетов.

К классу радиоуправляемых — пилотажные, модели-копии самолетов и планеров, модели планеров и мотопланеров.

Для сравнения летных характеристик и технического совершенства построенных авиационных моделей среди спортсменов-авиамоделистов проводятся соревнования по всем классам моделей. Они могут быть кружковые, клубные, районные (городские), областные (крае-

вые, АССР), зональные (межобластные, межреспубликанские), союзных республик, гг. Москвы и Ленинграда, всесоюзные (ведомственные, межведомственные), международные, чемпионаты СССР, Европы и мира.

Межобластными или межреспубликанскими считаются соревнования, в которых участвуют спортсмены не менее чем из трех областей или республик (количественный состав каждой команды не менее пяти человек). Соревнования проводятся на личное и лично-командное первенство.

В личном первенстве фиксируются только индивидуальные результаты, а в лично-командном — индивидуальные результаты всех участников, которые идут в зачет как личного, так и командного первенства.

Все спортивные мероприятия могут проводиться с разбивкой на возрастные группы и спортивную квалификацию участников.

Требования к возрасту или спортивной квалификации оговариваются «Положением о соревнованиях», без которого они не могут проводиться. В «Положении» определяются цели и задачи соревнований, время и место их проведения, программа и состав участников, условия их допуска, порядок и сроки представления заявок, а также метод зачета и порядок награждения победителей.

«Положение о соревнованиях» составляется организацией, проводящей соревнования, согласовывается с Федерацией авиамодельного спорта и утверждается соответствующим комитетом ДОСААФ, ответственным за проведение соревнований.

Изменять или отменять какие-либо пункты «Положения» можно только до начала соревнований. Право на это имеет комитет, утвердивший «Положение». О всех изменениях спортсмены и судьи уведомляются до начала старта. С «Положением» должны быть заранее ознакомлены все участвующие организации: для городских (районных) соревнований — не позднее чем за три месяца; областных (краевых) — за пять, зональных (республиканских) — за шесть.

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОРГАНИЗАЦИИ АВИАМОДЕЛЬНЫХ СОРЕВНОВАНИЙ

Проведению спортивного мероприятия предшествует большая подготовительная работа. Его организаторы обязаны сделать все, чтобы соревнования прошли в соответствии с требованиями «Правил проведения соревнований по авиамодельному спорту в СССР», «Положением» о данных соревнованиях и требованиями главного судьи.

Для подготовки соревнований и их материально-технического обеспечения создается организационный комитет с участием представителей судейской коллегии и назначается начальник соревнований, отвечающий за оборудование стартов, обеспечение порядка, мер безопасности, связи, медицинского обслуживания, транспортными средствами, размещения, питания и обслуживания судей и участников. Он же обеспечивает измерительной аппаратурой для радиоконтроля эфира и проверки характеристик моделей на соответствие установленным техническим требованиям.

Непосредственное проведение соревнований и определение спортивно-технических результатов, показанных участниками, осуществляет судейская коллегия, возглавляемая главным судьей и назначенная президиумом коллегии судей. В состав судейской коллегии входят главный судья и его заместитель, главный секретарь, начальники стартов, секретари, старшие судьи и судьи, судья-информатор и врач соревнований.

Главный судья соревнований должен иметь соответствующую квалификацию: на кружковые и клубные соревнования — судья по спорту; на районные, областные — судья первой категории; республиканские, ведомственные — судья республиканской категории; всесоюзные, межведомственные — судья всесоюзной категории.

Для руководства соревнованиями и решения возникающих вопросов в процессе их проведения, а также утверждения спортивно-технических результатов участников из состава судейской коллегии выделяется главная судейская коллегия, в которую входят главный судья, его заместитель и главный секретарь. Персональный состав главной судейской коллегии назначается Федерацией авиамодельного спорта и утверждается комитетом ДОСААФ.

Главный судья несет ответственность за четкую организацию и судейство соревнований. Он имеет право отменить соревнования в данный день или перенести старты на другое время дня, если они не могут проводиться в назначенное время вследствие неблагоприятных метеорологических условий или неподготовленности мест проведения; произвести перемены в расписании соревнований; отстранить от работы судей, недобросовестно выполняющих свои обязанности или не справляющихся с ними; отменить решения отдельных судей, если он лично убедился в их ошибочности; не допускать к соревнованиям участников, которые (или модели которых) не удовлетворяют требованиям «Правил» и «Положения»; отстранить от дальнейшего участия в соревнованиях спортсменов, допустивших грубость или совершивших поступки, несовместимые с этическими требованиями, предъявляемыми к советскому спортсмену; отстранить руководителей команд от выполнения ими своих обязанностей за нарушение требований «Правил» и «Положения о соревнованиях».

Если при обсуждении вопросов по судейству мнения членов главной судейской коллегии расходятся, то право решения принадлежит главному судье.

Заместитель главного судьи соревнований действует по указаниям главного судьи, а при отсутствии последнего выполняет его обязанности.

На секретариат соревнований, возглавляемый главным секретарем, возлагается подготовка стартовой и наградной документации, проведение жеребьевок и составление списков участников, прием протестов, ведение стартовых журналов и подготовка отчетов о соревнованиях.

Хронометрирование или оценку выступлений проводят судьи, разделенные на бригады (два и более судей). В каждой бригаде назначается старший судья, который несет ответственность за правильность контрольных замеров и достоверность результатов. Судьи работают под руководством начальника старта, подчиняющегося главному судье и его заместителю.

Для приема заявок на участие в соревнованиях, проверки документации у команд и спортсменов, оформления списка участников, допущенных к соревнованиям, из состава судейской коллегии назначается мандатная комиссия, заключения которой по представленной документации являются обязательными для всех участников. Председатель мандатной комиссии за три часа до начала соревнований должен представить главному судье отчет с указанием количества участников, заявленных и допущенных к соревнованиям.

УЧАСТНИКИ СОРЕВНОВАНИЙ

Участниками соревнований могут быть граждане СССР, представившие модели, отвечающие требованиям «Правил проведения соревнований по авиамодельному спорту в СССР» и «Положению» о данных соревнованиях. Спортсмены, выступающие с радиоуправляемыми моделями, должны иметь разрешение Государственной инспекции связи на право пользования радиопередатчиком и вывоза его на место проведения соревнований.

Участники соревнований обязаны быть дисциплинированными и честными в спортивной борьбе, хорошо знать и четко выполнять требования «Правил» и «Положения о соревнованиях». При возникновении конфликтных ситуаций в ходе соревнований спортсмен имеет право через руководст-

во команды подать письменный протест на имя главного судьи и обжаловать действия участника другой команды или члена судейской коллегии с указанием пунктов «Правил» или «Положения», которые он считает нарушенными. Протест не может быть взят обратно и должен рассматриваться немедленно после поступления его в судейскую коллегию.

МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении всех соревнований, а также тренировочных запусков моделей необходимо уделять большое внимание мероприятиям, обеспечивающим безопасность участников, судей и зрителей.

Соревнования по кордовым моделям должны проводиться только на специально подготовленной площадке-кордодроме при наличии защитного ограждения в виде сетки высотой не менее 3 м. После запуска модели на кордодроме разрешается находиться участнику, пилотирующему модель, а также механикам гоночных моделей и моделей воздушного «боя».

Соревнования по свободнолетающим и радиоуправляемым моделям проводятся только при наличии четко обозначенной стартовой площадки.

Модели, оснащенные винтами с металлическими лопастями, до соревнований не допускаются.

Главная судейская коллегия имеет право запретить полеты моделей, которые представляют опасность для зрителей и участников, даже если они отвечают техническим требованиям «Правил».

МОДЕЛИ УЧАСТНИКОВ СОРЕВНОВАНИЙ

Модели, представленные на соревнования, должны удовлетворять техническим требованиям, предъявленным каждому классу моделей «Правилами проведения соревнований по авиамодельному спорту в СССР», которые ограничивают размеры моделей площадью несущих поверхностей, полетной массой, удельной нагрузкой на крыло и рабочим объемом цилиндров или массой двигателей.

Площадь несущих поверхностей модели — суммарная площадь проекций крыльев и стабилизатора, взятых при нулевом угле атаки. Если крылья и стабилизатор соединены непосредственно с фюзеляжем, то измеряемая несущая площадь будет включать и поверхность, заключенную в пределах, ограниченных линиями условного продолжения несущих плоскостей до оси симметрии фюзеляжа модели.

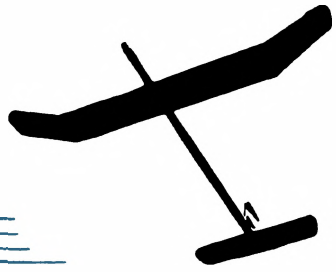
Для определения удельной нагрузки берется отношение массы модели в граммах (г) к площади несущей поверхности, взятой в квадратных дециметрах ($дм^2$).

Каждая модель, представленная на соревнования, должна иметь опознавательные знаки на всех отъемных частях (крыле, фюзеляже, стабилизаторе), состоящие как минимум из двух букв (первые буквы фамилии и имени) и двух цифр (высота шрифта не менее 10 мм). Опознавательные знаки каждой модели одного участника должны отличаться не менее как одной цифрой. Исключение составляют модели-копии, знаки которых соответствуют опознавательным знакам копируемого прототипа.

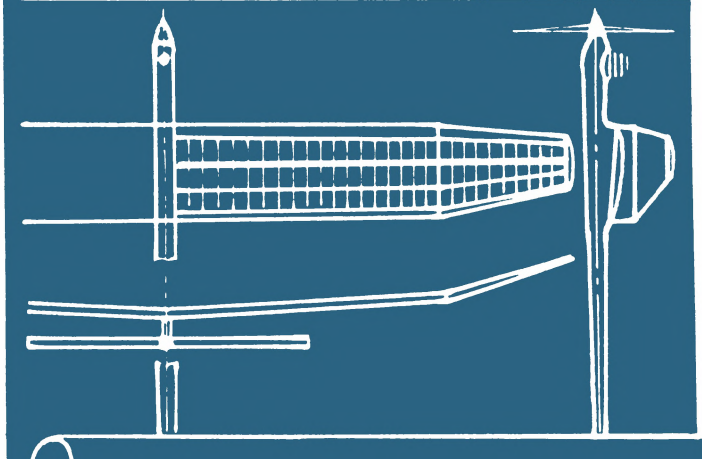
ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ СОРЕВНОВАНИЙ

Личное первенство в любом классе моделей разыгрывается при условии участия в данном классе не менее трех спортсменов. Спортивные достижения участников определяются по числу набранных ими очков в соответствии с оценкой полетов по каждому классу моделей. Победителем считается спортсмен, набравший наибольшее количество очков или показавший наивысшую скорость.

Личные результаты каждого участника являются основанием для присвоения, подтверждения или повышения спортивного разряда в соответствии с требованиями Единой всесоюзной спортивной классификации.







СВОБОДНО-ЛЕТАЮЩИЕ МОДЕЛИ. КЛАСС F-1

Свободным называется полет, во время которого между моделью самолета и спортсменом или его помощником отсутствует всякая связь (кроме зрительной).

Свободнолетающими моделями спортивных классов являются:

планеры (категория F-1-А);

резиномоторные (категория F-1-В);

таймерные (категория F-1-С);

комнатные (категория F-1-Д).

ПРАВИЛА ПРОВЕДЕНИЯ СОРЕВНОВАНИЙ ПО СВОБОДНОЛЕТАЮЩИМ МОДЕЛЯМ

Запуск моделей должен производиться со стартовой линии, обозначенной флажками с интервалом 10 м (рис. 1). Стартовая линия размечается на

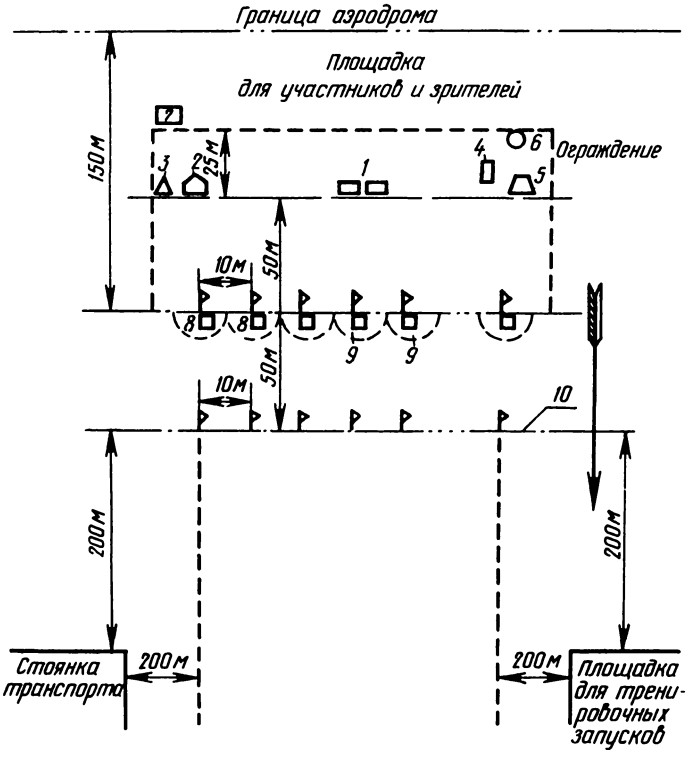


Рис. 1. Схема старта для свободнолетающих моделей:

1 — столы главной судейской коллегии; *2* — палатка технической комиссии; *3* — медицинский пункт; *4* — пресс-центр; *5* — секретариат; *6* — стенды информации хода соревнований; *7* — буфет; *8* — столы судей; *9* — площадки для запуска моделей (r=5 м); *10* — стартовая линия

месте, удобном для наблюдения судьями за моделями, начиная с момента старта до окончания хронометрируемого полета. При выборе старта следует учитывать пригодность поверхности земли для безопасности посадки модели в районе предполагаемого приземления и возможность быстрого возвращения ее к месту старта.

При проведении соревнований по свободнолетающим моделям каждый спортсмен должен выполнить 7 зачетных полетов.

В каждом зачетном полете можно сделать только две попытки, при этом в зачет идет время первой попытки с продолжительностью полета 20 и более секунд (время работы двигателя таймерной модели не более 7 с), а время второй — от момента запуска до приземления (но не более 3 мин).

Попыткой считается, когда модель спортсменом запущена, но при этом: во время моторного взлета, буксируемого или зачетного полета отделилась часть или деталь модели; двигатель таймерной модели работал более 7 с, при буксировке модели планера спортсмен удалился так далеко, что судьи-хронометристы не могут видеть момент отцепки леера.

Попытка может быть повторена, если модель столкнулась с другой моделью во время моторного взлета, буксируемого или зачетного полета, а также если произошел перехлест лееров.

Если же модель после столкновения продолжает полет, участник имеет право требовать, чтобы данный полет был засчитан как официальный.

Для участия в соревнованиях спортсмен может использовать не более 3 моделей.

Запуск всех свободнолетающих моделей (класса *F*-1) производится с рук со стартовой линии площадки.

Каждый спортсмен обязан сам заводить, регулировать двигатель и производить запуск модели.

Хронометраж полета

Хронометраж полета в каждом из семи туров длится не более 3 мин. Время фиксируется с момента начала самостоятельного полета (у планера с момента отцепки леера) до приземления модели.

Хронометраж каждой модели должен производиться не менее чем двумя судьями-хронометристами.

Полет считается оконченным, когда модель касается поверхности земли, сталкивается с каким-либо препятствием или исчезает из поля зрения.

Если модель входит в облако, один из хронометристов останавливает секундомер, а второй продолжает наблюдение с включенным секундомером. Если через 10 с она не появится в поле его зрения, то в зачет идет время по выключенному секундомеру. Если же в течение 10 с модель вновь появилась в поле зрения судей, то хронометрирование продолжается по второму секундомеру.

Время работы двигателя таймерной модели определяется от момента старта модели до полной остановки воздушного винта.

В случае когда спортсмен после заполнения ведомости технических данных моделей воспользовался деталями, не указанными в ведомости, или в результате перестановки зарегистрированных

деталей модель перестала соответствовать техническим требованиям «Правил», то время полета модели аннулируется.

Определение победителя

Места, занятые участниками, определяются по сумме очков в семи полетах. При равных результатах победитель выявляется после дополнительных полетов, которые проводятся сразу же после окончания последнего тура. В дополнительных турах, проводящихся, как правило, в тот же день, условия соревнований усложняются.

У резиномоторных, таймерных моделей и планеров максимальное хронометрируемое время полета в каждом дополнительном туре увеличивается на одну минуту. При выполнении полетов в дополнительных турах спортсмен имеет право только на одну попытку. Для проведения дополнительного тура по моделям планеров и резиномоторным моделям главный судья назначает стартовое время (4 мин), в течение которого должны стартовать все модели, а при проведении дополнительных туров по таймерным моделям — 15 мин.

В соревнованиях таймерных моделей применяется только стандартное топливо (для калильных или искровых двигателей):

спирт метиловый (метанол) 80%;

масло касторовое 20%.

Перед каждым зачетным полетом топливный бачок модели, снабженной калильным или искровым двигателем, должен быть промыт стандартным топливом.

МОДЕЛИ ПЛАНЕРОВ

Модель планера — модель летательного аппарата, не обеспеченная собственной тягой. Подъемная сила образуется аэродинамическими силами, действующими на неподвижно закрепленные поверхности.

Технические требования:

несущая площадь (крыло и стабилизатор) $32 \div 34$ дм^3;

минимальная масса 410 г;

максимальная удельная нагрузка на несущую площадь 50 гс/дм^2

В таблице 1 приведены технические данные моделей планеров, занимавших на различных соревнованиях призовые места.

Таблица 1

№ п/п	Фамилия конструктора модели	Несущая площадь, дм^2	Масса модели, г	Удельная нагрузка, гс/дм^2	Размах крыла, мм	Длина модели, мм	S крыла, дм^2	S стаб., дм^2
1	А. Лепп	33,7	414	12,2	2020	1090	29,2	4,5
2	В. Саакян	34,0	411	12,0	2140	1080	29,1	4,9
3	В. Исаенко	34,0	414	12,1	2050	1100	29,5	4,5
4	Г. Марков	34,0	411	12,0	2050	1017	29,8	4,2
5	В. Ехтенков	32,7	412	12,7	2060	1000	28,5	4,2

РЕЗИНОМОТОРНЫЕ МОДЕЛИ

Резиномоторная модель — модель летательного аппарата, снабженная резиновым двигателем. Подъемная сила модели образуется аэродинамическими силами, действующими на неподвижно закрепленные поверхности.

Технические требования:

несущая поверхность (крыло-стабилизатор) $17 \div 19$ дм^2;

минимальная масса без мотора 190 г;

максимальная удельная нагрузка 50 гс/дм^2;

максимальная масса смазанного мотора (моторов) 40 г.

В таблице 2 даны некоторые технические сведения о резиномоторных моделях призеров соревнований.

Таблица 2

№ п/п	Фамилия конструктора модели	Несущая площадь, дм^2	Масса крыла, г	Диаметр винта, мм	Шаг винта, мм	Размах крыла, мм	Длина модели, мм	S крыла, дм^2	S стаб., дм^2
1	А. Юров	19,0	42	570	650	1260	1210	15,6	3,4
2	Э. Карамян	18,6	43	565	760	1250	1105	14,8	3,8
3	И. Зильберг	19,0	50	560	810	1341	1140	15,5	3,5
4	Е. Мелентьев	18,9	42	590	765	1200	1180	15,5	3,4
5	В. Запашный	18,9	42	560	780	1260	1110	15,3	3,6

ТАЙМЕРНЫЕ МОДЕЛИ

Таймерная модель — модель летательного аппарата, у которой тяга, необходимая для полета, создается винтомоторной установкой поршневого типа, а подъемная сила образуется аэродинамическими силами крыла и стабилизатора.

Технические требования:

максимальный рабочий объем двигателя (двигателей) 2,5 см^3;

максимальная масса — определяется умножением рабочего объема двигателя в см^3 на 300;

минимальная удельная нагрузка на несущую поверхность 20 гс/дм^2;

максимальная удельная нагрузка на несущую поверхность 50 гс/дм^2.

Приспособления для использования энергии выхлопа двигателя ставить не разрешается.

Технические данные таймерных моделей призеров соревнований приведены в таблице 3.

Таблица 3

№ п/п	Фамилия конструктора модели	Несущая площадь, дм^2	Масса модели, г	Удельная нагрузка, гс/дм^2	Размах крыла, мм	Длина модели, мм	S крыла, дм^2	S стаб., дм^2
1	Е. Вербицкий	37,9	765	20,1	1620	1280	28,9	9,0
2	В. Онуфриенко	37,5	760	20,2	1500	1110	29,5	8,0
3	В. Мозырский	37,5	770	20,5	1600	1230	28,5	9,0
4	С. Шарин	37,4	815	21,7	1640	1220	29,0	8,4
5	А. Гречин	37,5	752	20,0	1700	1200	29,5	8,0

КОМНАТНЫЕ МОДЕЛИ

Комнатная модель — модель летательного аппарата, снабженная резиновым двигателем, которая может запускаться только в закрытом помещении. Подъемная сила модели образуется аэродинамическими силами, действующими на неподвижно закрепленные поверхности крыла и стабилизатора.

Технические трабования:

максимальный размах крыла 650 мм;

минимальная масса модели без резинового двигателя 1 г.

На комнатные модели, подготовленные для установления рекордов, эти ограничения не распространяются.

ПРАВИЛА ПРОВЕДЕНИЯ СОРЕВНОВАНИЙ КОМНАТНЫХ МОДЕЛЕЙ

Для участия в соревнованиях спортсмен может использовать неограниченное количество моделей.

Каждому спортсмену предоставляется право совершать шесть зачетных полетов. Запуск модели определяется как официальный зачетный полет. Он должен производиться только с руки, при этом спортсмен находится на земле (на полу). Закручивать резиномотор может сам участник или его помощник (участнику разрешается иметь одного помощника).

В случае столкновения двух моделей во время зачетного полета оба участника соревнований должны немедленно заявить судьям, чтобы данный полет был засчитан как зачетный или совершить повторный запуск.

Во избежание столкновений моделей с потолком, стенами, элементами конструкций зала или моделями других участников разрешается для корректировки направления полета использовать шесты (длина от двух до восьми метров) или воздушные шары, наполненные газом и закрепленные на нити (длина от двух до восьми метров).

Использование приспособлений для корректирования полета моделей разрешается в течение трех пятнадцатисекундных периодов во время любого полета. Каждый период начинает отсчитываться от того момента, когда корректирующее устройство коснется модели. Спортсмен может производить корректировку модели в течение полного пятнадцатисекундного периода независимо от числа контактов между корректирующим устройством и моделью. Приспособления используются только для того, чтобы изменить направление полета модели.

Право корректирования полета модели предоставляется только участнику.

Судьи-хронометристы обязаны следить за тем, чтобы при использовании шара или шеста для корректирования полета своей модели спортсмен не мешал полету модели другого участника. Если же это произошло, то пострадавший имеет право повторить полет своей модели.

Хронометрирование полета начинается в момент выпуска из рук модели и кончается, когда она касается пола помещения или от нее отделяется какая-нибудь деталь.

Если модель касается любой части помещения, кроме пола, и ее поступательное движение кончается, судьи-хронометристы продолжают отсчет в течение 10 с. Если касание длится более 10 с, то засечка прекращается, а из времени полета вычитается 10 с. Если же модель самостоятельно освободилась от контакта с помещением в течение 10 с, то отсчет времени продолжается.

В общий результат засчитывается сумма двух лучших полетов каждого участника соревнований.

Определение категории помещения по высоте потолка

Для соревнований и рекордных попыток могут быть использованы помещения следующих категорий:

категория А — помещение с высотой потолка до 8 м, категория Б — с высотой потолка от 8 до 15 м, категория В — с высотой потолка от 15 до 30 м, категория Д — высота потолка более 30 м.

Высота потолка определяется как расстояние по вертикали от пола до плоскости вписанного круга диаметром не менее 15 м.

Проектирование и регулировка комнатных моделей

Основная особенность комнатных моделей — очень малая удельная нагрузка на несущую поверхность, вследствие чего модель может летать с малой поступательной скоростью. Другая их особенность состоит в том, что большая часть полета совершается при работающем резиномоторе.

Малая масса модели и, следовательно, малая удельная нагрузка на несущую поверхность достигается применением таких «строительных» материалов, как бальза, стебли трав, солома. В качестве «обшивки» крыла и хвостового оперения применяется микропленка. Поэтому полетная масса комнатных моделей весьма мала: от 1 до 4 г, а удельная нагрузка на несущую поверхность от 0,20 до 0,50 гс/дм^2.

Основная задача, стоящая перед конструктором комнатной модели,—добиться наибольшей продолжительности полета, поэтому все конструктивные решения подчинены ей.

Так как продолжительность планирующего полета при неработающем резиномоторе невелика, то очевидно, что время нахождения модели в воздухе будет зависеть от продолжительности работы резиномотора, к которому предъявляются два требования: создать необходимую для полета силу тяги и как можно дольше раскручиваться. Вот первая задача конструктору — модель должна иметь малую потребную для горизонтального полета тягу:

$$P = \frac{G}{K},$$

где G — масса модели;

K — аэродинамическое качество модели, равное отношению коэффициента подъемной силы к коэффициенту лобового сопротивления, т. е.

$$K = \frac{C_y}{C_x}.$$

Уменьшение потребной тяги для горизонтального полета можно достичь путем увеличения аэродинамического качества модели. Один из путей увеличения аэродинамического качества — подбор профиля крыла. В приведенной ниже таблице 4 даны координаты профиля крыла модели, показавшей неплохие аэродинамические характеристики.

Таблица 4

x%	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
y_b%	0	1,4	2,3	4,0	5,0	5,7	6,0	5,7	4,7	2,8	0

Величина x — расстояние от носка профиля до рассматриваемого сечения, y — расстояние по вертикали от хорды до верхнего обвода крыла.

Чем меньше потребная для полета тяга, тем меньший расход энергии резиномотора для ее создания. Это значит, что при удачном подборе воздушного винта можно увеличить длительность работы резиномотора.

Конструируя комнатную модель, нужно добиваться наименьшего аэродинамического сопротивления модели при хороших несущих свойствах крыла (иначе говоря, повышать ее аэродинамическое качество) и стремиться к уменьшению удельной нагрузки на крыло.

Скорость горизонтального полета модели самолета определяется по формуле:

$$V = \sqrt{\frac{2 \cdot q}{\rho \cdot C_y}},$$

где q — удельная нагрузка на крыло, $\frac{\text{кгм}}{\text{с}^2\text{м}^2}$;

ρ — плотность воздуха, $\frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$;

C_y — коэффициент подъемной силы 0,5÷1,2.

Из формулы видно, что, уменьшая удельную нагрузку, мы уменьшаем потребную скорость полета, а следовательно, уменьшается потребная тяга, что, в свою очередь, уменьшает расход энергии резиномотора.

Удельная нагрузка на несущую поверхность зависит от геометрических и весовых характеристик модели, а запас энергии резиномотора — от качества резины и массы резиномотора, которая составляет 30÷50% от массы модели (как правило, это 2÷4 нити сечением 1×1 мм).

Перед началом проектирования модели желательно, чтобы спортсмен знал размеры помещения, где будут производиться полеты. Это нужно для определения размаха крыла, который должен быть в 50 раз меньше диаметра зала, но не более 650 мм. После того, как определен размах крыла, можно приступать и к определению основных параметров модели. Сначала нужно выбрать форму крыла и стабилизатора в плане (вид сверху). Аэродинамически наиболее выгодная форма — эллипс.

Длина моторной части фюзеляжа делается равной длине резинового двигателя, что составляет 0,35—0,60 размаха крыла. Если известна масса резиномотора, то длину его можно определить по формуле:

$$L = \frac{G_{\text{рм}}}{S_{\text{рм}} \cdot \gamma},$$

где $G_{\text{рм}}$ — масса резиномотора, г;

$S_{\text{рм}}$ — площадь поперечного сечения, см^2;

γ — удельная масса резины, равная примерно 0,9 г/см^3.

Размеры воздушного винта целесообразно определять, когда модель уже изготовлена и известны ее геометрические и весовые характеристики. Установив резиномотор, а вместо винта грузик, равный ему по массе, можно определить положение центра тяжести (центровку) модели, которая должна располагаться на 75÷80% длины хорды крыла, считая от передней кромки, если модель имеет несущий стабилизатор. Если стабилизатор не несущий, то центровка должна располагаться на 25÷30% длины хорды.

Установочный угол крыла (угол между хордой профиля крыла и продольной осью модели) выбирается в пределах от двух до пяти градусов.

Убедившись в достаточной прочности и жесткости модели, приступают к ее регулировке, во время которой добиваются, чтобы модель летала кругами, с медленным набором высоты и наименьшей скоростью.

Регулировку начинают с запуска на планирование (безмоторный полет) с целью добиться плавного, прямолинейного полета, без опускания или подъема носа, с возможно меньшей скоростью снижения. Затем делают запуски модели с малой закруткой резиномотора (на 100—150 оборотов). Добившись желаемого результата, увеличивают закрутку резиномотора и по мере улучшения качества полета модели доводят ее до максимальной.

При регулировке желательно определить аэродинамическое качество модели, для чего в безмоторном (без закрутки резиномотора) полете ее запускают на прямолинейное планирование с определенной высоты. Затем, замерив путь, пройденный до приземления, подсчитывают аэродинамическое качество K по формуле

$$K = \frac{L}{H},$$

где L — дальность планирования, м;

H — высота начала планирования, м.

По времени и дальности планирования определяют среднюю его скорость.

Зная массу модели и ее аэродинамическое качество, можно приближенно найти потребную для горизонтального полета тягу:

$$P = \frac{G}{K}.$$

Для того, чтобы приступить к изготовлению воздушного винта, нужно предварительно знать, какая будет резина и сколько ее пойдет на изготовление резиномотора. Следует помнить, что средний крутящий момент резиномотора, состоящего из одной, двух, трех, четырех нитей круглой резины, соответственно равен 0,0015, 0,0042, 0,0078, 0,012 кгс · см.

Диаметр винта выбирается исходя из геометрии модели и обычно составляет 50—70% ее размаха.

Средняя скорость раскрутки определяется приближенно по следующей эмпирической формуле:

$$n_c = \frac{P \cdot V}{4{,}5 \cdot M_{ср}},$$

где P — потребная тяга для горизонтального полета, кг;

V — скорость полета, см/с;

$M_{ср}$ — средний крутящий момент двигателя, кгсм.

Угол установки лопастей винта подбирается опытным путем и находится в пределах 40÷60°.

В таблице 5 приведены основные технические данные некоторых моделей, показавших отличные результаты на соревнованиях и имеющих хорошие аэродинамические характеристики.

Таблица 5

№ п/п	Фамилия конструктора модели	Размах крыла, мм	Средняя хорда крыла, мм	S кр., дм²	S стаб., дм²	Длина модели, мм	Масса модели, г	Удельная нагрузка, гс/дм²	Диаметр винта, мм	Резиномотор (число нитей, длина, сечение нити, мм)
1	В. Куманин	600	135	8,1	1,9	507	2,98	0,298	300	1—330-1×4
2	А. Москалев	740	144	10,6	3,6	540	2,5	0,177	400	3—330-1×1
3	А. Самойлов	560	132	7,4	1,45	463	3,09	0,305	270	3—330-1×1
4	П. Максимов	680	129	8,8	2,6	527	4,15	0,355	310	3—330-1×1
5	Л. Барсуков	720	152	10,9	3,39	560	3,5	0,245	360	3—330-1×1

Технология изготовления микропленки

Изготовление микропленки и обтяжка ею различных деталей — один из самых трудоемких процессов в работе над комнатными моделями. Здесь требуется максимум внимания и аккуратности.

Для изготовления микропленки необходимо иметь ванночку (размер не менее 500×700××50 мм), воду и съемник (размер рамки 500××450 мм), изготовленный из мягкой проволоки диаметром 4—5 мм (рис. 2). Чтобы во время работы иметь запас высушенной пленки, нужно изготовить несколько съемников. Основным материалом для изготовления микропленки служит нитролак первого покрытия или эмалит. Кроме того, нужен растворитель КР-36, грушевая эссенция (амилацетат) и касторовое масло.

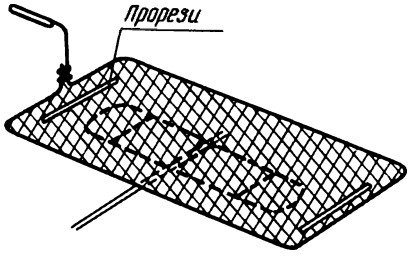


Рис. 2. Съемник для микропленки

Раствор готовят в пузырьке с широким горлышком.

Эмалит разбавляют растворителем до получения густоты жидкой сметаны. Затем в него добавляют восемь-десять капель касторового масла и тщательно перемешивают. Пока раствор отстаивается (это требуется для того, чтобы пузырьки воздуха, образовавшиеся при размешивании, поднялись на поверхность), можно приготовить ванночку. В нее наливается вода с таким расчетом, чтобы положенный на дно съемник не выступал наружу. Температура воды должна быть не ниже комнатной, так как это влияет на качество пленки. Количество раствора, выливаемого на воду, всегда должно быть одинаковое. Для этого нужно иметь определенную мерку, например чайную ложку. Раствор нужно выливать струей постоянного наполнения, располагая ее на середине поверхности ванночки. Попадая на воду, он быстро растекается по поверхности и, дойдя до бротов, начинает застывать. Пленка должна быть тонкой, не иметь морщин и не быть липкой. Ее толщина определяется по цвету. Самая тонкая пленка имеет стальной отлив и снять ее с поверхности воды бывает очень трудно. Чуть толще имеет золотистый цвет с голубовато-фиолетовым отливом и еще толще — красно-зеленый отлив.

Для хвостового оперения и крыла лучше использовать тонкую пленку, золотистого цвета с голубовато-фиолетовым отливом, а для винта — более толстую, с красно-зеленым отливом. Если пленка липкая, значит, в растворе много касторового масла. А если плохо снимается, мало эластична и сильно «съеживается», значит, нужно добавить 2—3 капли касторового масла.

Следует помнить, что на воду постоянно оседают находящиеся в воздухе мелкие частички пыли и не дают раствору растекаться. Для ее удаления поверхность воды нужно накрыть газетой, которую затем снять, извлекая за край. Вся пыль прилипнет к бумаге. Если и в этом случае пленка медленно застывает, то в нее нужно добавить растворитель.

Спортсмену, изготовляющему пленку впервые, не следует начинать с самой тонкой. Предположим, что подобранный раствор отвечает вашим замыслам и полученная пленка имеет достаточную толщину. Съемник, лежащий на дне ванны, должен полностью вписываться в площадь пленки. Его нужно взять за ручку, осторожно подвести под пленку и, не выходя за ее пределы, медленно поднимая, как бы сдвинуть с поверхности воды.

Сушить пленку на съемниках требуется не ме-

нее 20—30 ч. Ставить их следует в таких местах, где бы на них попадало меньше пыли.

Начинать обтягивать модель следует с киля. Смочив тонкую кисточку в подслащенной воде, смажьте одну его сторону и положите этой стороной на выбранное место на съемнике. Теперь возьмите другую кисточку, смочите ее растворителем или ацетоном и проведите по пленке вдоль контура детали. Чтобы не порвать пленку, вырезанную деталь можно брать руками только за каркас.

Стабилизатор обтягивать сложнее, так как он имеет выпуклые нервюры. Поэтому еще на съемнике пленку следует несколько расслабить, то есть уменьшить ее натяжение. Для чего вдоль коротких сторон нужно сделать две прорези поперек съемника и слегка сдавить его. Пленка провиснет, и ею будет удобнее обтягивать детали. Крыло, имеющее изгиб в центре, обтягивают так же, как и стабилизатор, но в два приема. Сначала одну половину, затем другую. Деталь вырезают из съемника с небольшим припуском пленки и следят, чтобы под нее не попал ацетон. Оставшуюся бахрому можно подобрать кисточкой, смоченной в воде.

Ниже помещены чертежи свободнолетающих моделей ведущих советских и зарубежных спортсменов.

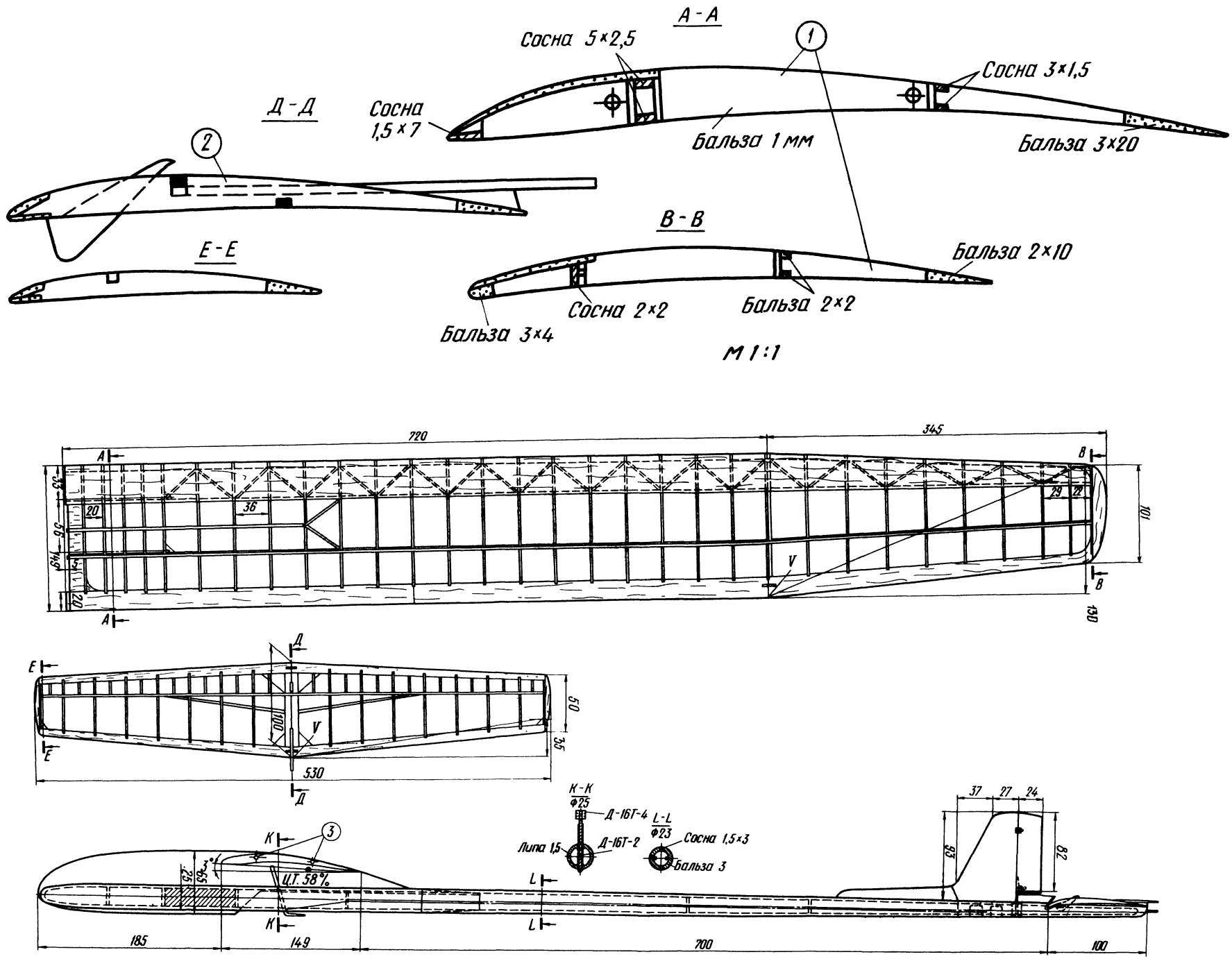


Рис. 3. Модель планера неоднократного чемпиона СССР, чемпиона мира (1961 г.), мастера спорта СССР А. Аверьянова (г. Москва):

1 — профили крыла; *2* — профили стабилизатора; *3* — отверстия для соединительных штырей (ф 3 мм, проволока ОВС)

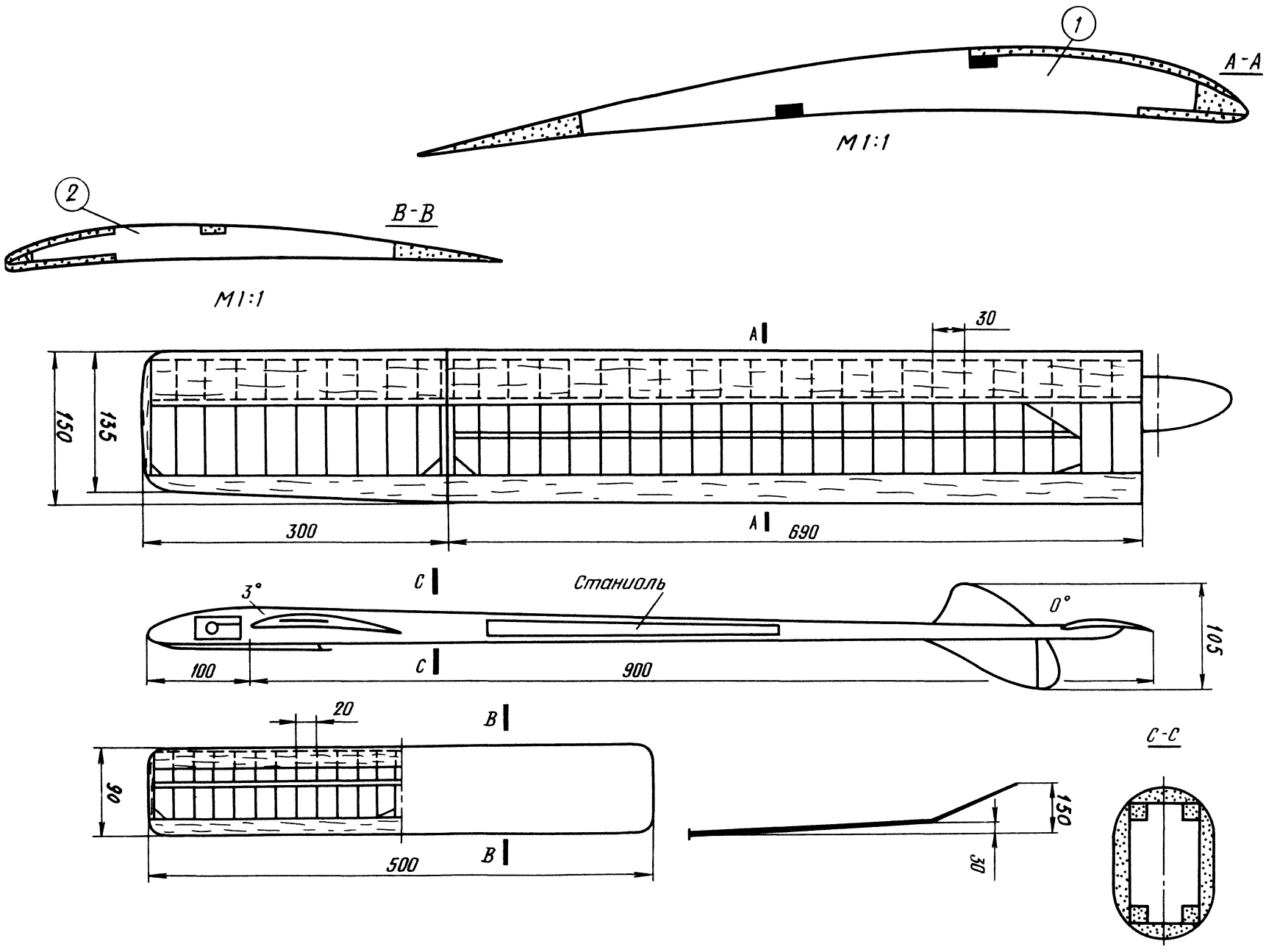


Рис. 4. Модель планера чемпиона Польши (1967 г.) Ю. Скишловича:

1 — профиль крыла; *2* — профиль стабилизатора

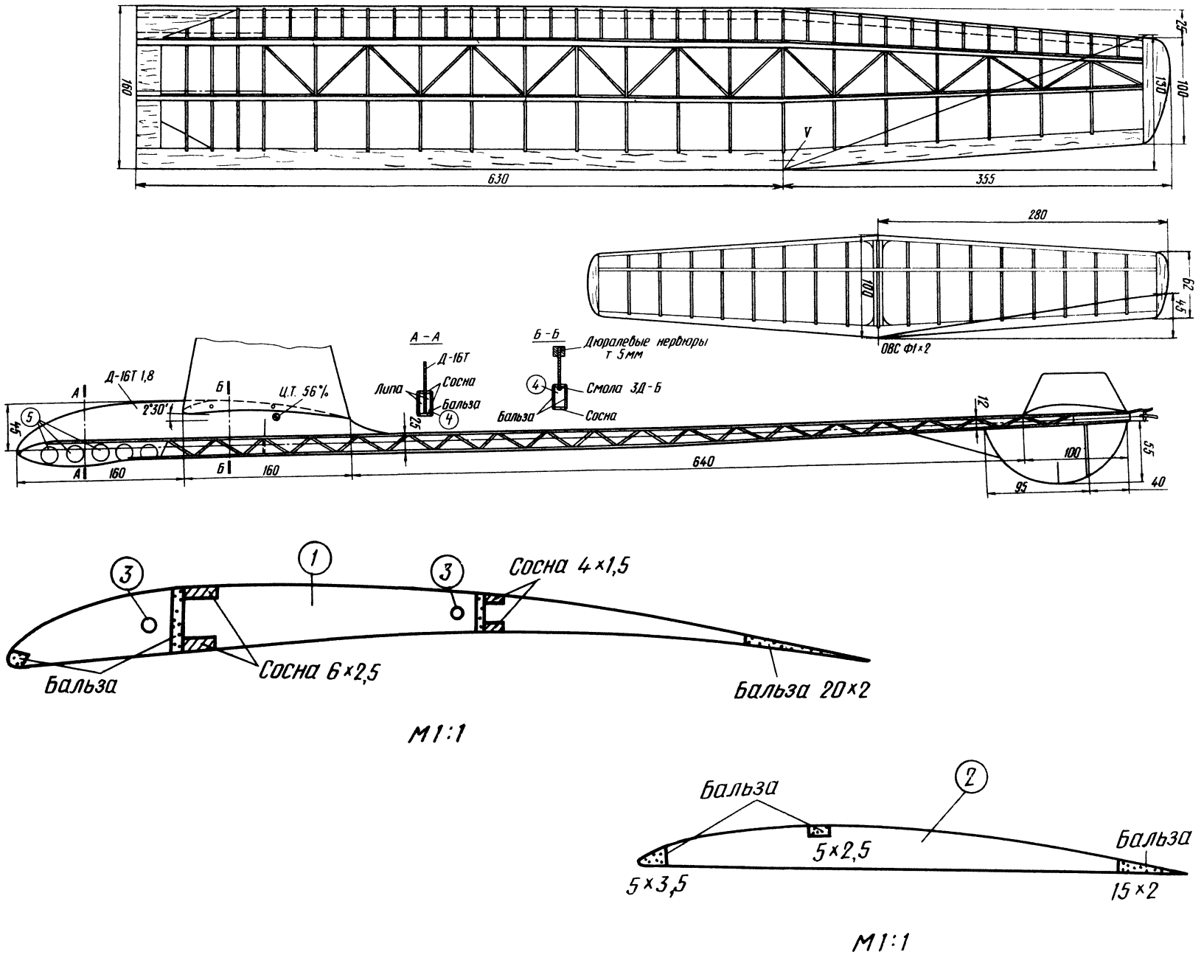


Рис. 5. Модель планера неоднократного призера всесоюзных и международных соревнований, мастера спорта СССР Б. Рощина (г. Москва):

1 — профиль крыла; *2* — профиль стабилизатора; *3* — штыри крепления крыла; *4* — шпангоуты (бальза); *5* — балласт

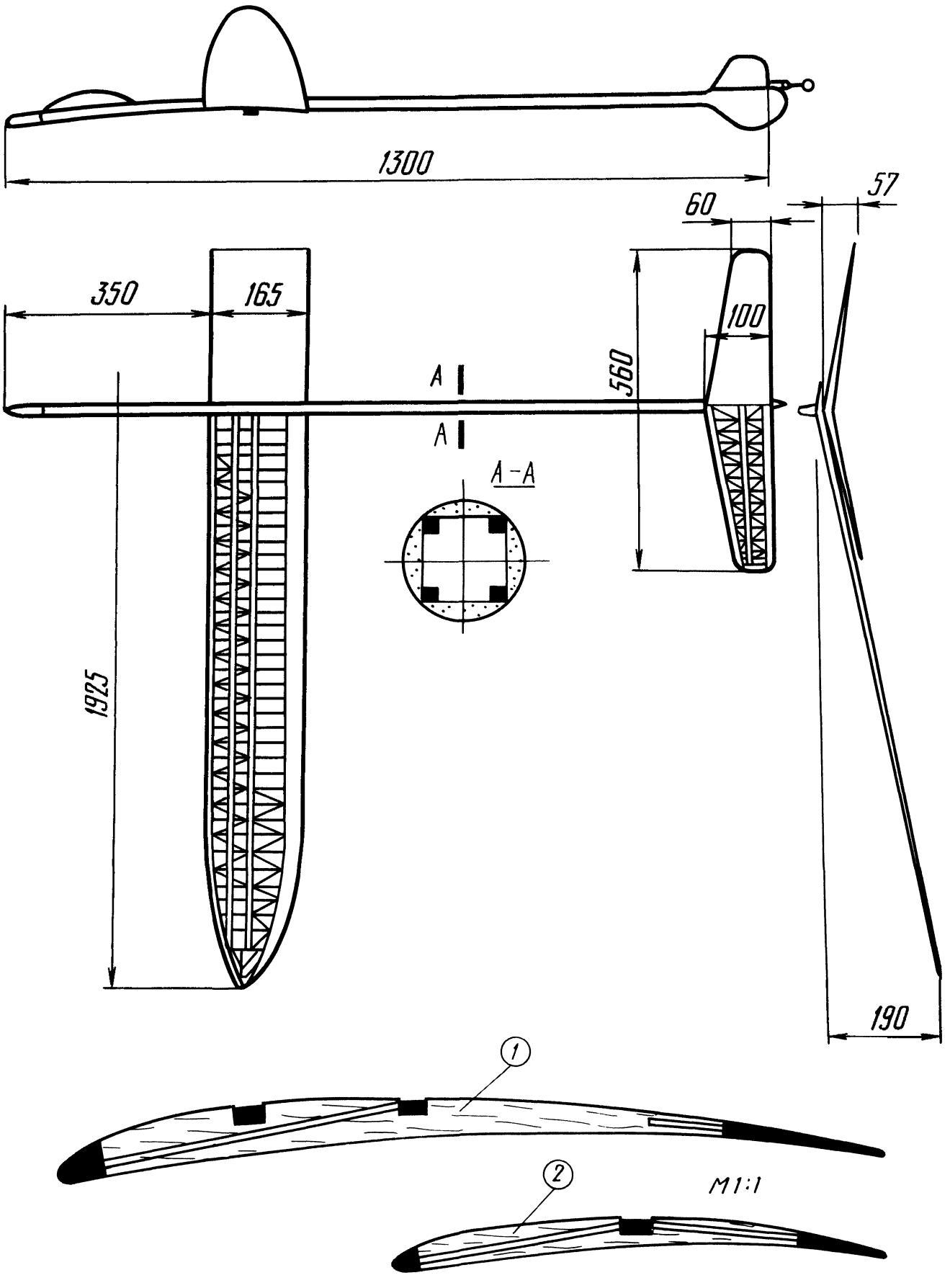


Рис. 6. Модель планера Р. Линднера (ФРГ):

1 — профиль крыла; *2* — профиль стабилизатора

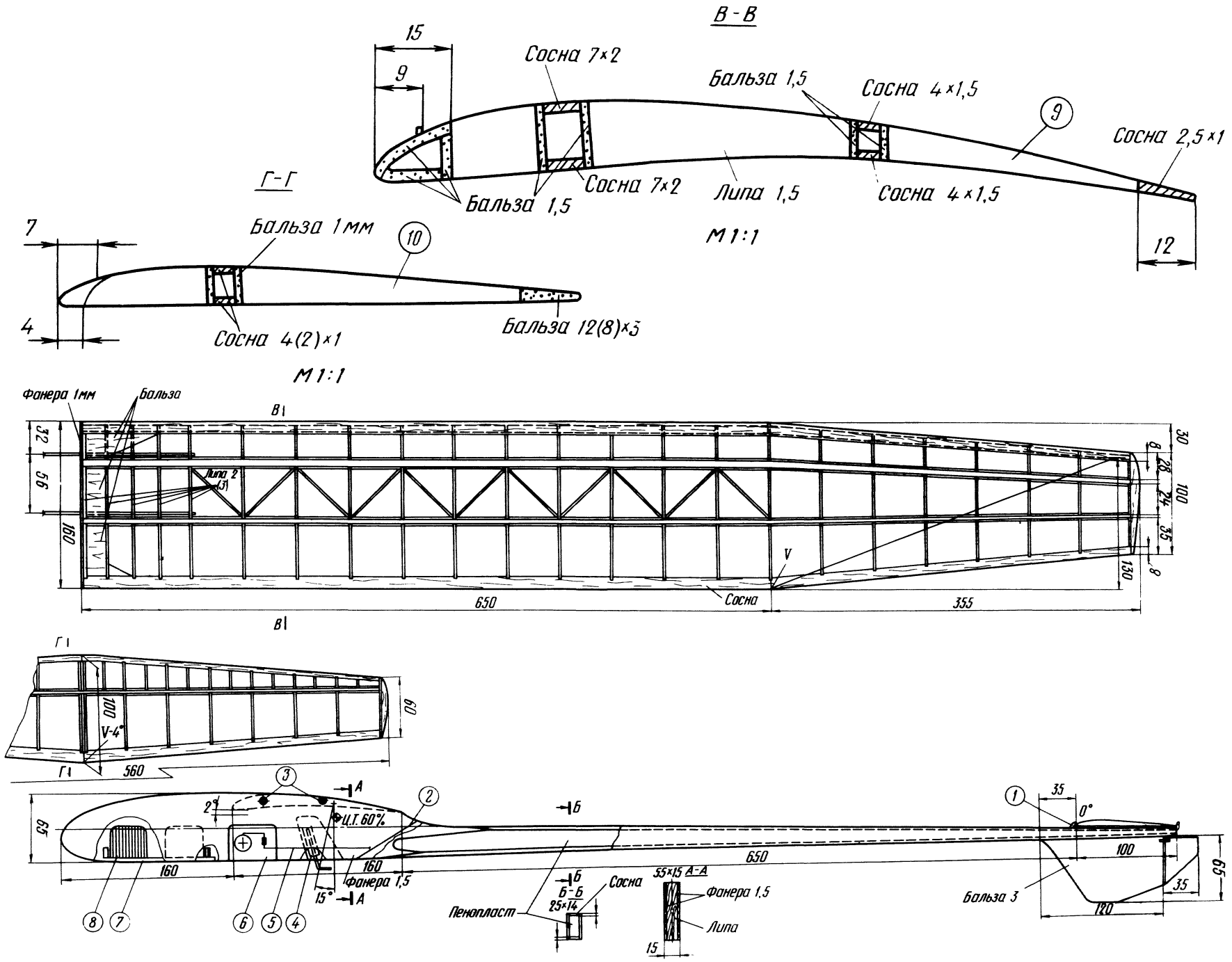


Рис. 7. Модель планера трехкратного чемпиона СССР, призера международных соревнований, мастера спорта СССР международного класса Г. Маркова (г. Москва):

1 — упор для стабилизатора; *2* — стык бальзы с фанерой; *3* — втулки для штырей (бронза); *4* — автомат динамического старта; *5* — капроновая нить на стабилизатор; *6* — таймер; *7* — съемная лыжа; *8* — дополнительный груз; *9* — профиль крыла; *10* — профиль стабилизатора

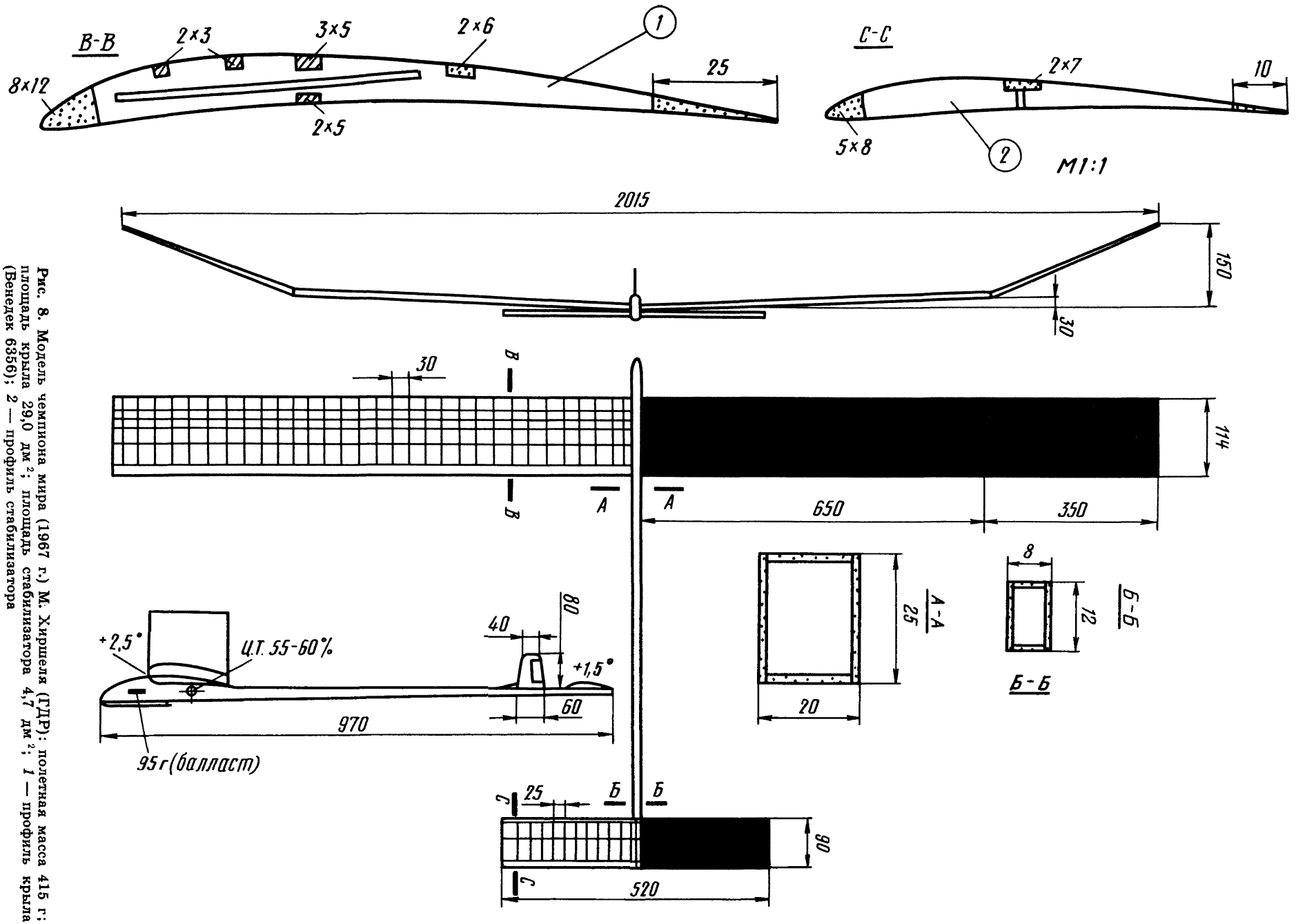


Рис. 8. Модель чемпиона мира (1967 г.) М. Хиршеля (ГДР): полетная масса 415 г; площадь крыла 29,0 дм^2; площадь стабилизатора 4,7 дм^2; *1* — профиль крыла (Венедек 6356); *2* — профиль стабилизатора

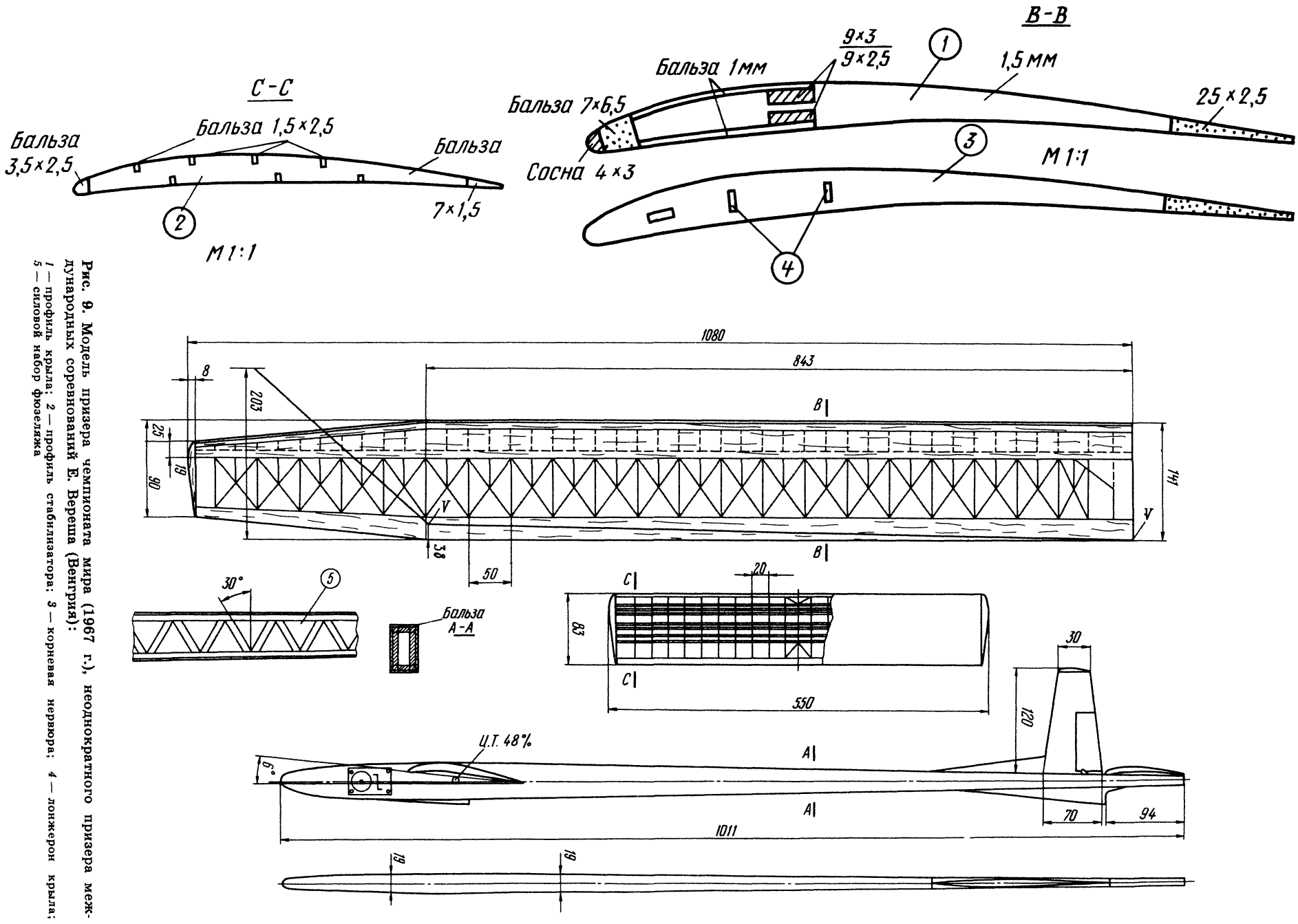


Рис. 9. Модель призера чемпионата мира (1967 г.), неоднократного призера международных соревнований Е. Вереша (Венгрия):

1 — профиль крыла; *2* — профиль стабилизатора; *3* — корневая нервюра; *4* — лонжерон крыла; *5* — силовой набор фюзеляжа

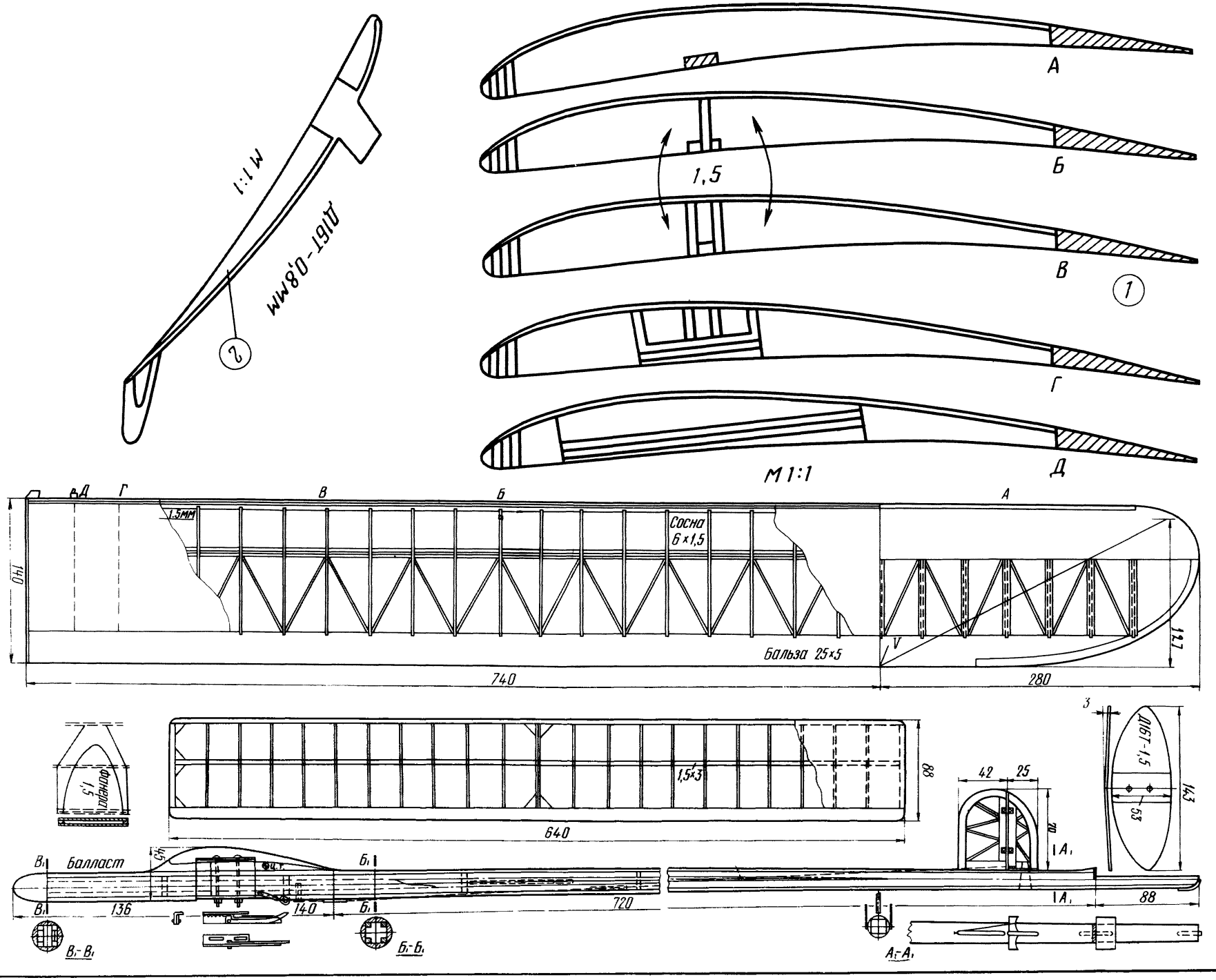


Рис. 10. Модель чемпиона Англии (1969 г.) Д. Пантера:

1 — нервюры крыла; *2* — центральная нервюра стабилизатора

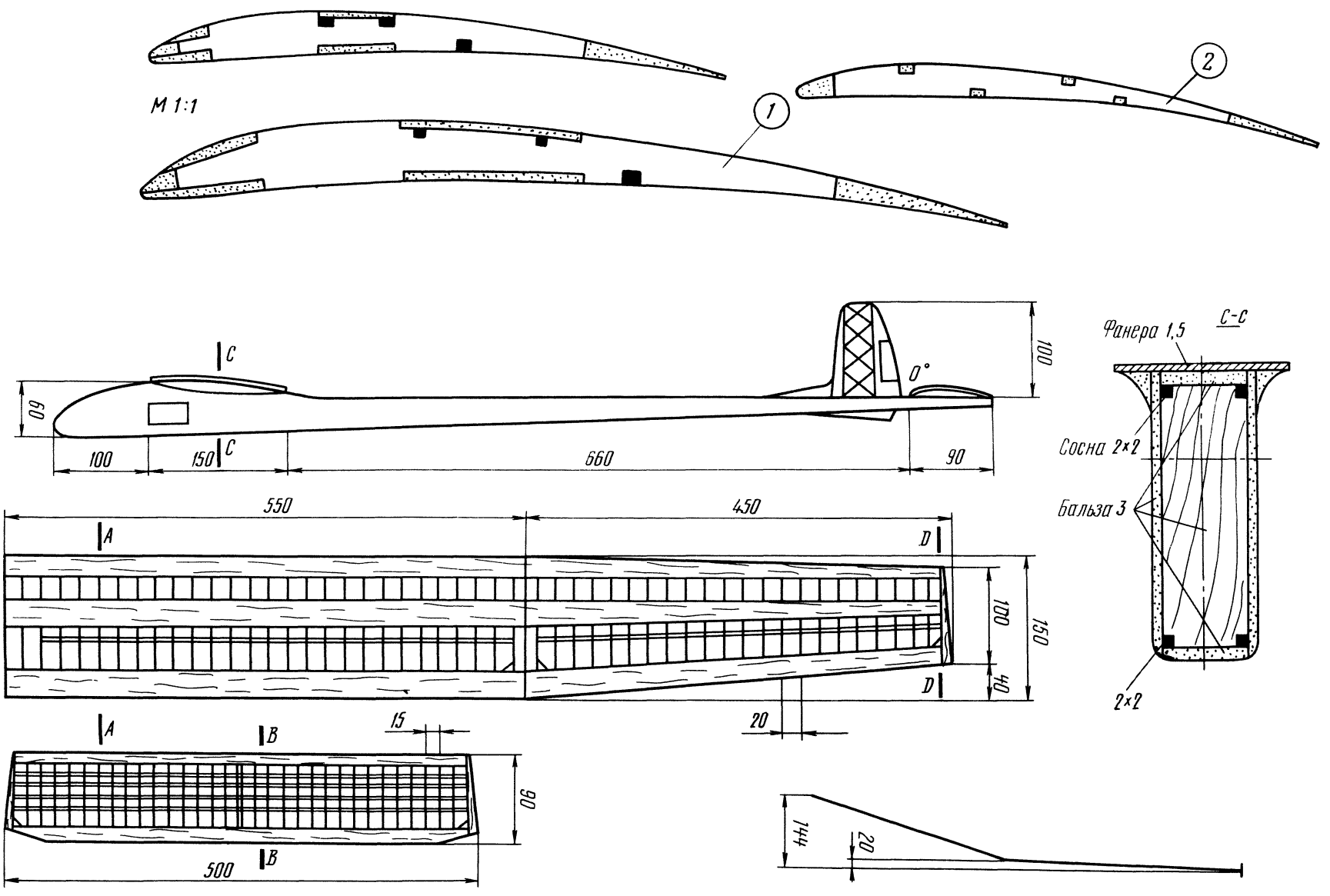


Рис. 11. Модель планера члена сборной команды Польши (1973 г.) В. Видатовски:

1 профили крыла; *2* — профиль стабилизатора

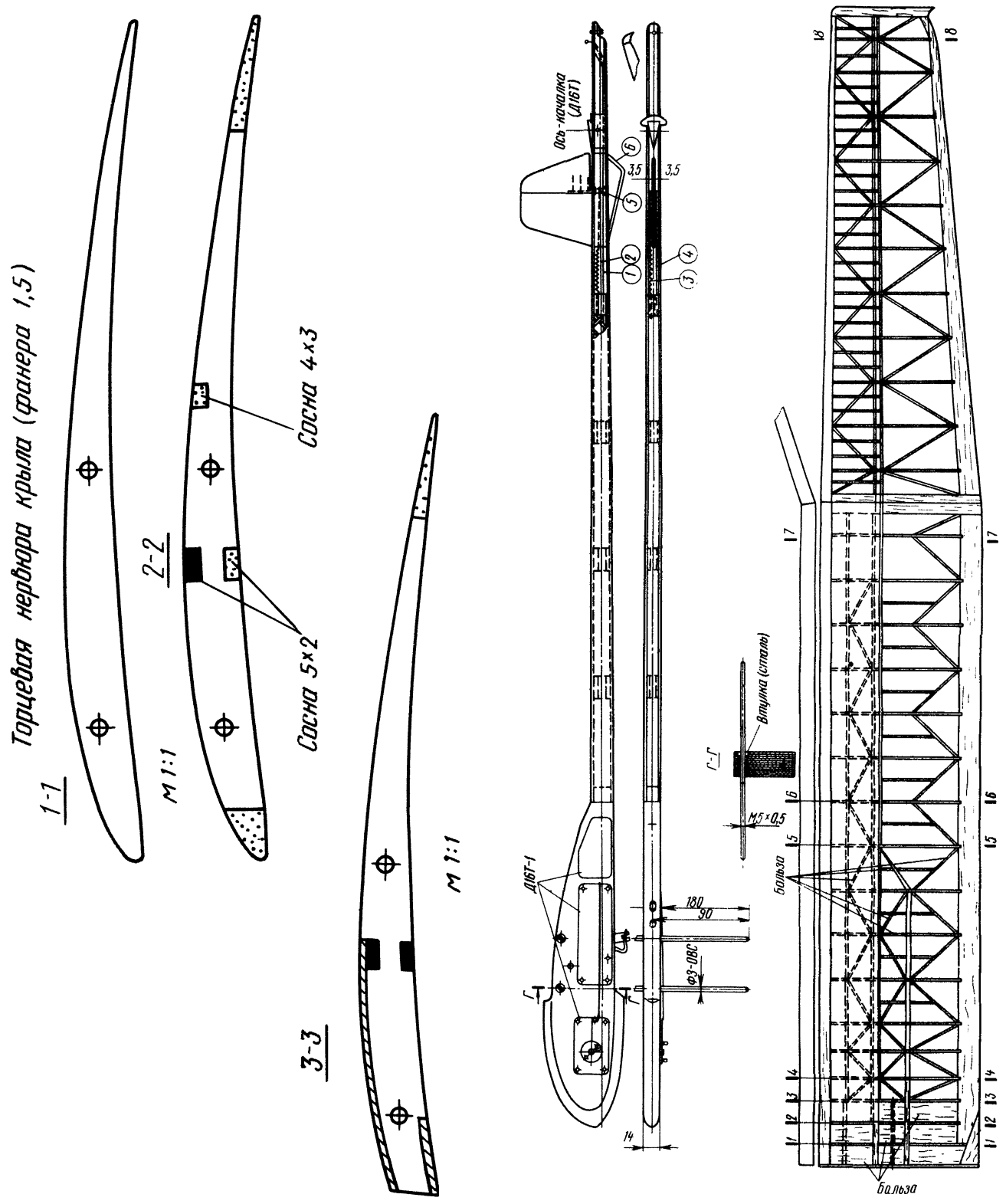
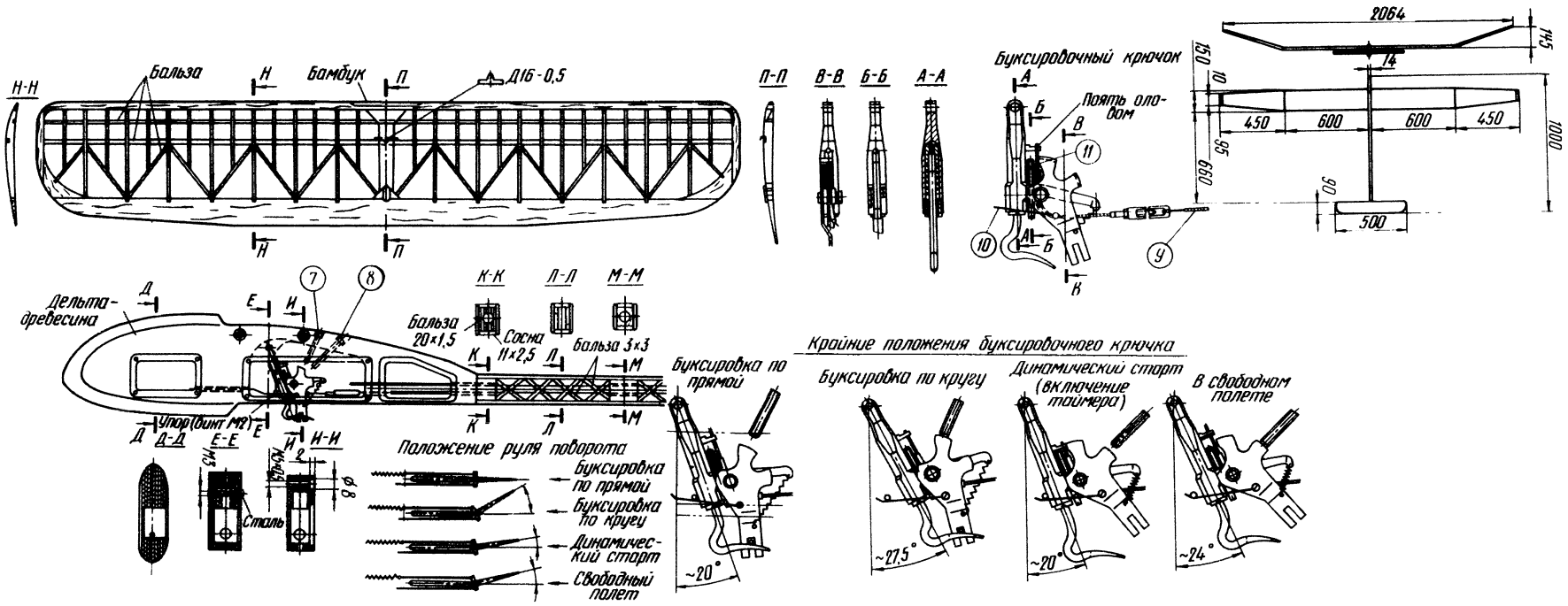
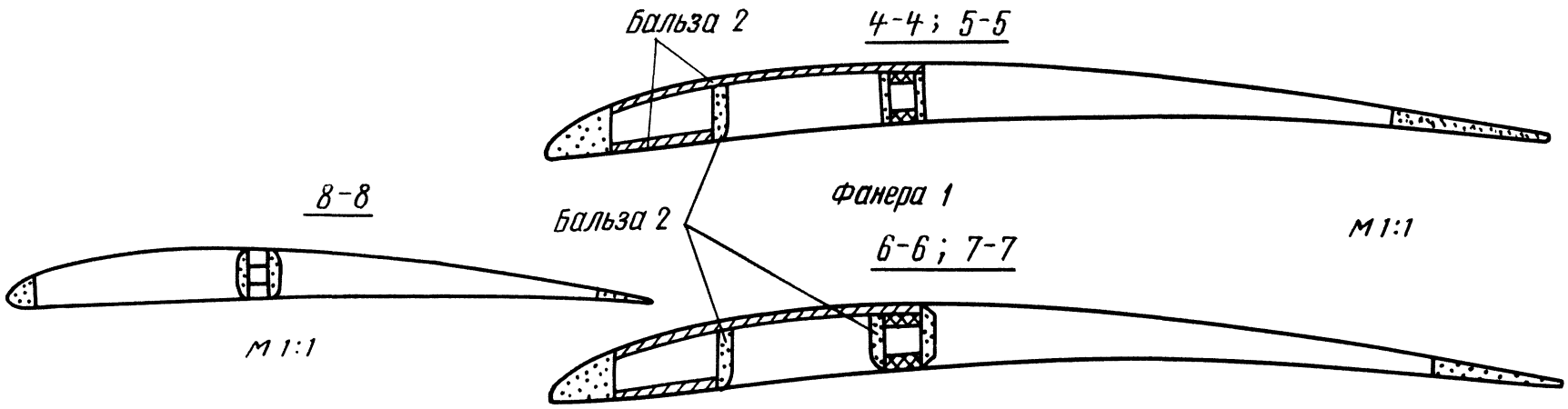


Рис 12. Модель чемпиона мира (1973 г.) мастера спорта СССР международного класса В. Ехтенкова (г. Рыбинск). **Масса отдельных частей модели в граммах до обтяжки:** фюзеляж — 260; крыло 100; стабилизатор 9; **после обтяжки:** фюзеляж с загрузкой 282; крыло 120; стабилизатор 10. Общая масса модели 412 г. Основные геометрические данные модели: размах 2064 мм; длина модели 1000 мм; площадь крыла 28,66 дм ^{2}; площадь стабилизатора 4,3 дм ^{2}:

1 — тяга (леска) детермализатора; *2* — тяга управления стабилизатором; *3* — пружина руля поворота; *4* — тяга управления рулем поворота; *5* — шайбы (целлулоид); *6* — окантовка (целлулоид)





К рис. 12.

7 — винт регулировки виража при буксировке; *8* — винт регулировки свободного полета; *9* — трос управления рулем поворота; *10* — тормоз таймера; *11* — винт регулировки отклонения руля поворота в момент динамического старта

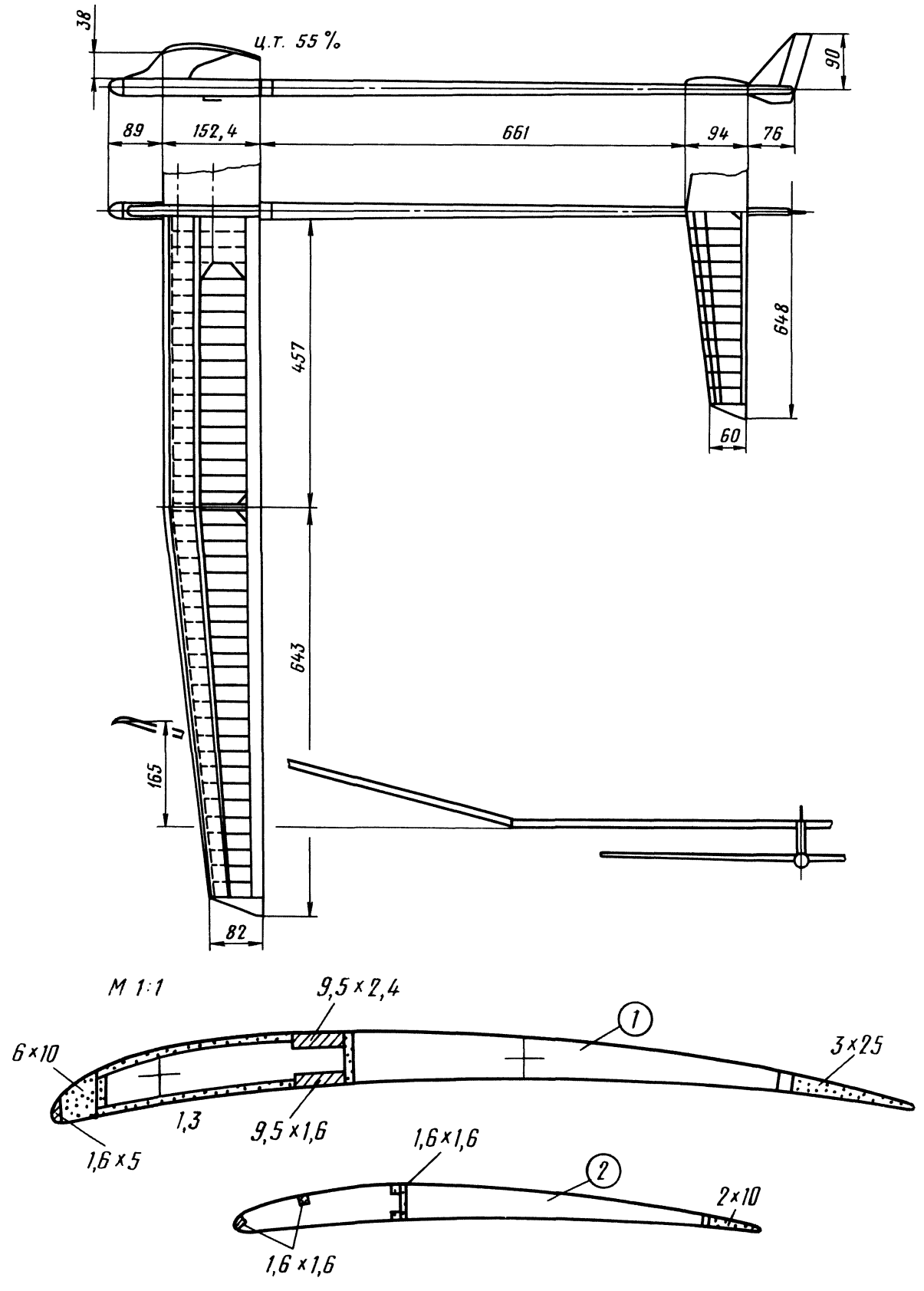


Рис. 13. Модель планера члена сборной команды США (1973 г.) Х. Ланджевина:
1 — профиль крыла; *2* — профиль стабилизатора

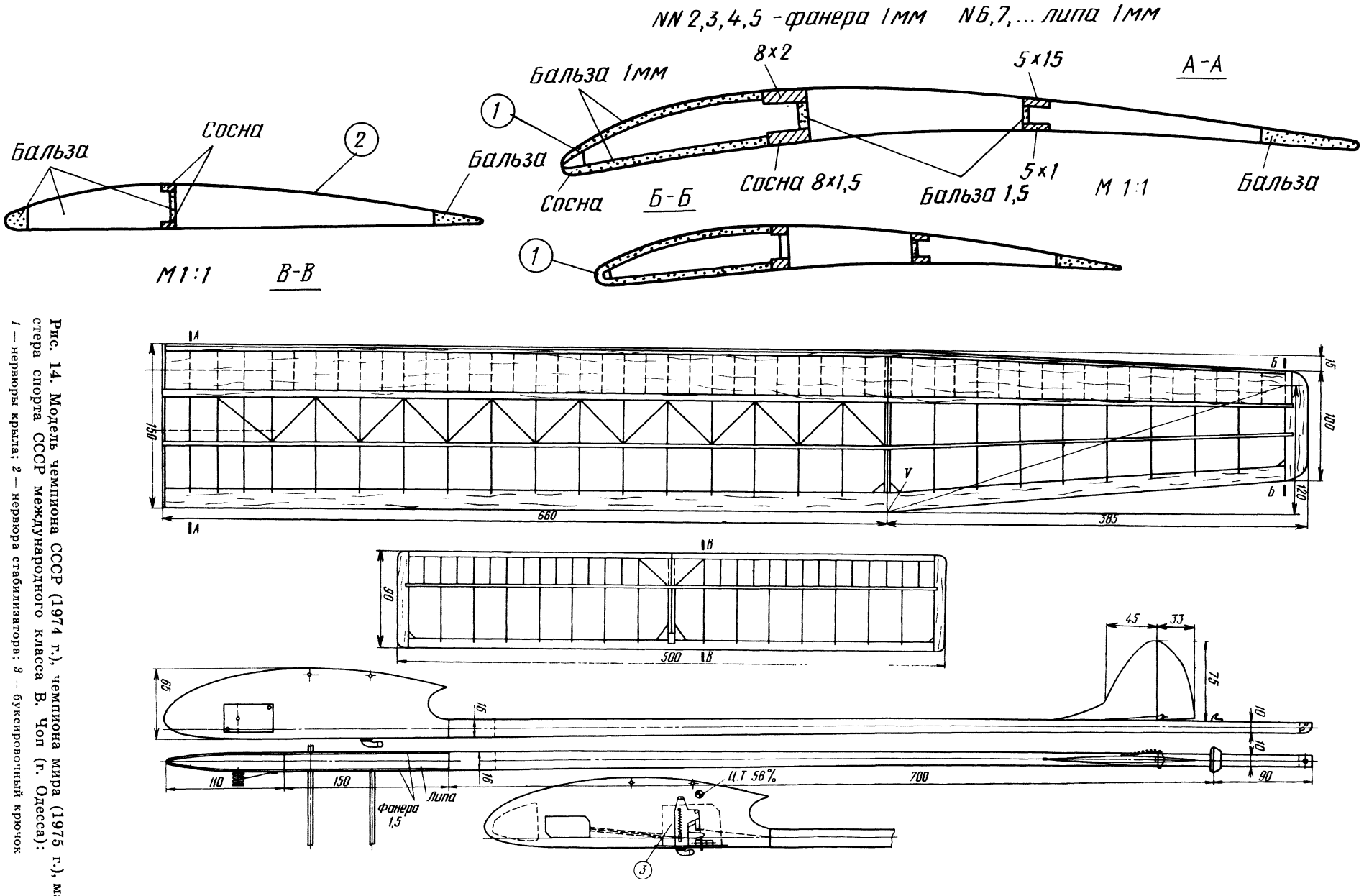


Рис. 14. Модель чемпиона СССР (1974 г.), чемпиона мира (1975 г.), мастера спорта СССР международного класса В. Чоп (г. Одесса):

1 — нервюры крыла; *2* — нервюра стабилизатора; *3* — буксировочный крючок

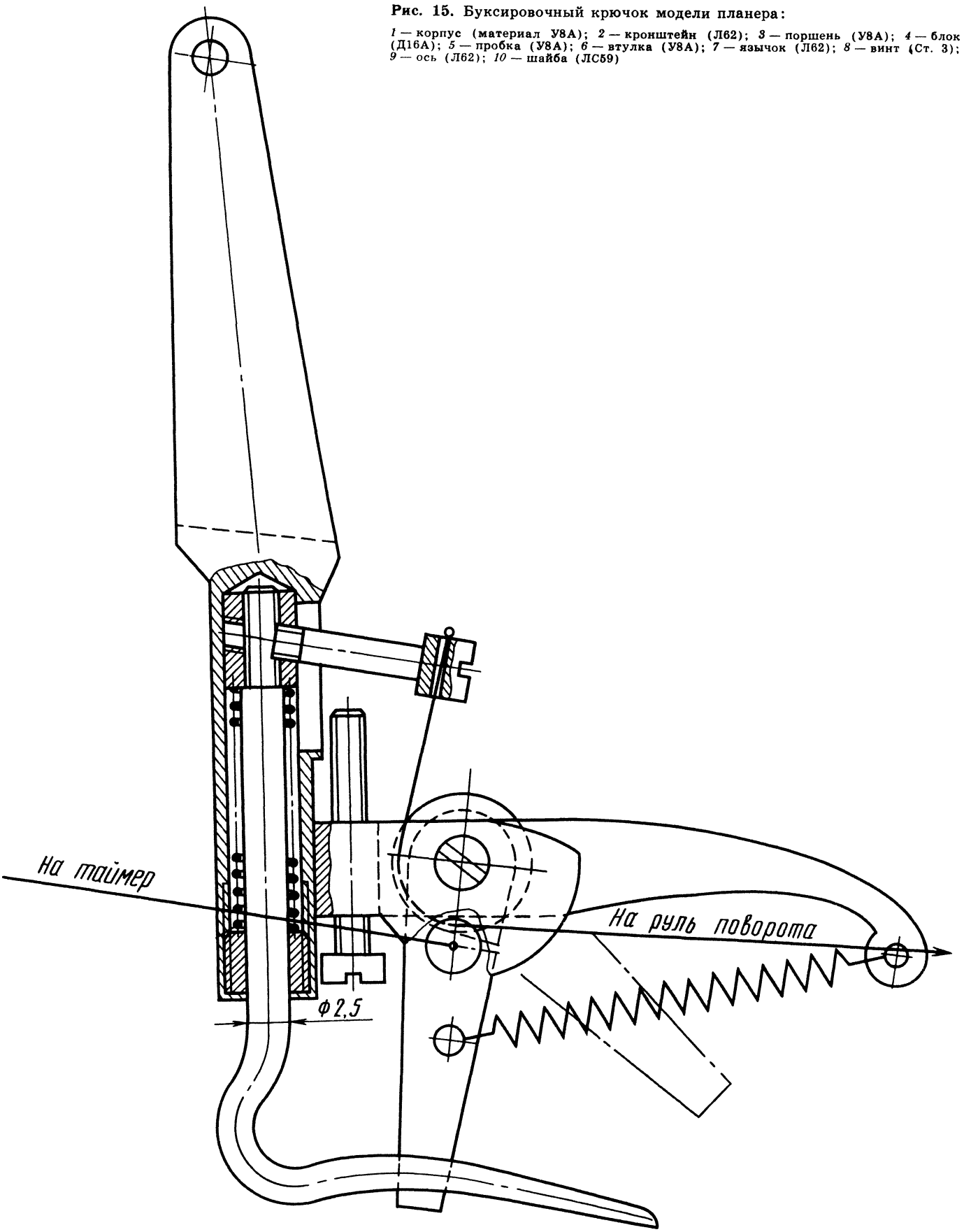
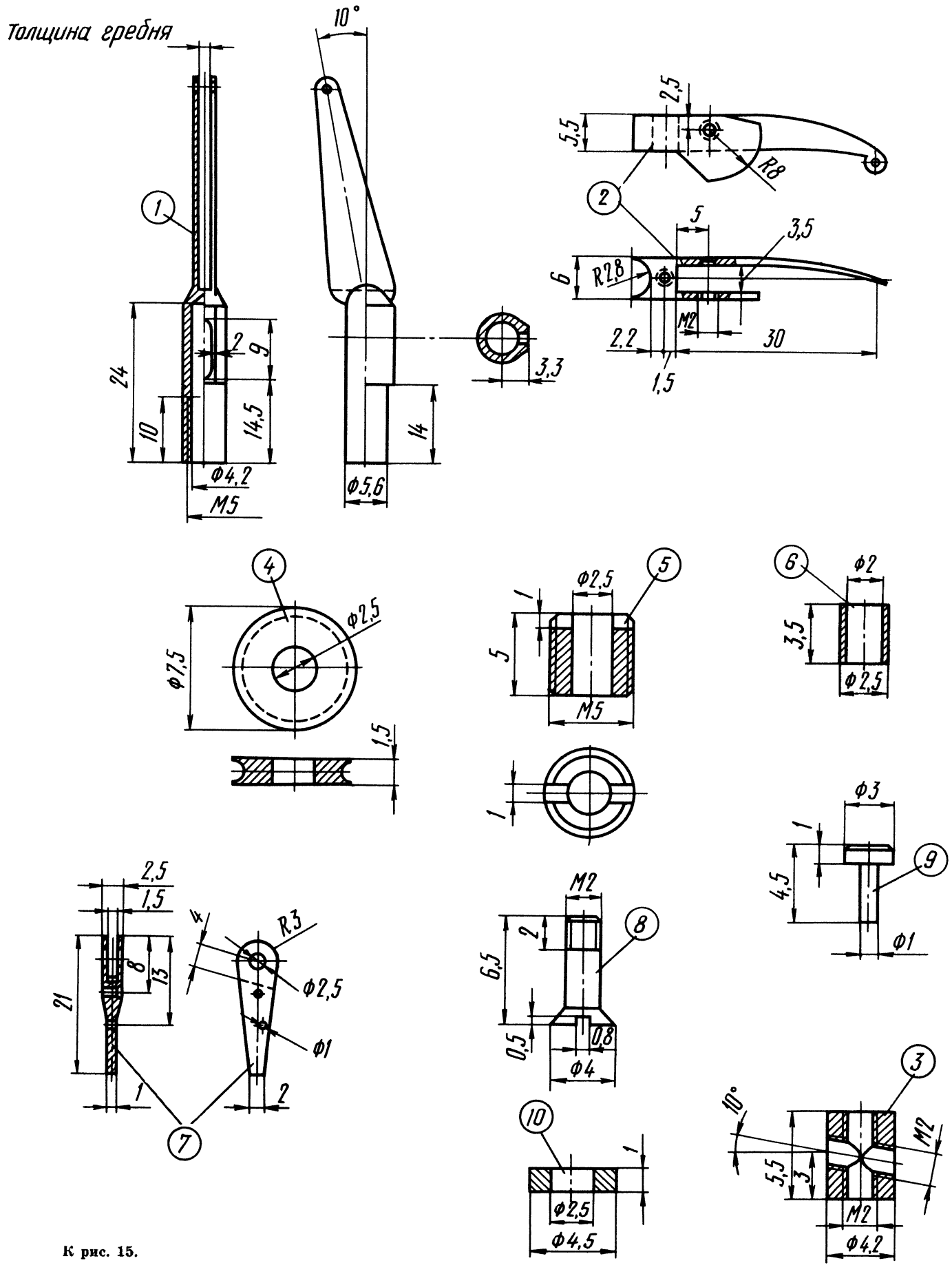


Рис. 15. Буксировочный крючок модели планера:

1 — корпус (материал У8А); *2* — кронштейн (Л62); *3* — поршень (У8А); *4* — блок (Д16А); *5* — пробка (У8А); *6* — втулка (У8А); *7* — язычок (Л62); *8* — винт (Ст. 3); *9* — ось (Л62); *10* — шайба (ЛС59)


Толщина гребня
10°
1
24
10
2
9
14,5
ф4,2
M5
ф5,6
14
3,3
2,5
5,5
R8
2
5
3,5
6
R2,8
M2
2,2
30
1,5
4
ф2,5
ф7,5
1,5
5
ф2,5
1
5
M5
1
6
ф2
3,5
ф2,5
2,5
1,5
21
8
13
R3
ф2,5
ф1
1
2
7
M2
6,5
2
8
0,5
0,8
ф4
ф3
1
4,5
9
ф1
10
1
ф2,5
ф4,5
10°
3
5,5
3
M2
M2
ф4,2

К рис. 15.

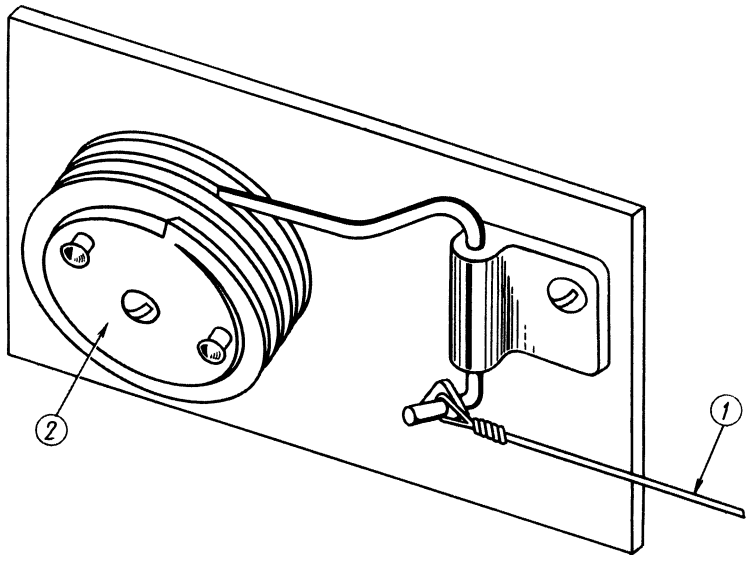


Рис. 16. Механизм принудительной посадки, применяемый на свободнолетающих моделях:

1 — удерживающая тяга; *2* — червячное колесо

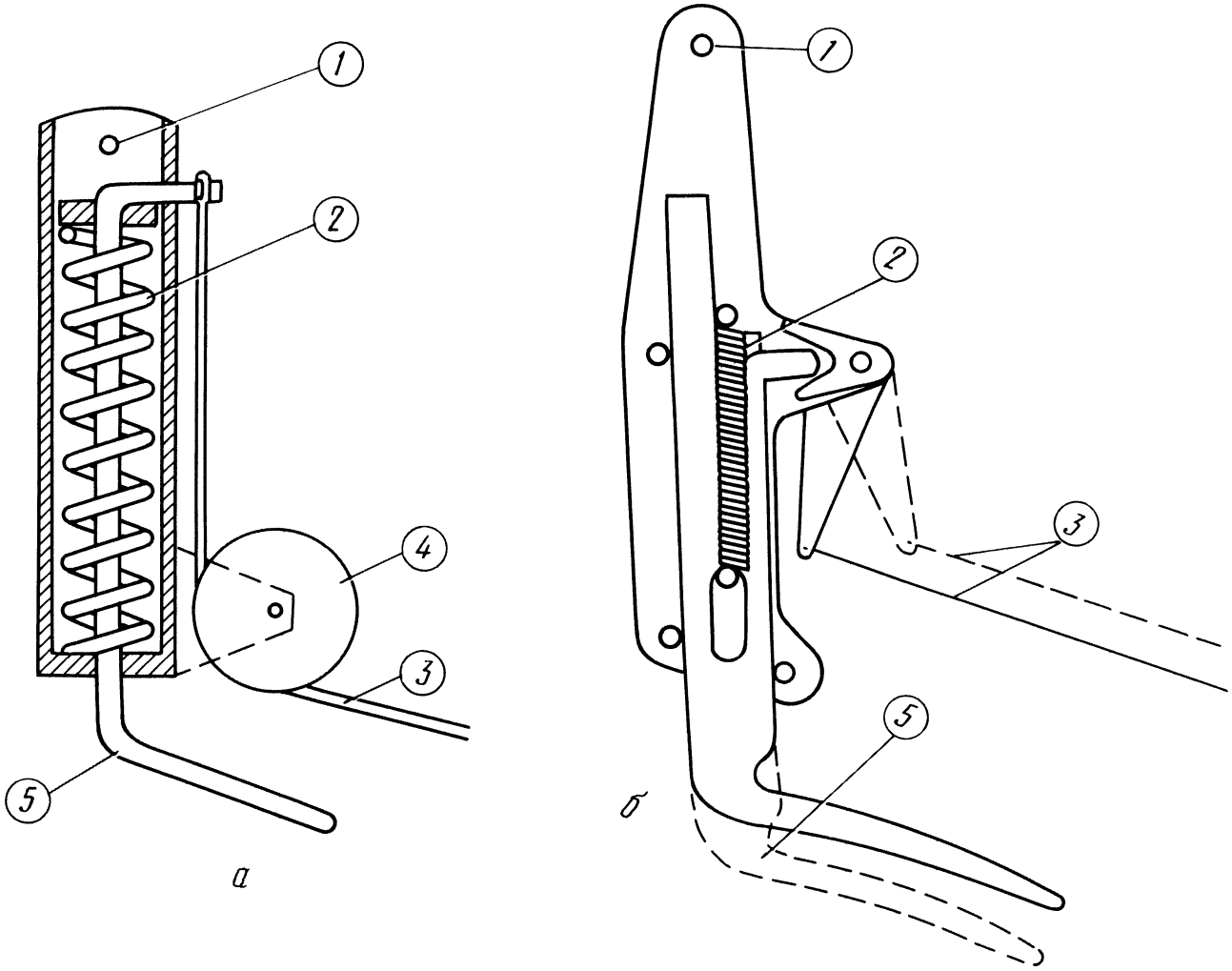


Рис. 17. Буксировочные крючки (*а*, *б*) моделей планеров, оборудованных автоматикой для динамического старта:

1 — точка крепления к фюзеляжу; *2* — возвратная пружина; *3* — тросик к рулю поворота; *4* — ролик; *5* — буксировочный крючок

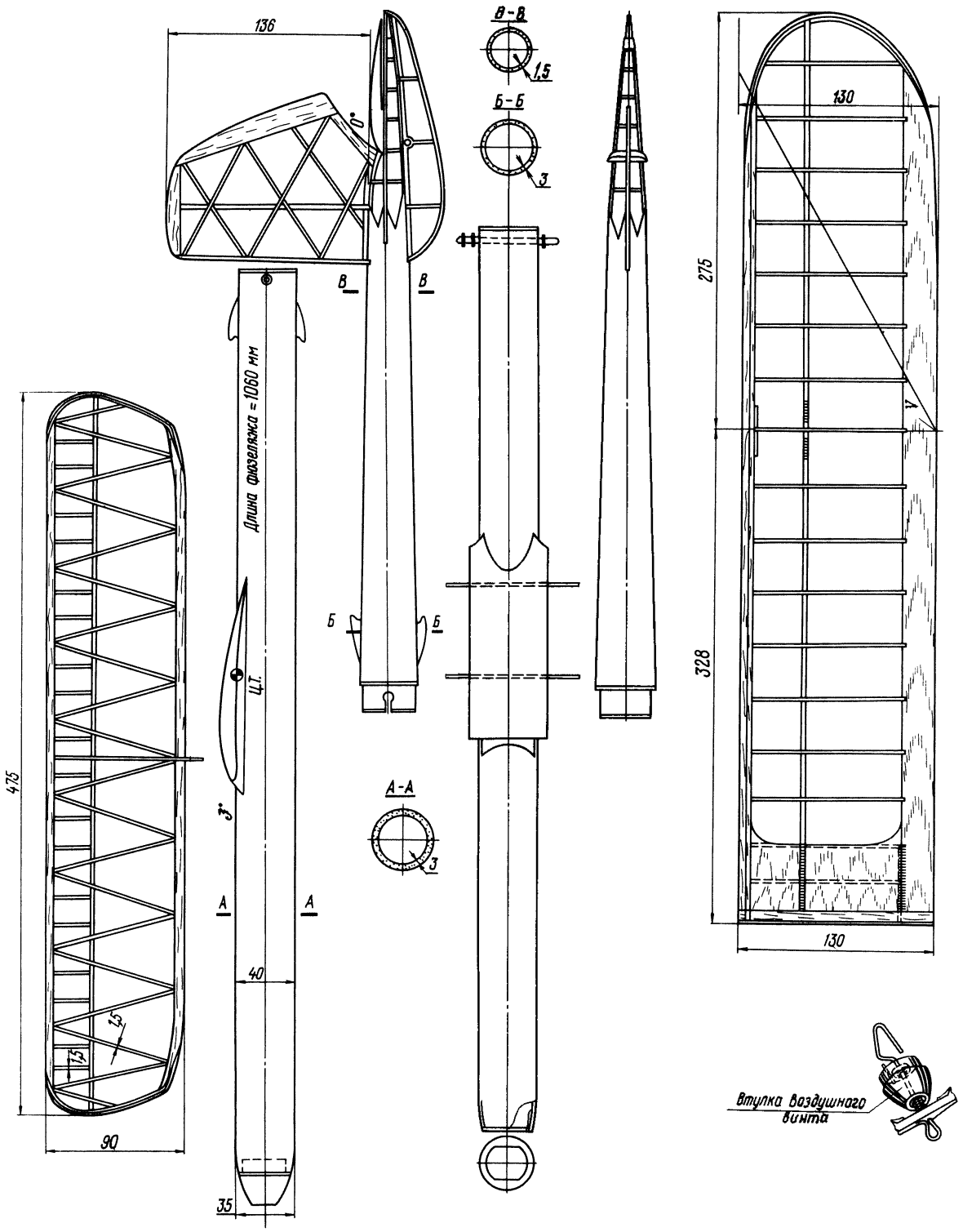
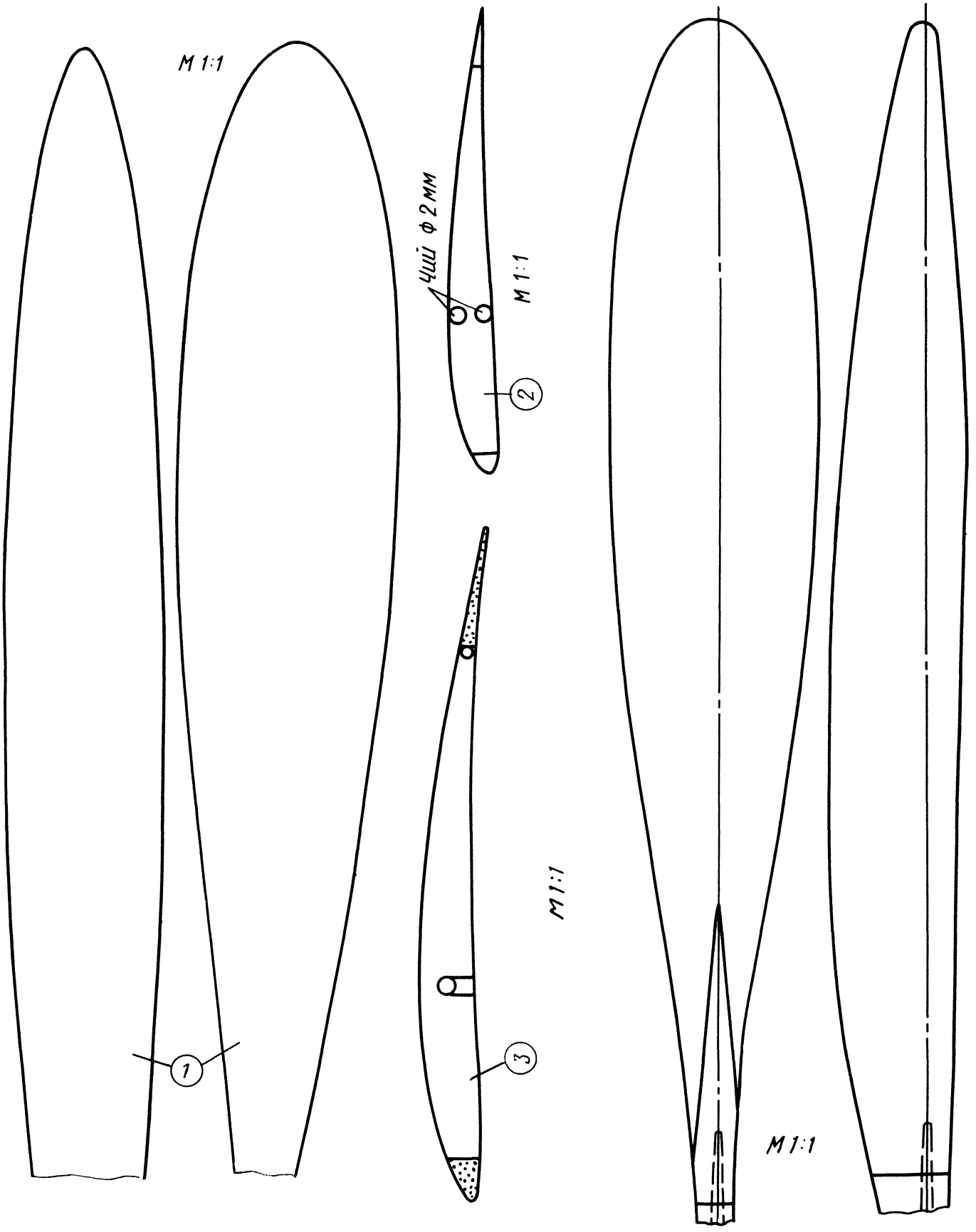


Рис. 18. Модель неоднократного чемпиона СССР, мастера спорта СССР международного класса В. Матвеева (г. Баку). Масса отдельных частей модели в граммах: фюзеляжа 75; крыла 55; стабилизатора 12; воздушного винта 40; резиномотора (смазанного) 49. Общая масса модели 231 г. Нервюры и носки сделаны из легкой бальзы и обклеены по контуру ɥамышом толщиной 0,5 мм. Фюзеляж выполнен из бальзы и обклеен длинноволокнистой бумагой. Угол поперечного *V*-центроплана 0°, консолей — по 30°



К рис. 18.

1 — шаблон воздушного винта; *2* — шаблон профиля стабилизатора; *3* — шаблон профиля крыла

К рис. 19.

Шаблон воздушного винта

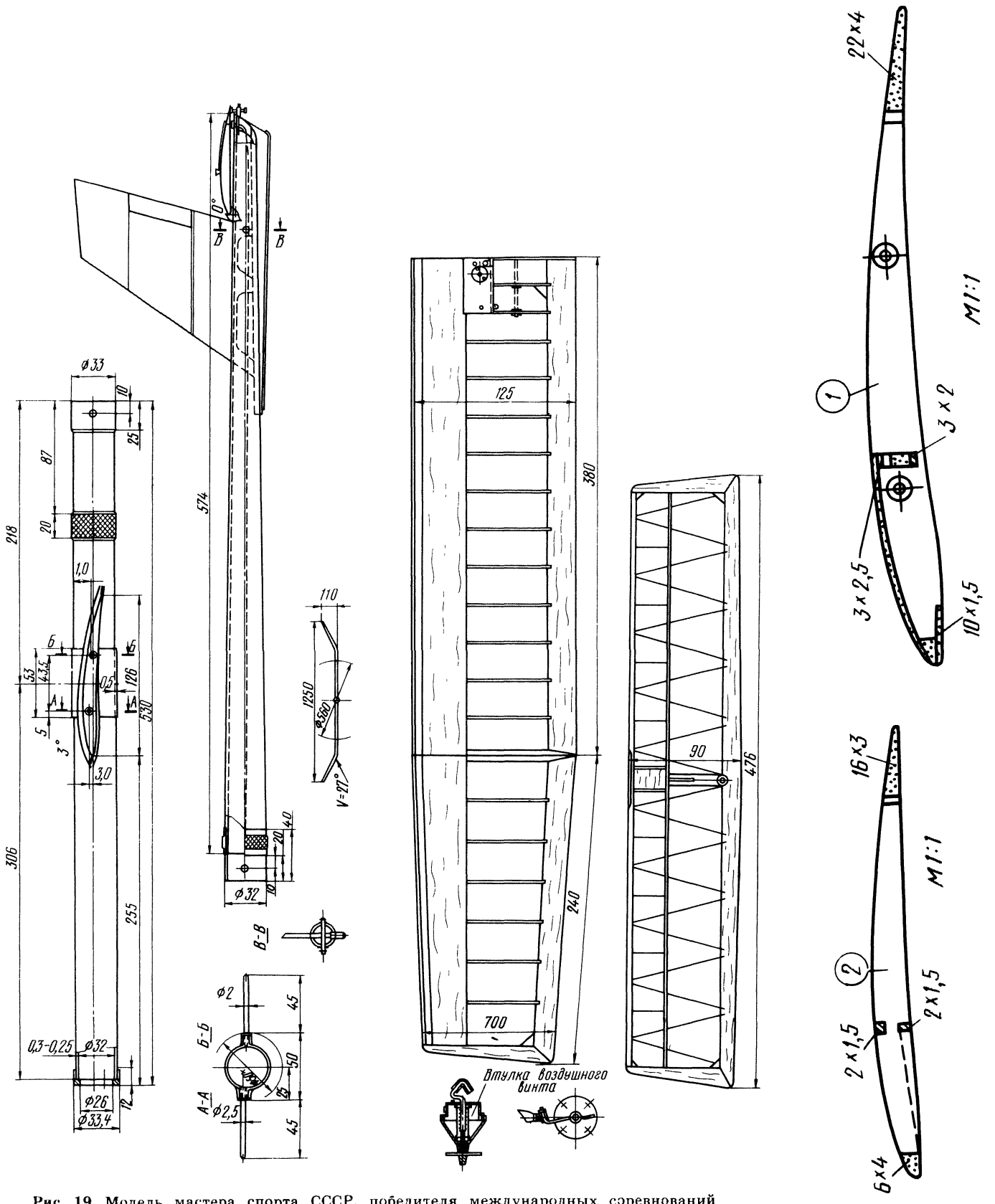


Рис. 19. Модель мастера спорта СССР, победителя международных соревнований В. Аникина (г. Рыбинск). Площадь крыла 15,22 дм^2; площадь стабилизатора 3,88 дм^2. Масса отдельных частей модели в граммах: крыла с таймером 66; фюзеляжа 78; стабилизатора 8; воздушного винта 40; резиномотора 40. Полетная масса модели 232 г:

1 — шаблон профиля крыла; *2* — шаблон профиля стабилизатора

3 Зак. 606

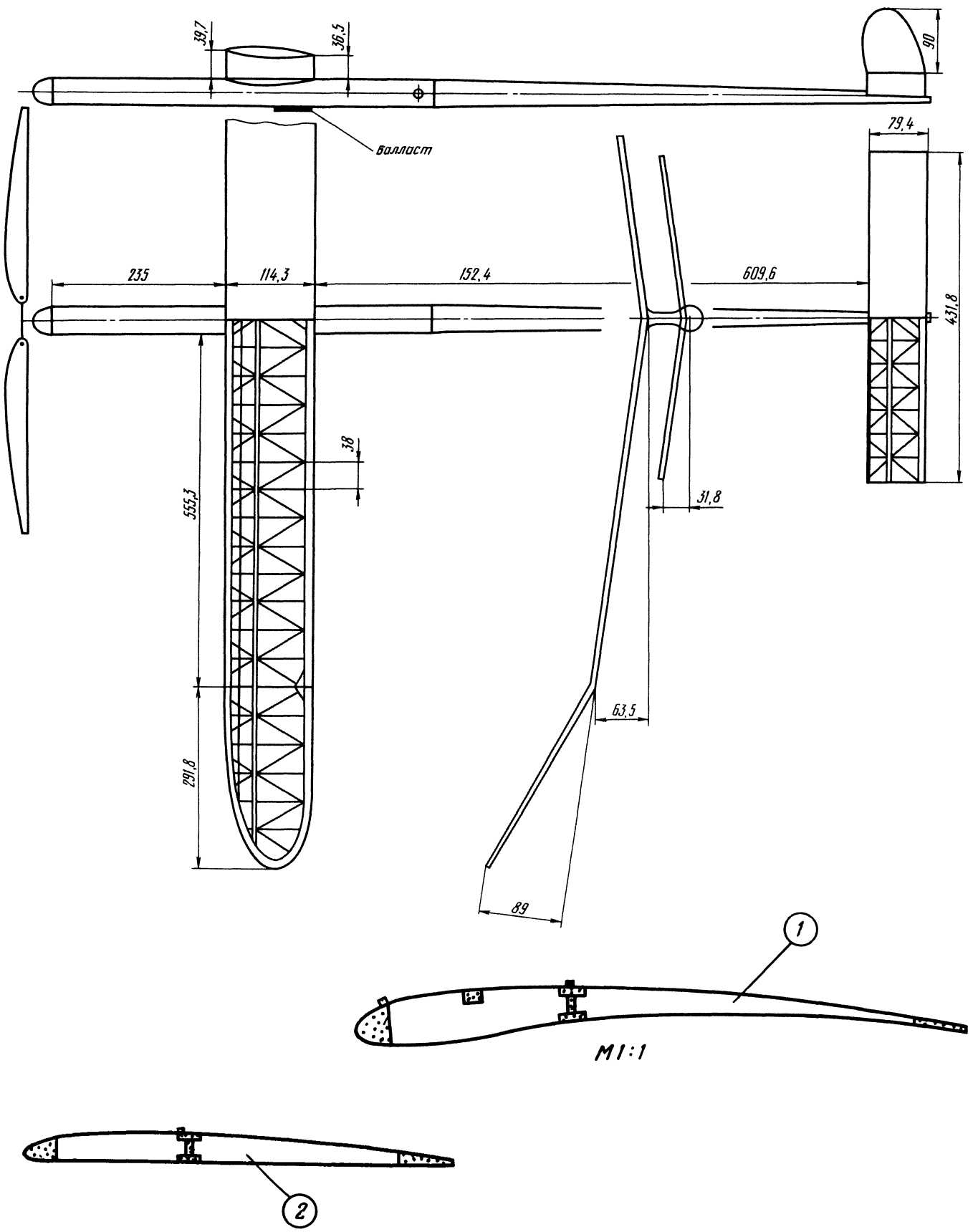


Рис. 20. Модель члена сборной команды США (1975 г.) Б. Уайта:

1 — шаблон профиля крыла; *2* — шаблон профиля стабилизатора

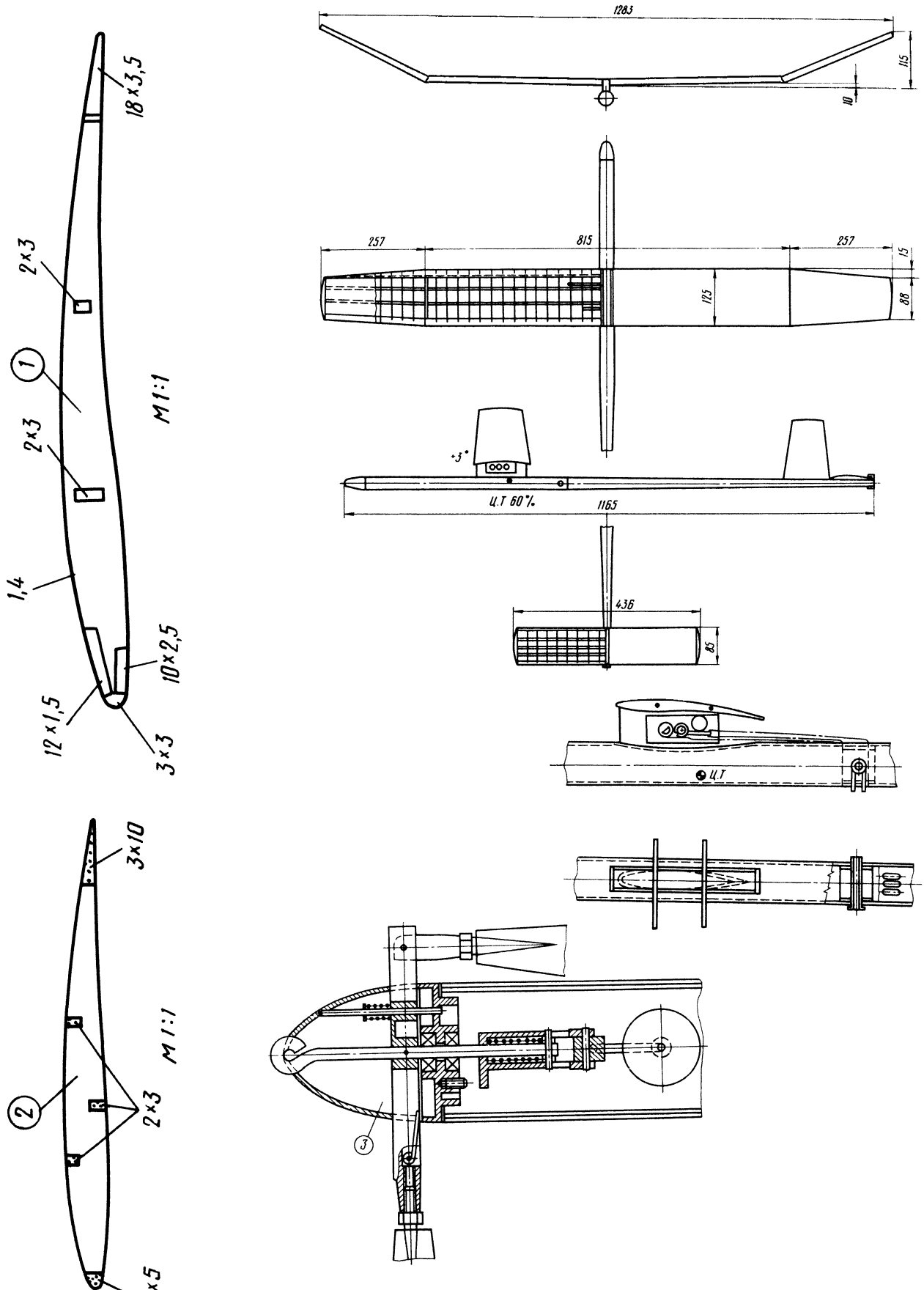


Рис. 21. Модель чемпиона мира И. Климы (ЧССР):

1 — шаблон нервюры крыла; *2* — шаблон нервюры стабилизатора; *3* — втулка воздушного винта. Регулировка стабилизатора: моторный полет 1°; планирование 0°

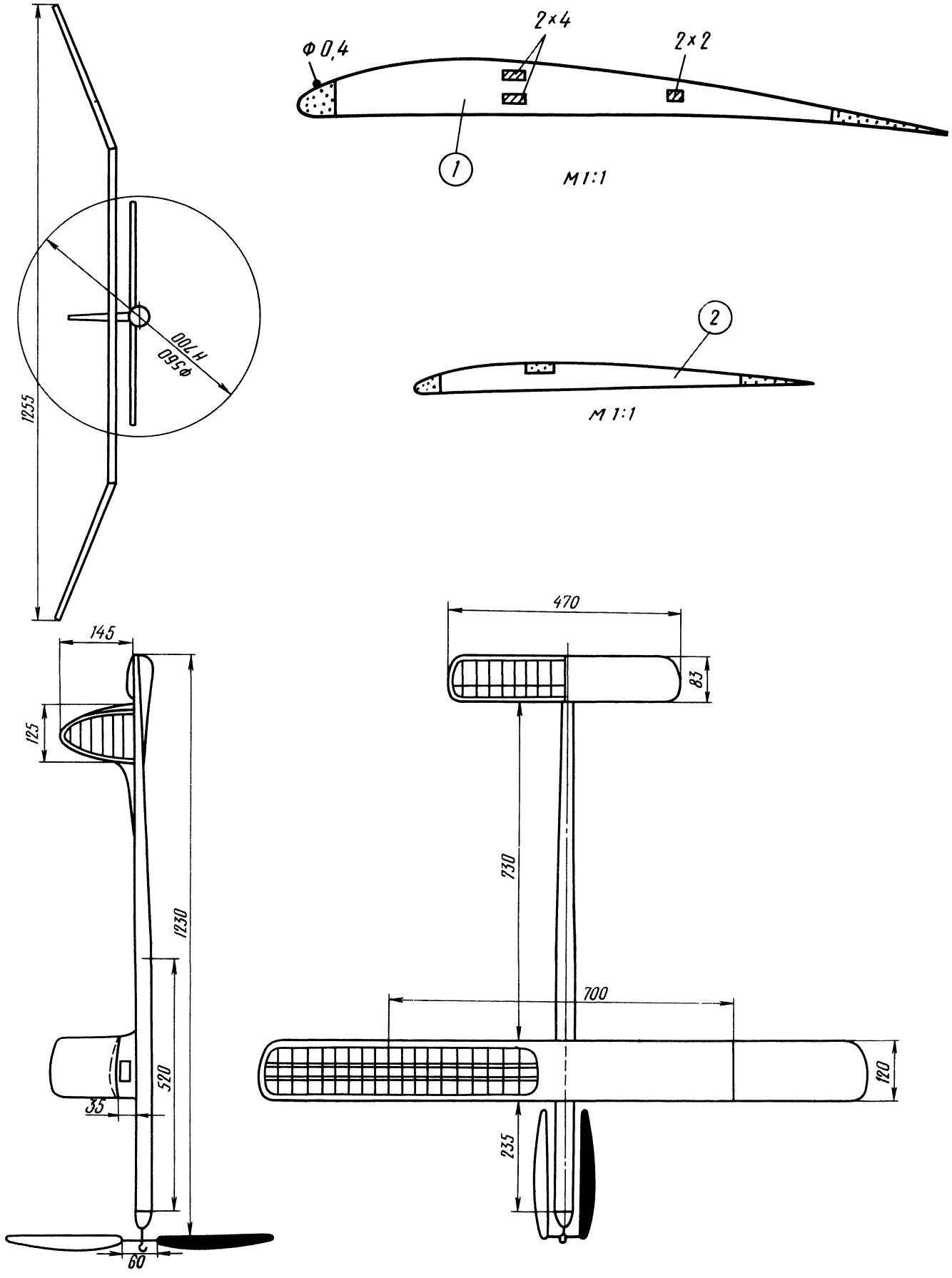
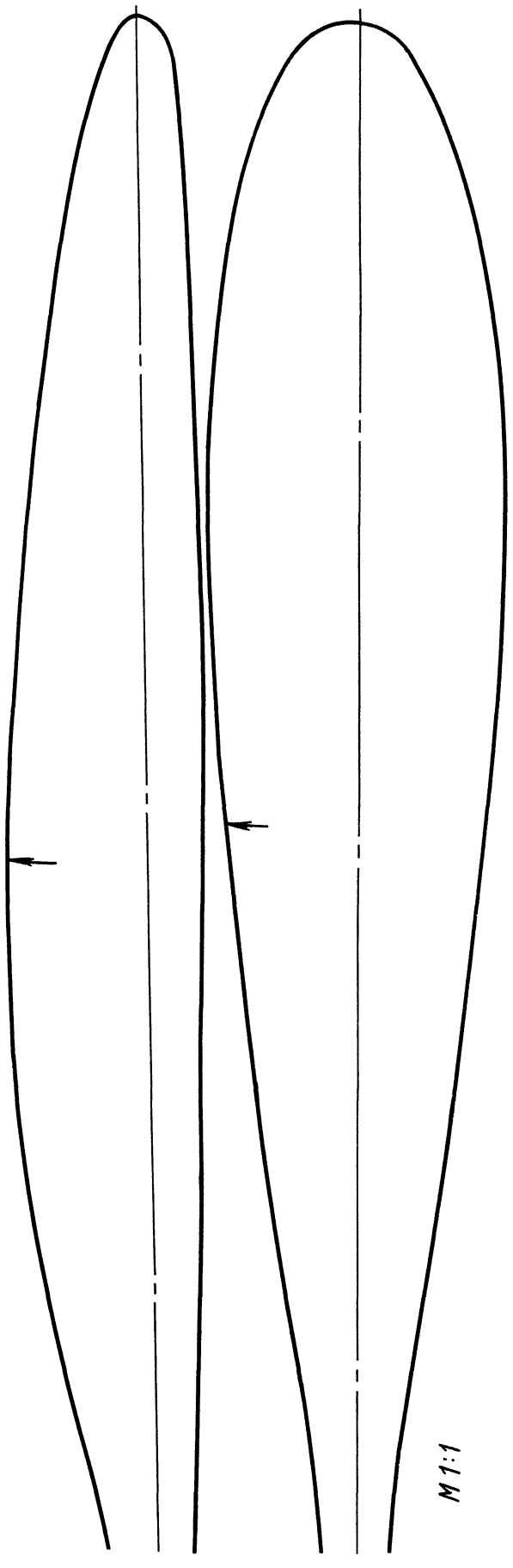
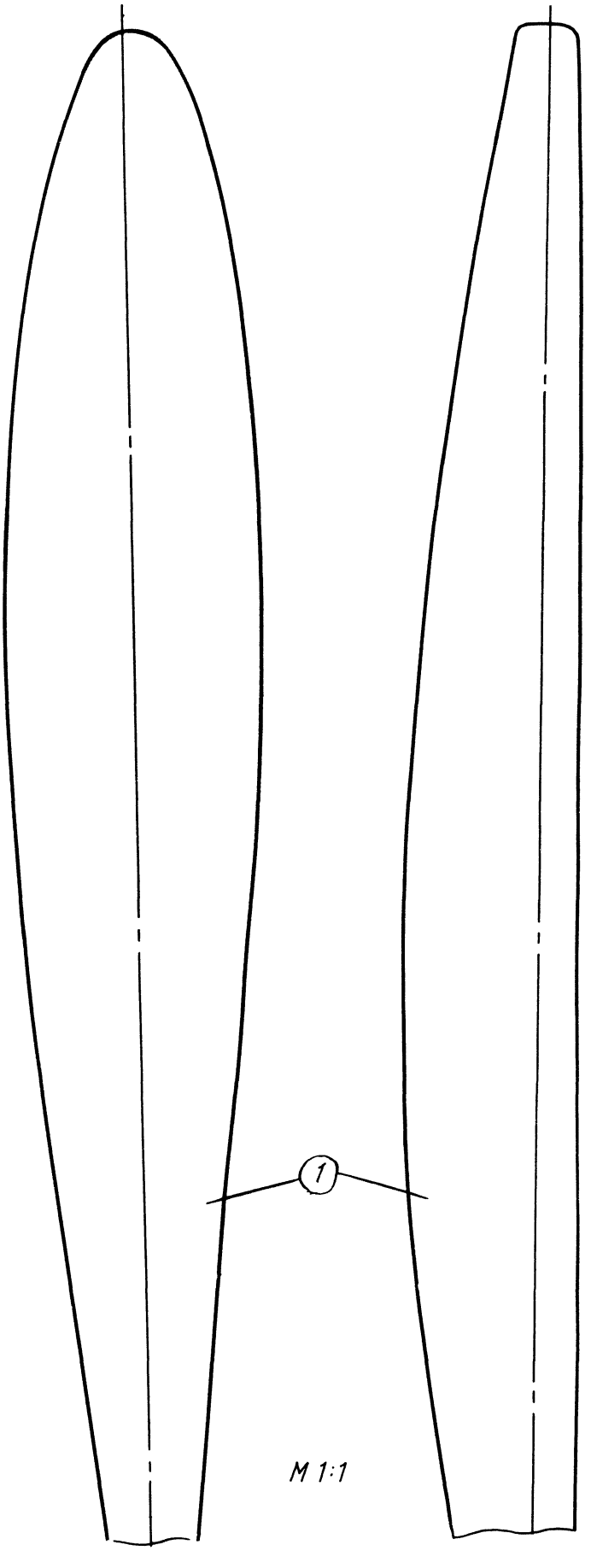


Рис. 22. Модель чемпиона мира М. Сулкала (Финляндия): площадь крыла 14,87 дм ^{2}; площадь стабилизатора 3,83 дм ^{2}:

1 — шаблон профиля крыла; *2* — шаблон профиля стабилизатора



К рис. 22. Шаблон воздушного винта



К рис. 23. *1* — шаблон воздушного винта

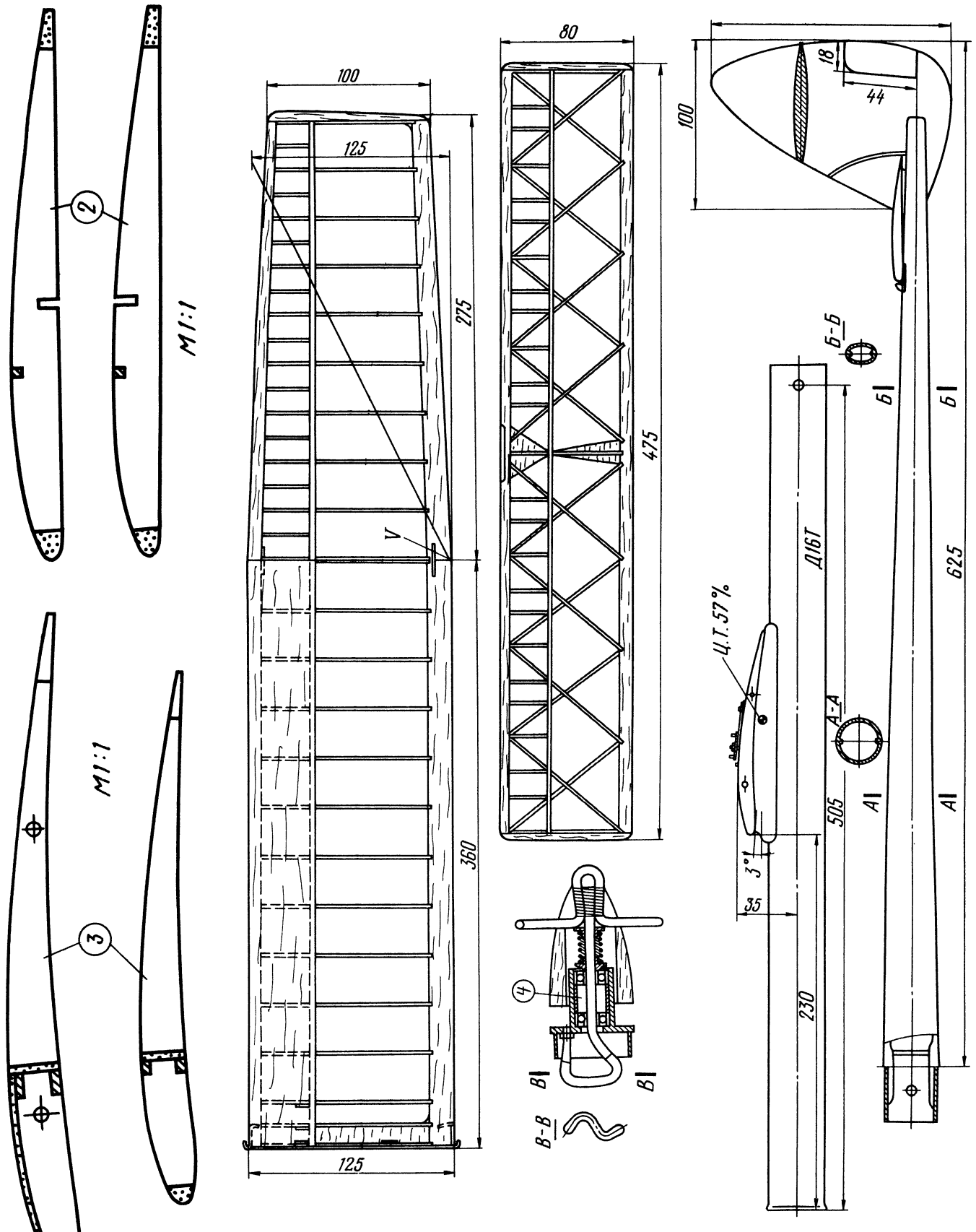


Рис. 23. Модель чемпиона СССР, призера международных соревнований, мастера спорта СССР международного класса А. Юрова (г. Москва): крыло крепится на переднем штыре из проволоки (∅ 3 мм ОВС) и фиксируется задним штырем из бамбука (∅ 1,5 мм); воздушный винт: диаметр 590 мм, шаг 750 мм.

2 — шаблоны профиля крыла; *3* — шаблон профиля стабилизатора; *4* — втулка воздушного винта

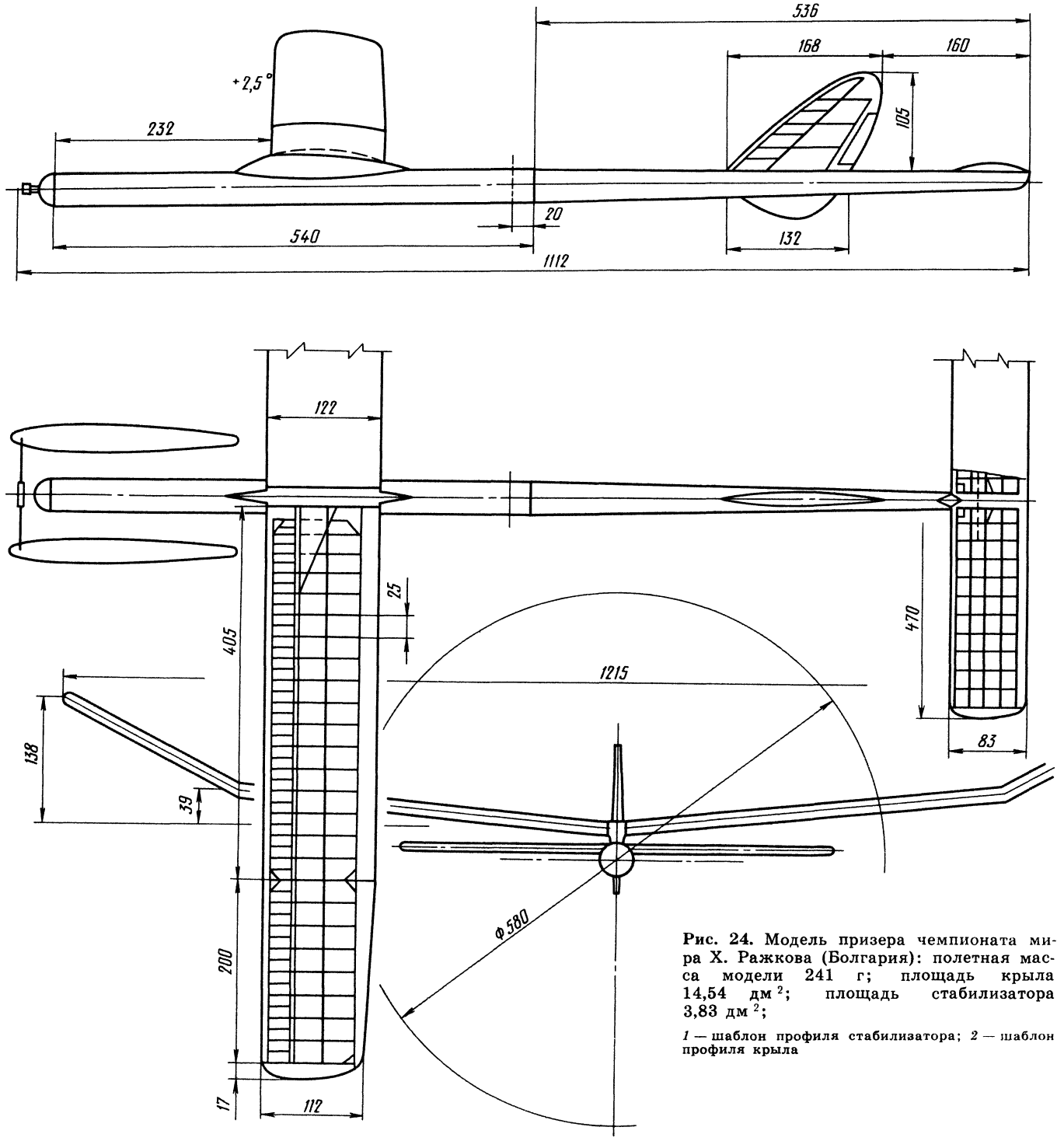
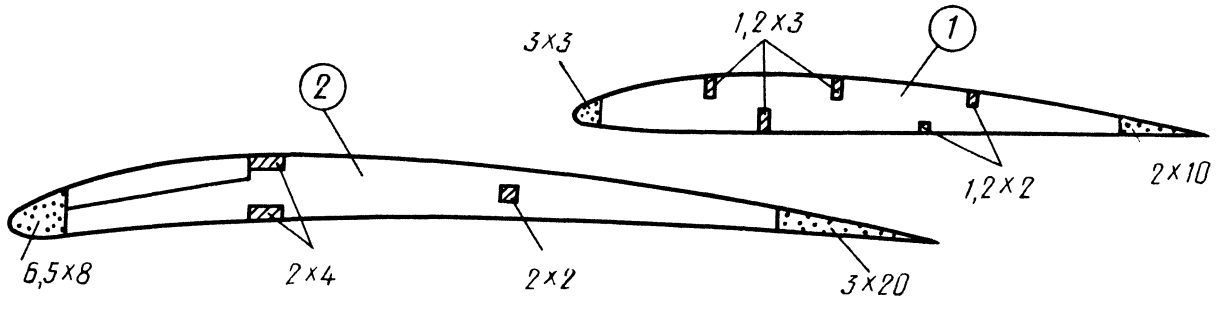


Рис. 24. Модель призера чемпионата мира Х. Ражкова (Болгария): полетная масса модели 241 г; площадь крыла 14,54 дм^2; площадь стабилизатора 3,83 дм^2;

1 — шаблон профиля стабилизатора; *2* — шаблон профиля крыла



М 1:1

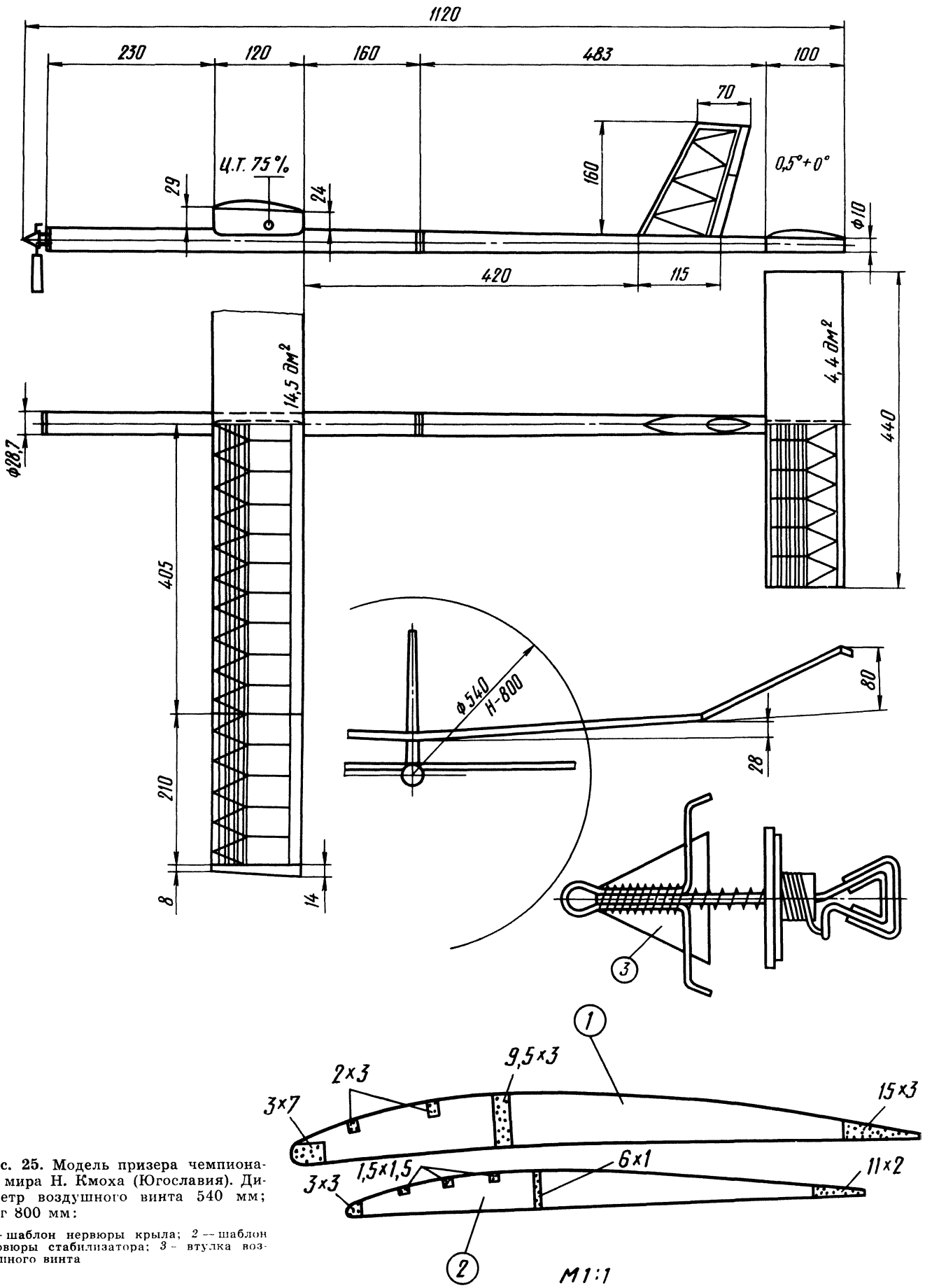


Рис. 25. Модель призера чемпионата мира Н. Кмоха (Югославия). Диаметр воздушного винта 540 мм; шаг 800 мм:

1 — шаблон нервюры крыла; *2* — шаблон нервюры стабилизатора; *3* — втулка воздушного винта

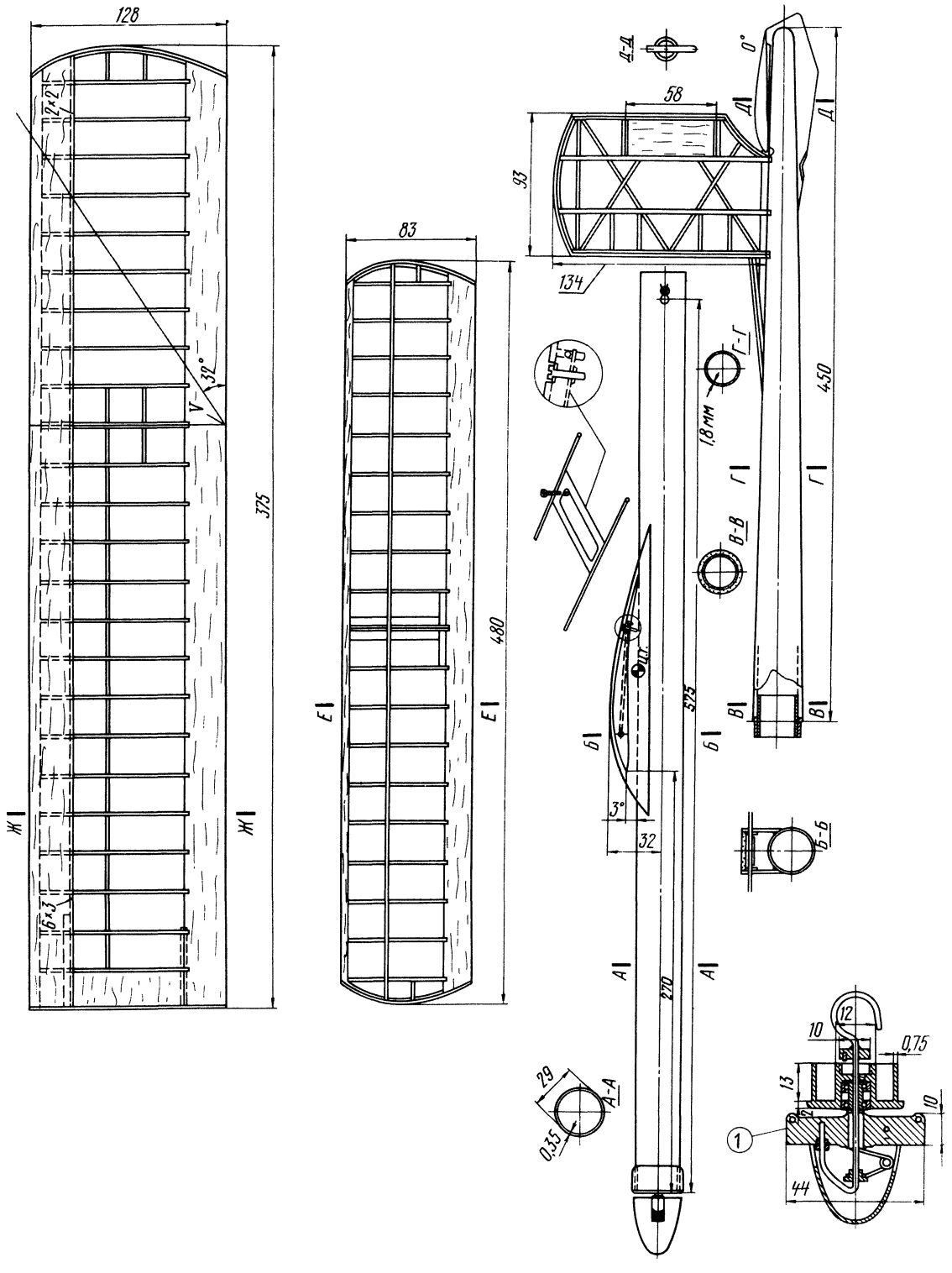
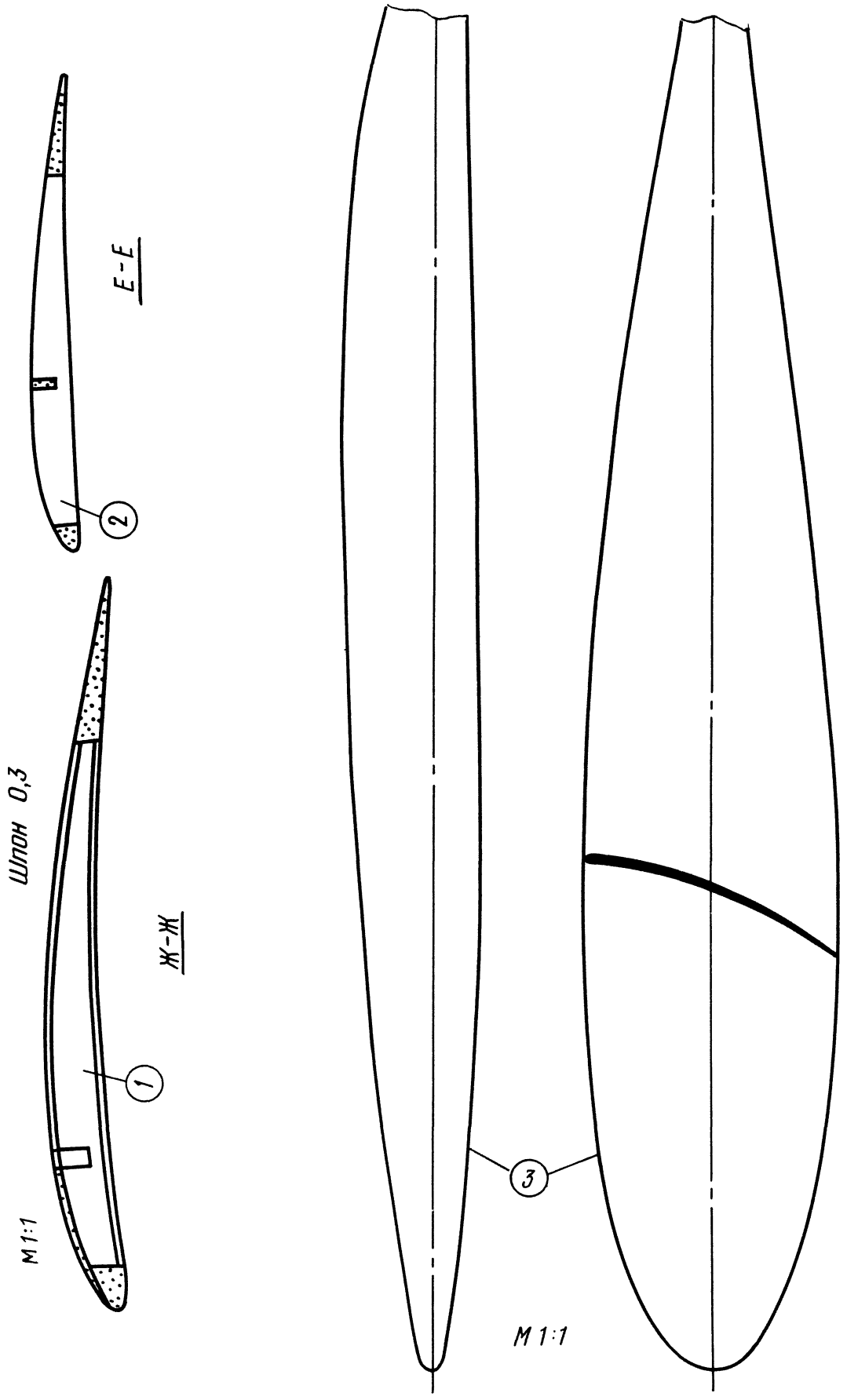


Рис. 26. Модель чемпиона СССР (1965 г.), мастера спорта СССР Э. Карамяна (г. Ереван). Диаметр винта 580 мм; лонжерон крыла однополочный, сосновый, сечение от 6×3 до 2×2 мм; лонжерон стабилизатора однополочный, сечение от 3,5×2 до 1,5×2 мм. Фюзеляж из дюралевой трубки (толщина стенок 0,3 мм). Хвостовая часть фюзеляжа (бальза, 2 мм):

1 — втулка воздушного винта



К рис. 26.

1 — шаблон профиля крыла; *2* — шаблон профиля стабилизатора; *3* — шаблон лопасти воздушного винта

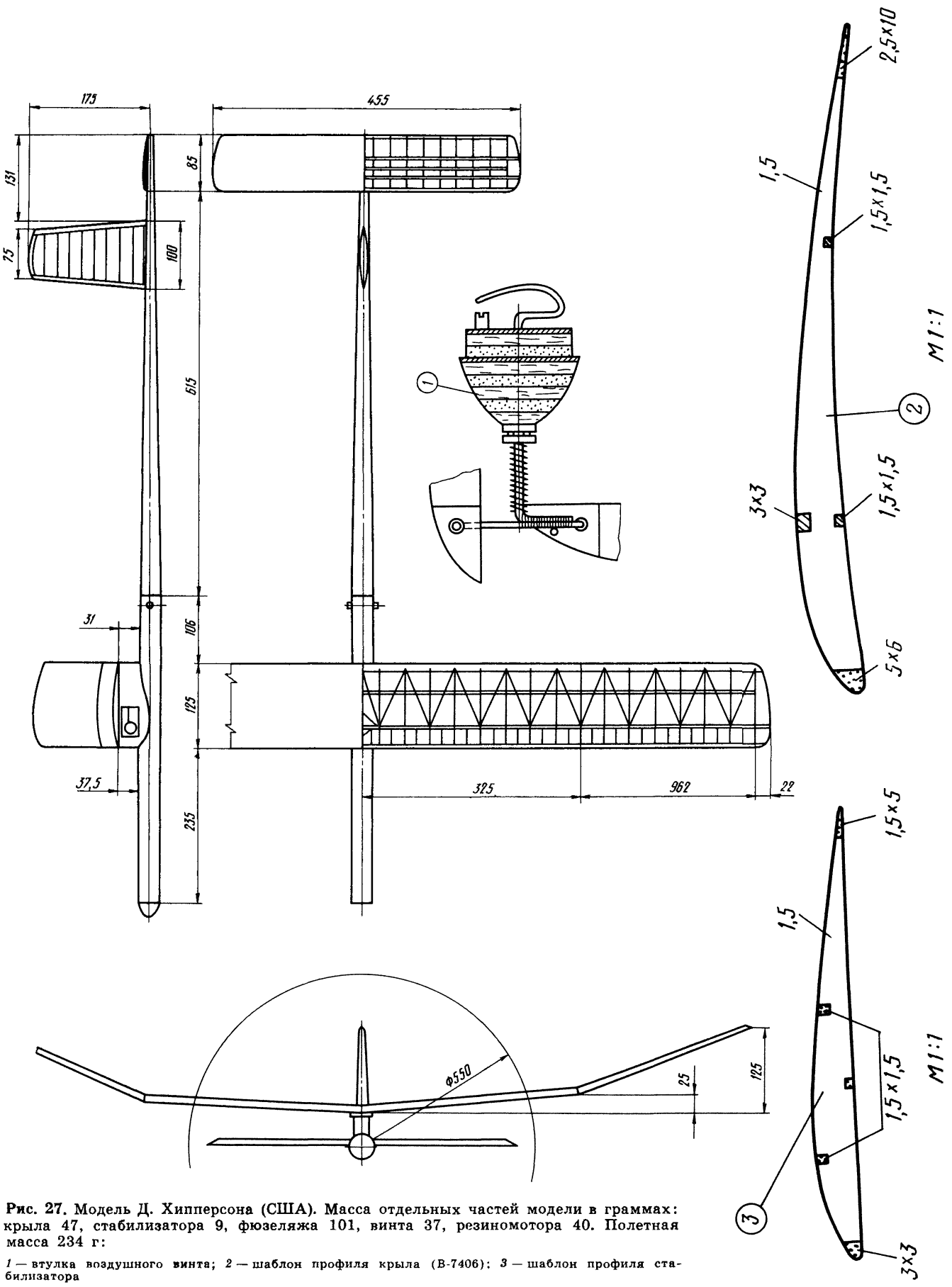


Рис. 27. Модель Д. Хипперсона (США). Масса отдельных частей модели в граммах: крыла 47, стабилизатора 9, фюзеляжа 101, винта 37, резиномотора 40. Полетная масса 234 г:

1 — втулка воздушного винта; *2* — шаблон профиля крыла (В-7406); *3* — шаблон профиля стабилизатора

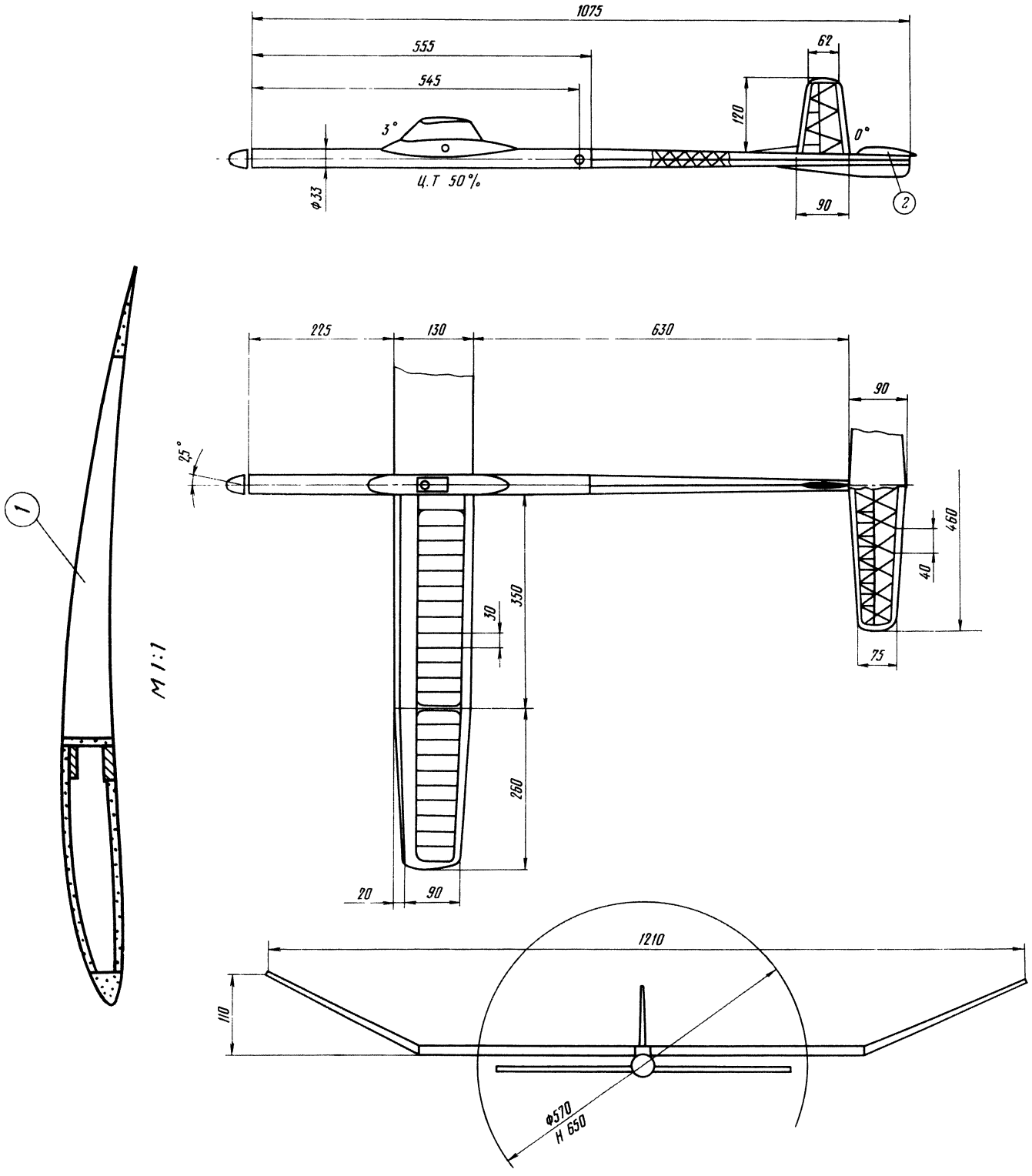
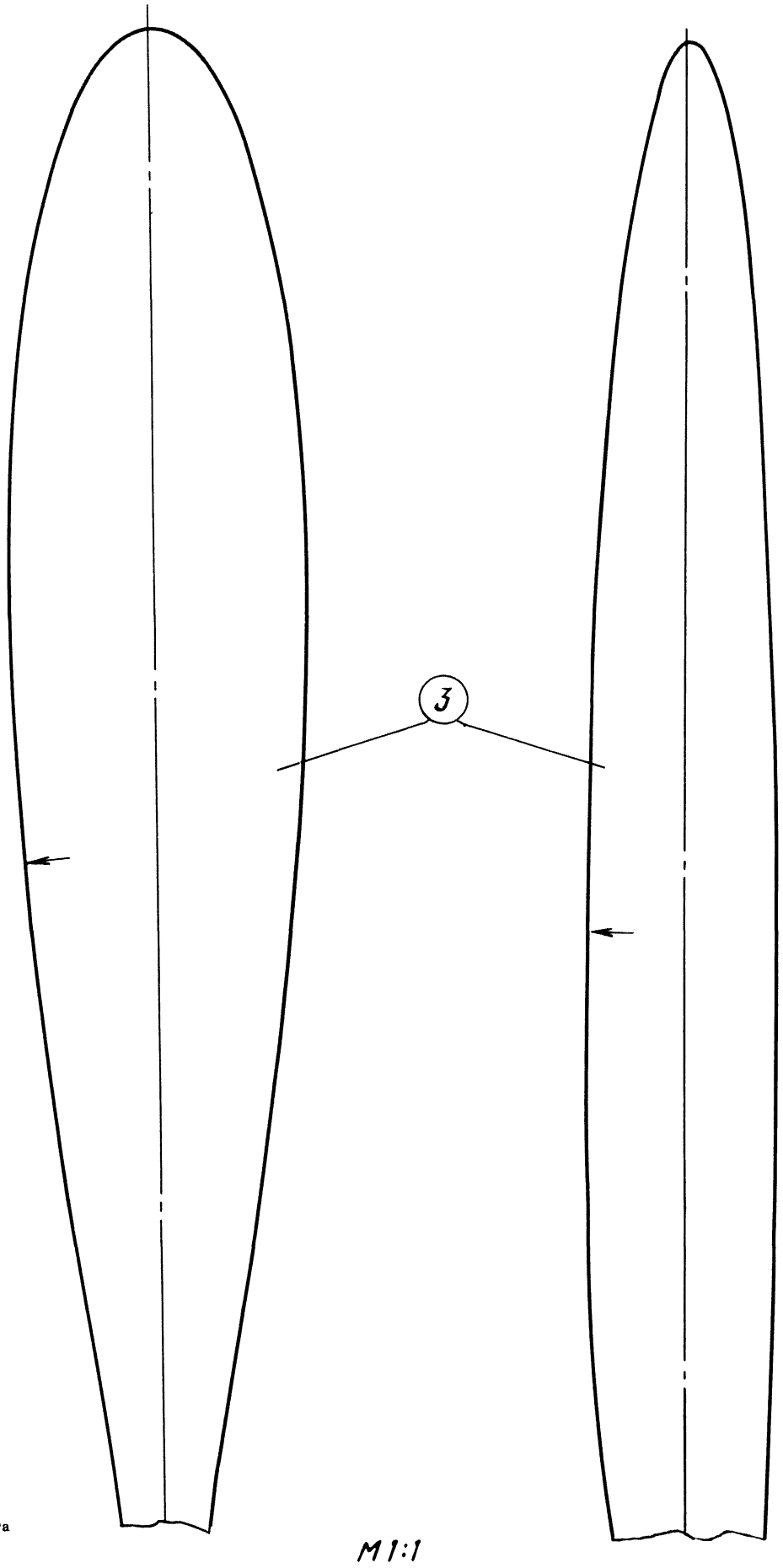


Рис. 28. Модель мастера спорта СССР Ю. Блажевича (г. Харьков). Масса отдельных частей модели в граммах: крыла 45, фюзеляжа с килем 94, стабилизатора 7, воздушного винта 41, штырьков 7, общая масса модели 194. Площадь крыла 14,8 дм ^{2}; площадь стабилизатора 3,8 дм^2:

1 — шаблон профиля крыла (В-495); *2* — стабилизатор (относительная толщина 7%);



К рис. 28.

3 — шаблон лопасти воздушного винта

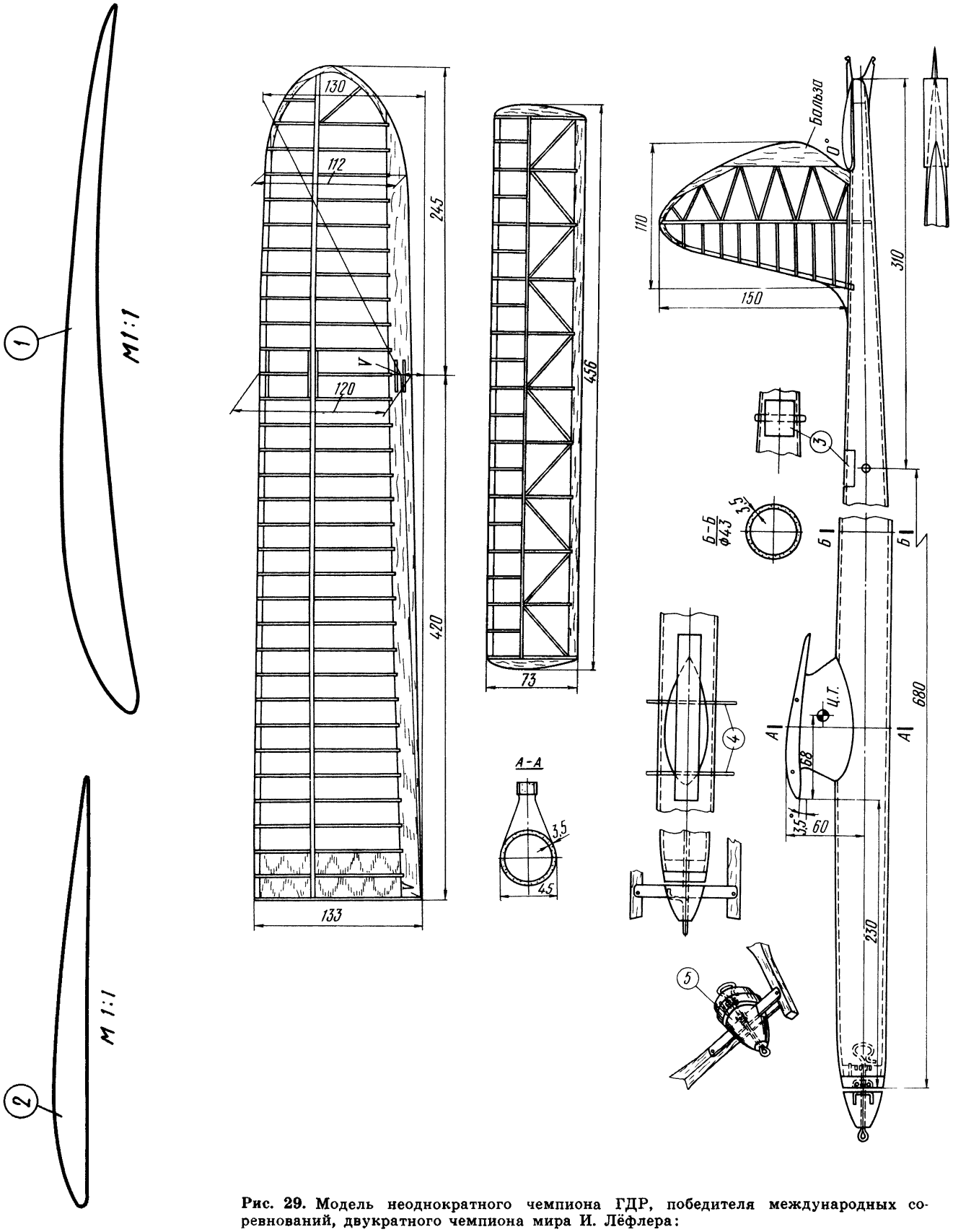
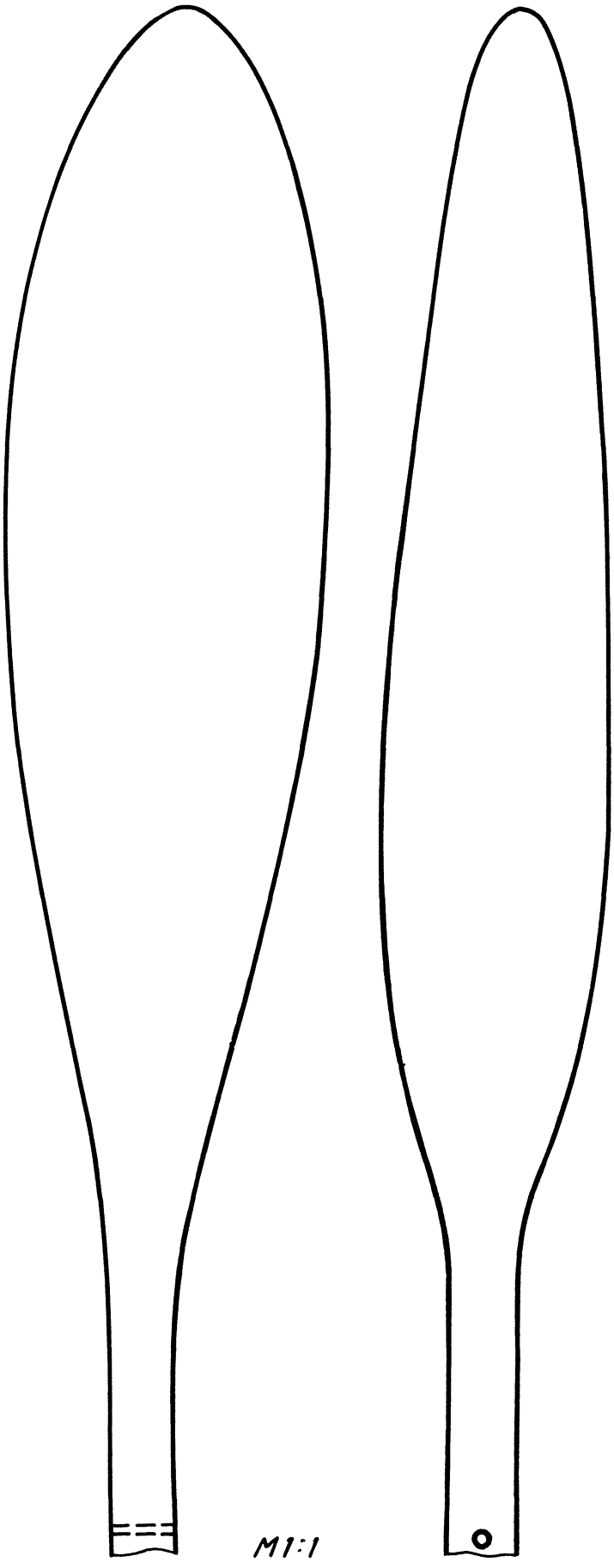
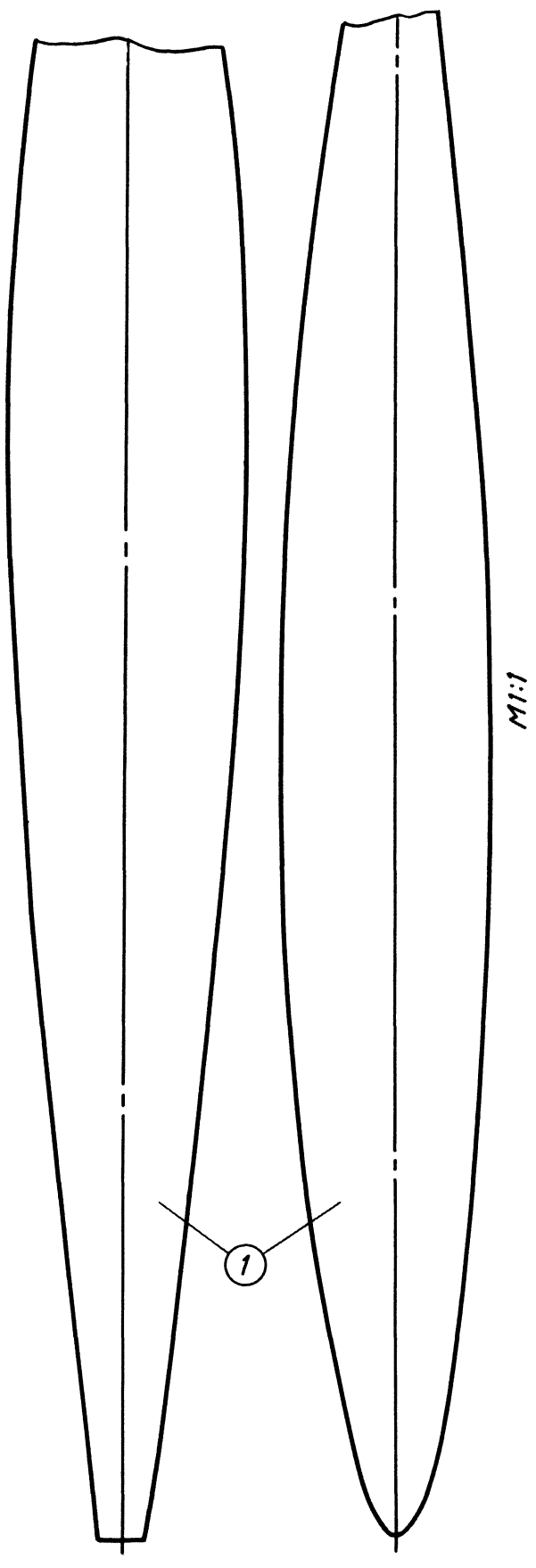


Рис. 29. Модель неоднократного чемпиона ГДР, победителя международных соревнований, двукратного чемпиона мира И. Лёфлера:

1 — профиль крыла (В-7406-Е); *2* — шаблон профиля стабилизатора; *3* — узел крепления хвостовой части фюзеляжа; *4* — штыри крепления крыла; *5* — втулка воздушного винта



К рис. 29.
Шаблон воздушного винта



К рис. 30.
1 — шаблон воздушного винта

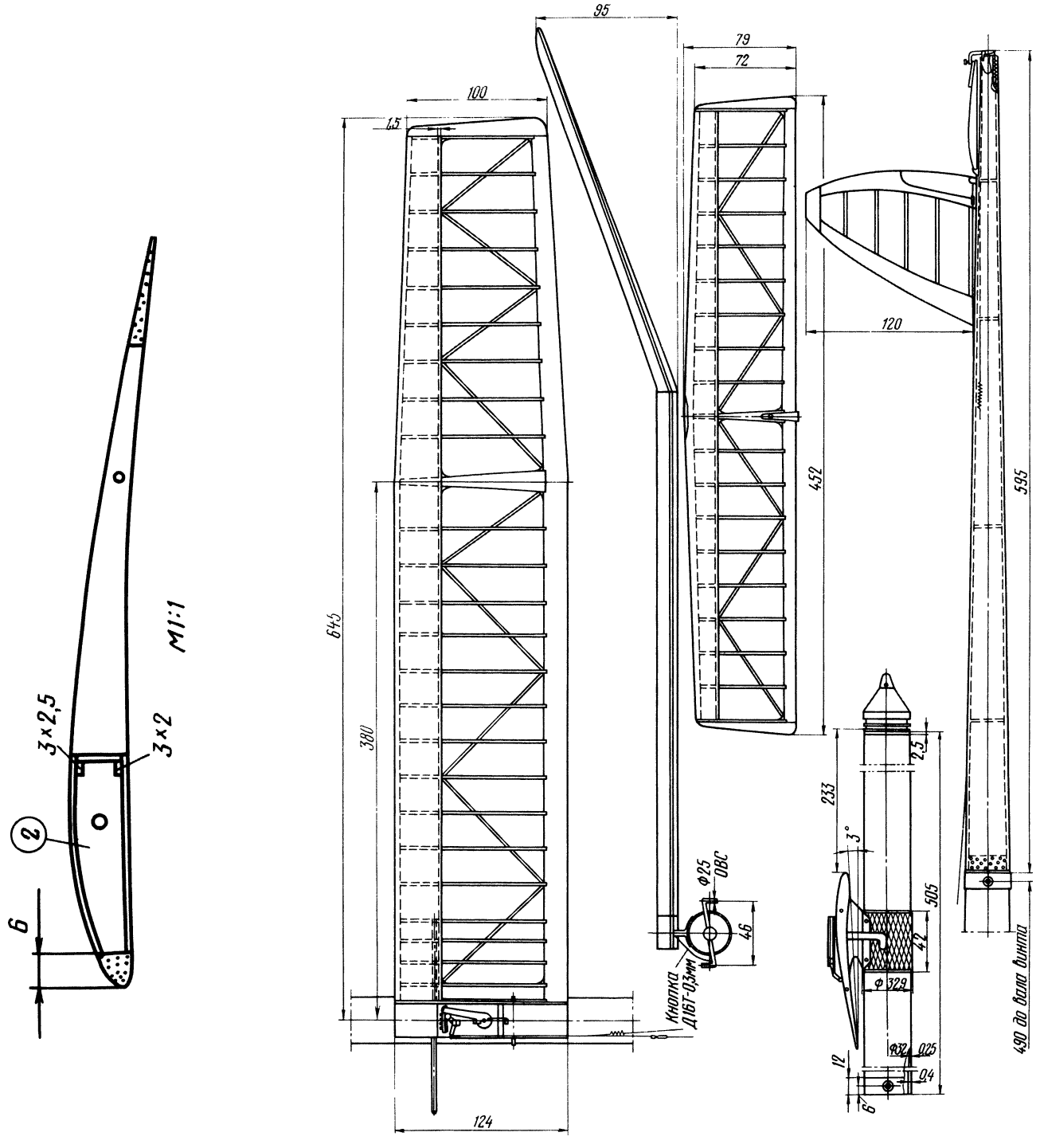


Рис. 30. Модель чемпиона СССР (1974 г.), призера чемпионата мира, мастера спорта СССР международного класса И. Зельберга (г. Новосибирск). Площадь крыла 15,6 дм^2; площадь стабилизатора 3,35 дм^2; диаметр винта 540 мм; шаг винта 88,7 мм; время раскрутки резиномотора 40 с. Масса отдельных частей модели в граммах: крыла 49; стабилизатора 7; воздушного винта 35; общая масса модели 230,5 г:

2 — шаблон профиля крыла

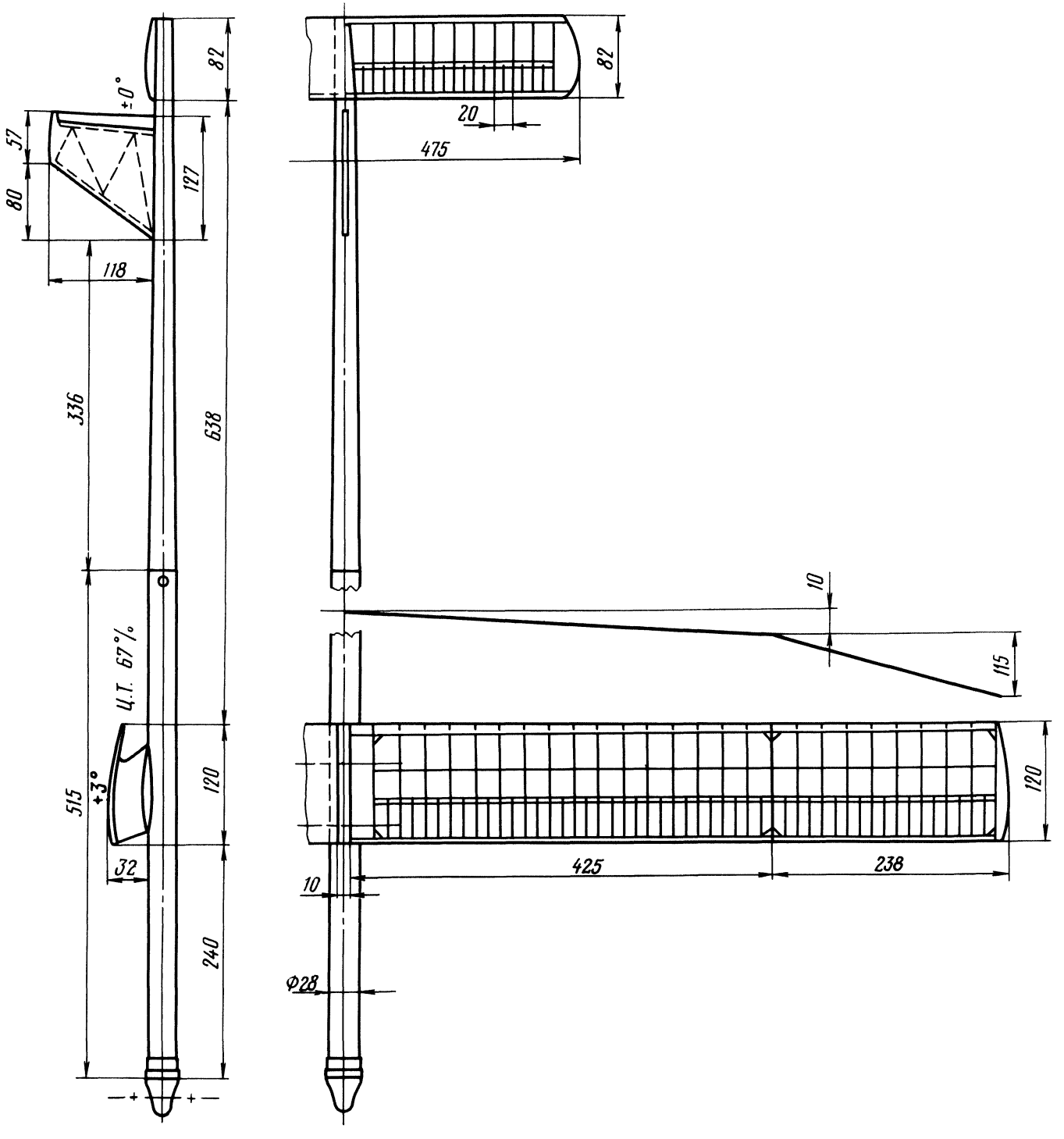
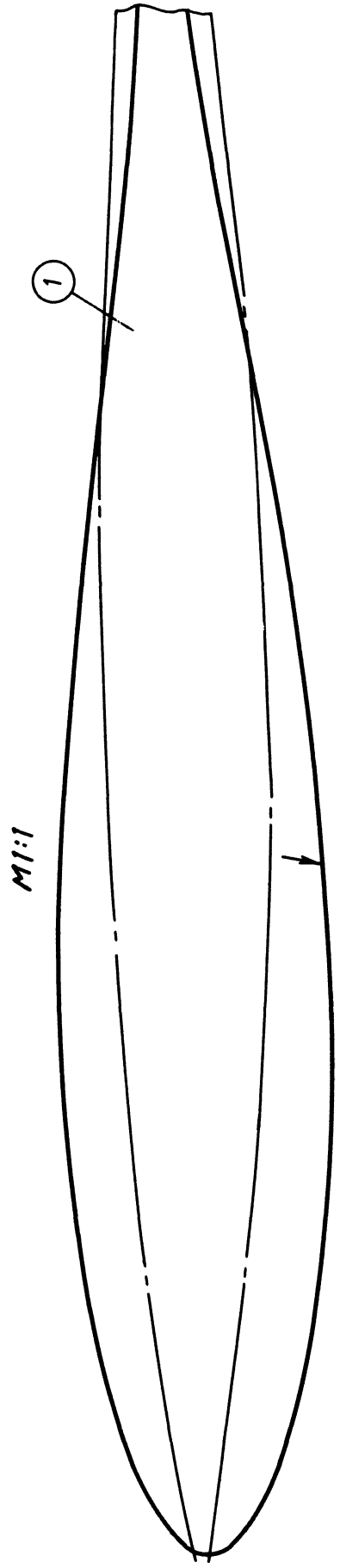
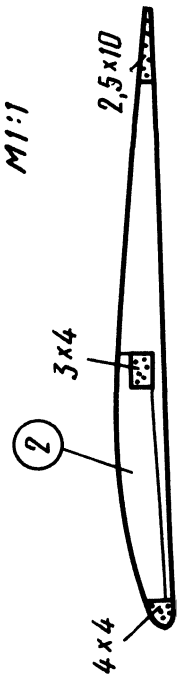
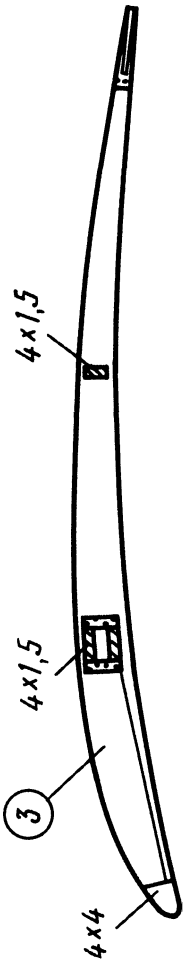


Рис. 31. Модель неоднократного победителя международных соревнований, чемпиона мира (1975 г.) Пак Чан Сона (КНДР)

1 Зак. 606







К рис. 31.

1 — шаблон воздушного винта; *2* — шаблон профиля стабилизатора; *3* — шаблон профиля крыла

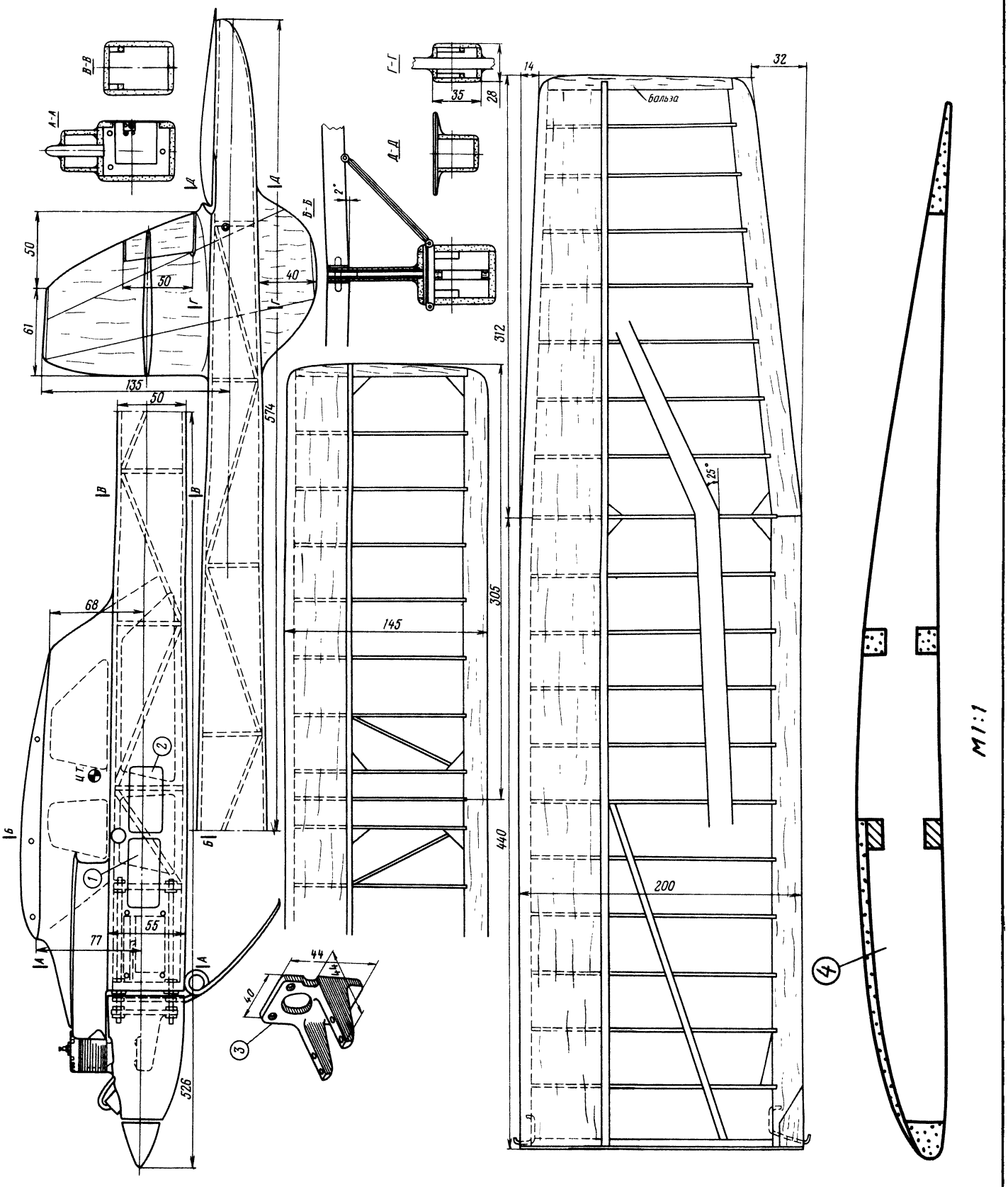


Рис. 32. Модель неоднократного чемпиона СССР, победителя международных соревнований, чемпиона Европы, мастера спорта СССР В. Петухова (г. Москва). Масса отдельных частей модели в граммах: фюзеляж с мотором 610; крыло 170; стабилизатор 36; двигатель МВВС-2,5 форсированный. Воздушный винт: диаметр 184 мм; шаг 120 мм; деградация в моторном полете +2°, при планировании +3,5°:

1 — таймер 10 с; *2* — таймер 3 мин; *3* — моторама; *4* — профиль крыла

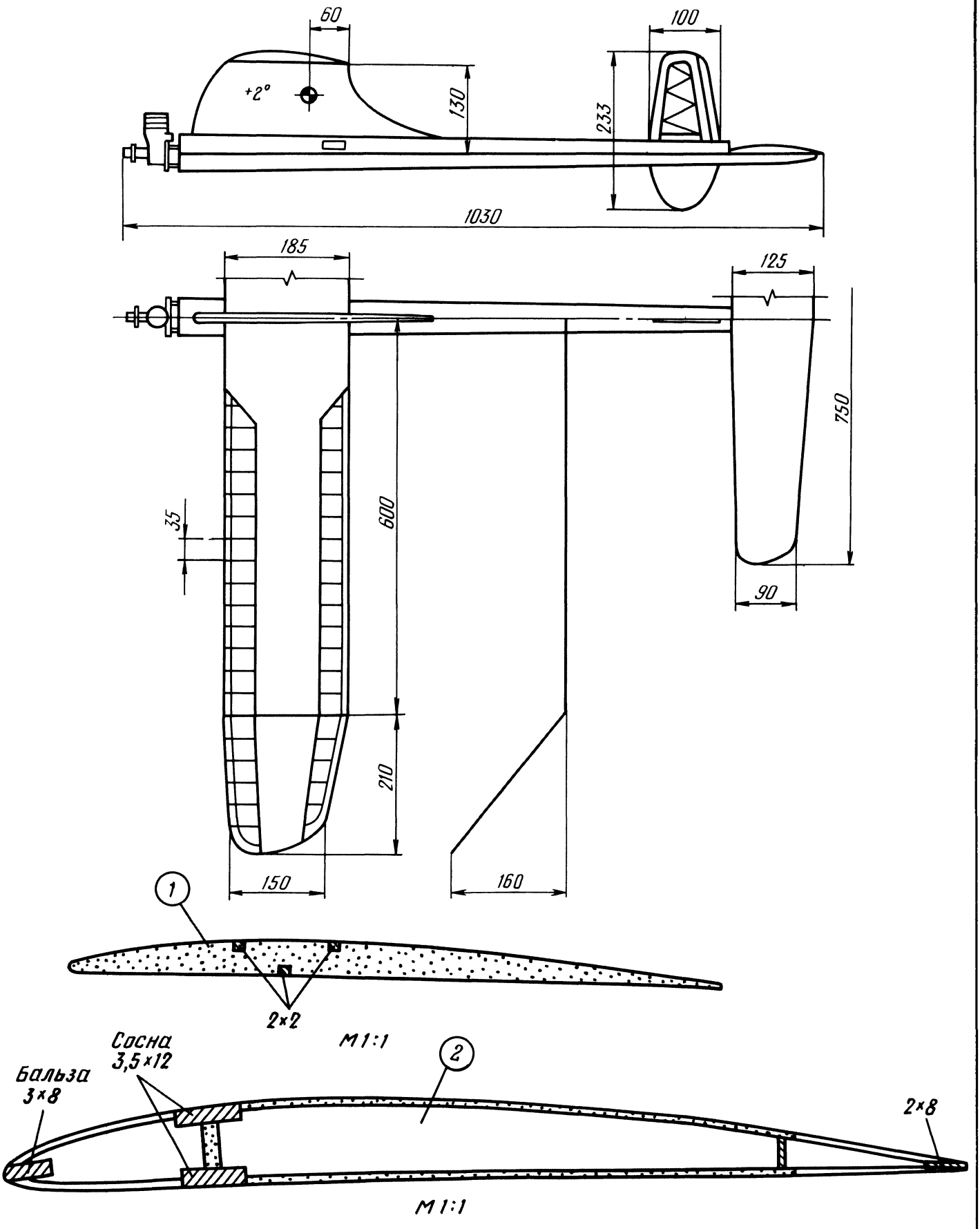


Рис. 33. Модель неоднократного победителя международных соревнований В. Гайека (ЧССР): диаметр воздушного винта 197 мм; шаг 90 мм; двигатель МВВС 2,5 см^3. Масса модели 766 г:

1 — шаблон профиля стабилизатора; *2* — шаблон профиля крыла

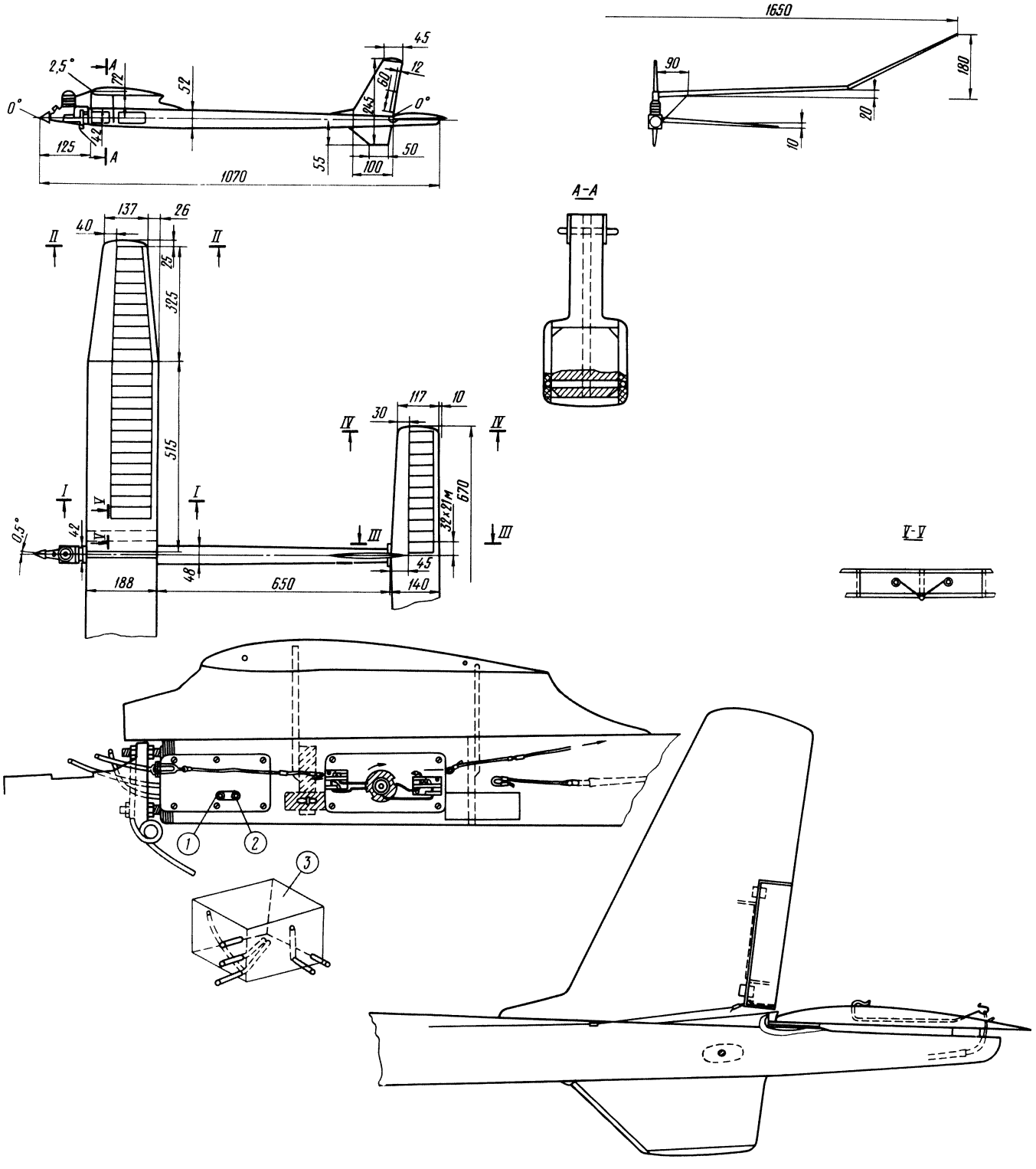
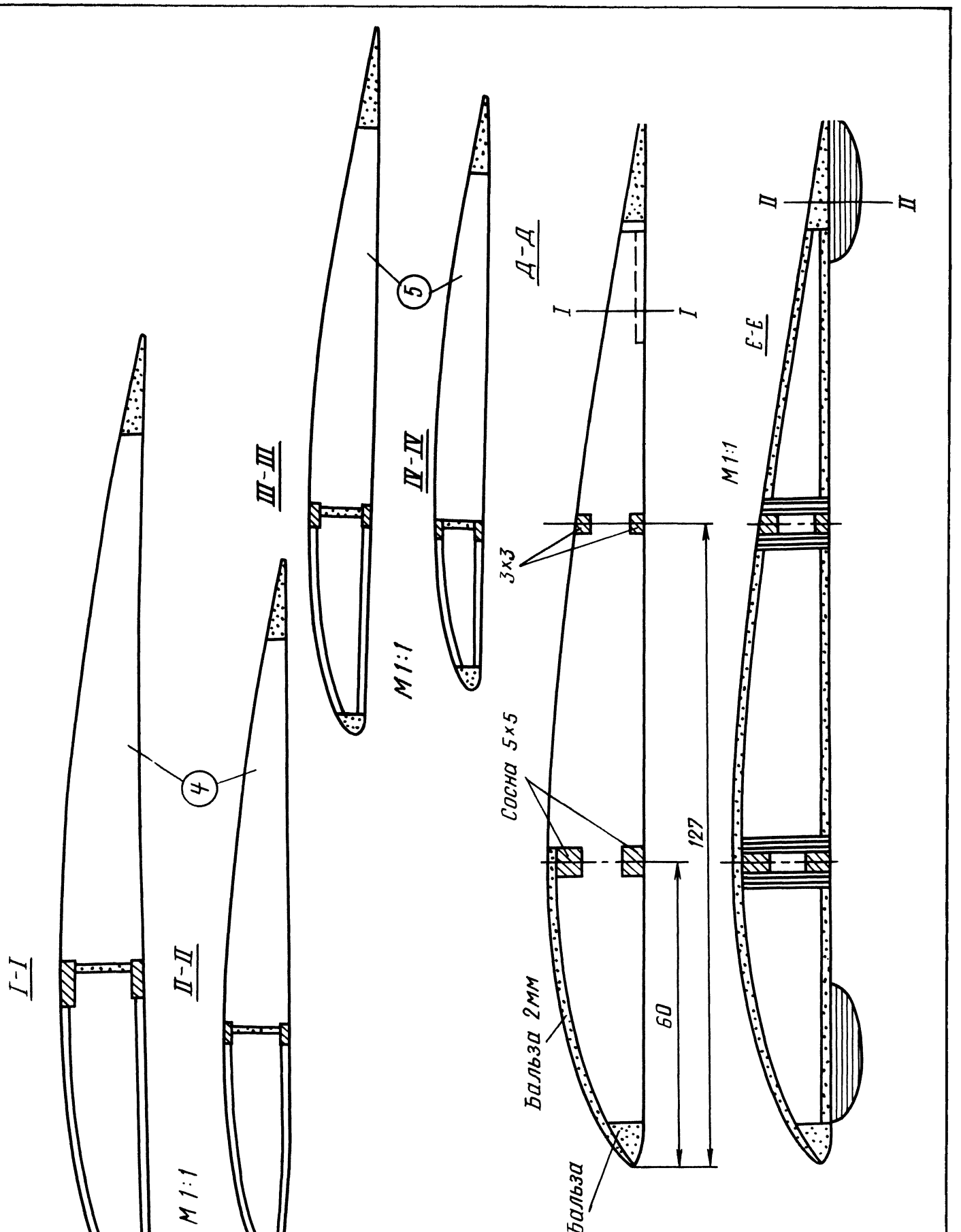


Рис. 34. Модель призера всесоюзных соревнований, мастера спорта СССР В. Лямцева (г. Фрунзе). Воздушный винт: 190×90 мм, двигатель «Супер-Тигр»; площадь крыла 29,7 дм ^{3}; площадь стабилизатора 8,5 дм ^{2}:

1 — дренаж; *2* — заправка; *3* — топливный бачок (размер 20×32×36)



К рис. 34.

4 — шаблоны профиля крыла; *5* — шаблоны профиля стабилизатора

К рис. 35.

Нервюры центроплана

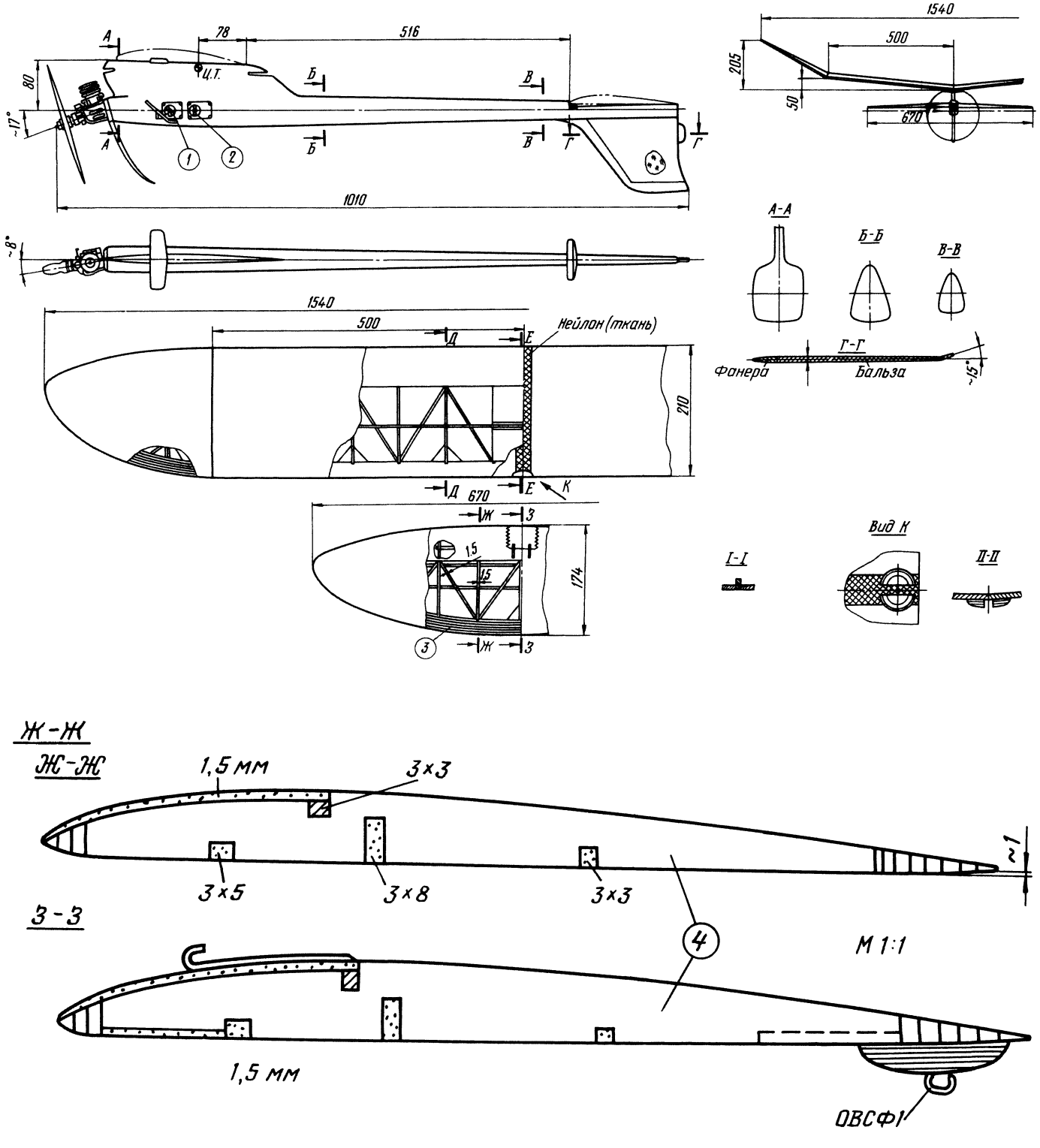


Рис. 35. Модель чемпиона США (1967 г.) Б. Черни. Установочный угол крыла +2°; установочный угол стабилизатора 0°; воздушный винт из бука 190×100. Масса отдельных частей модели в граммах: фюзеляжа 548; крыла 232; стабилизатора 38. Общая масса модели 818 г:

1 — таймер 20 с; *2* — таймер 6 мин; *3* — переклейка из бальзы; *4* — нервюры стабилизатора

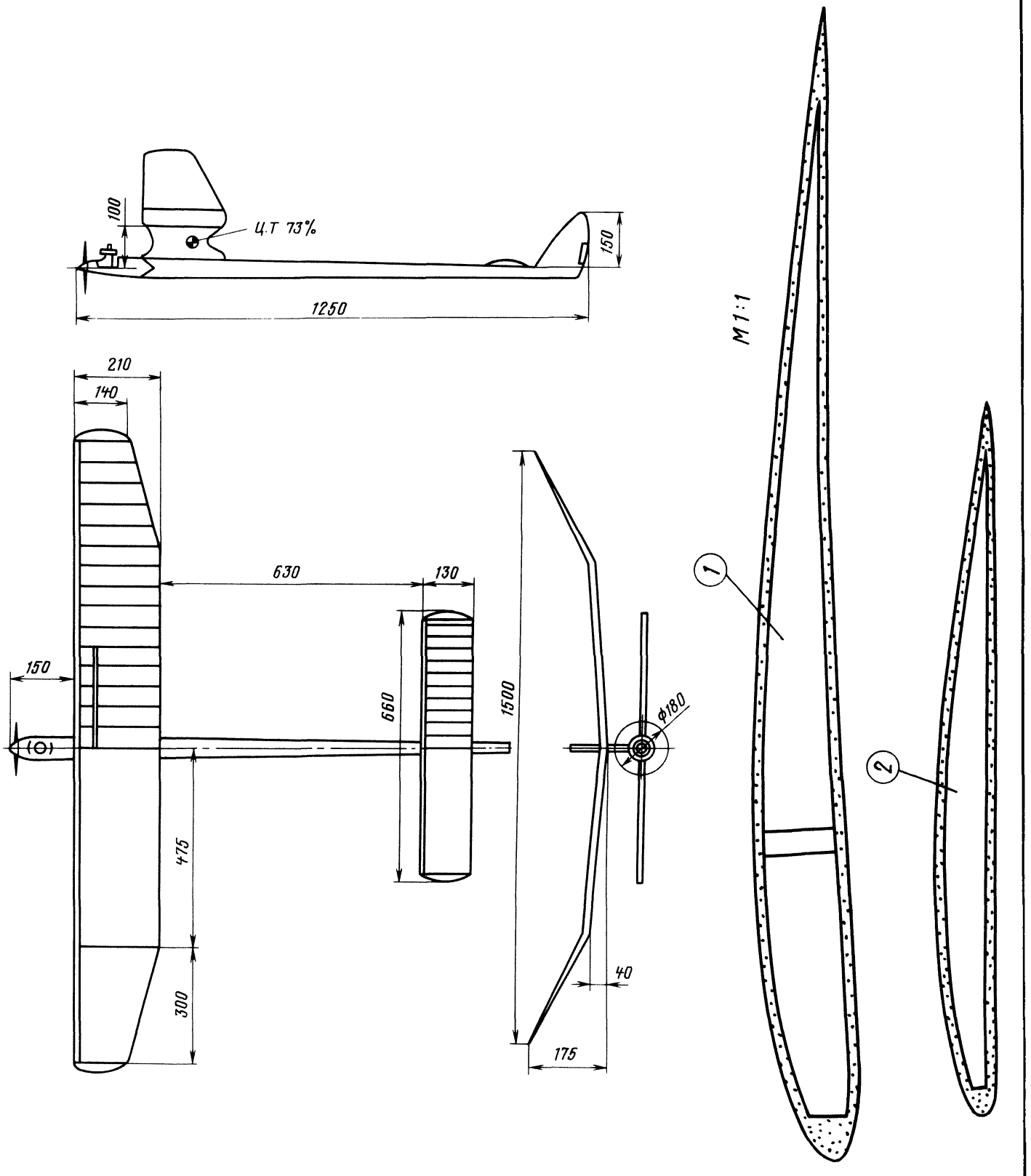


Рис. 36. Модель чемпиона мира (1967 г.) Д. Сеелига (Финляндия): площадь крыла 29,7 дм^2; площадь стабилизатора 8,3 дм^2:

1 — шаблон профиля крыла (Б-8353); *2* — шаблон профиля стабилизатора

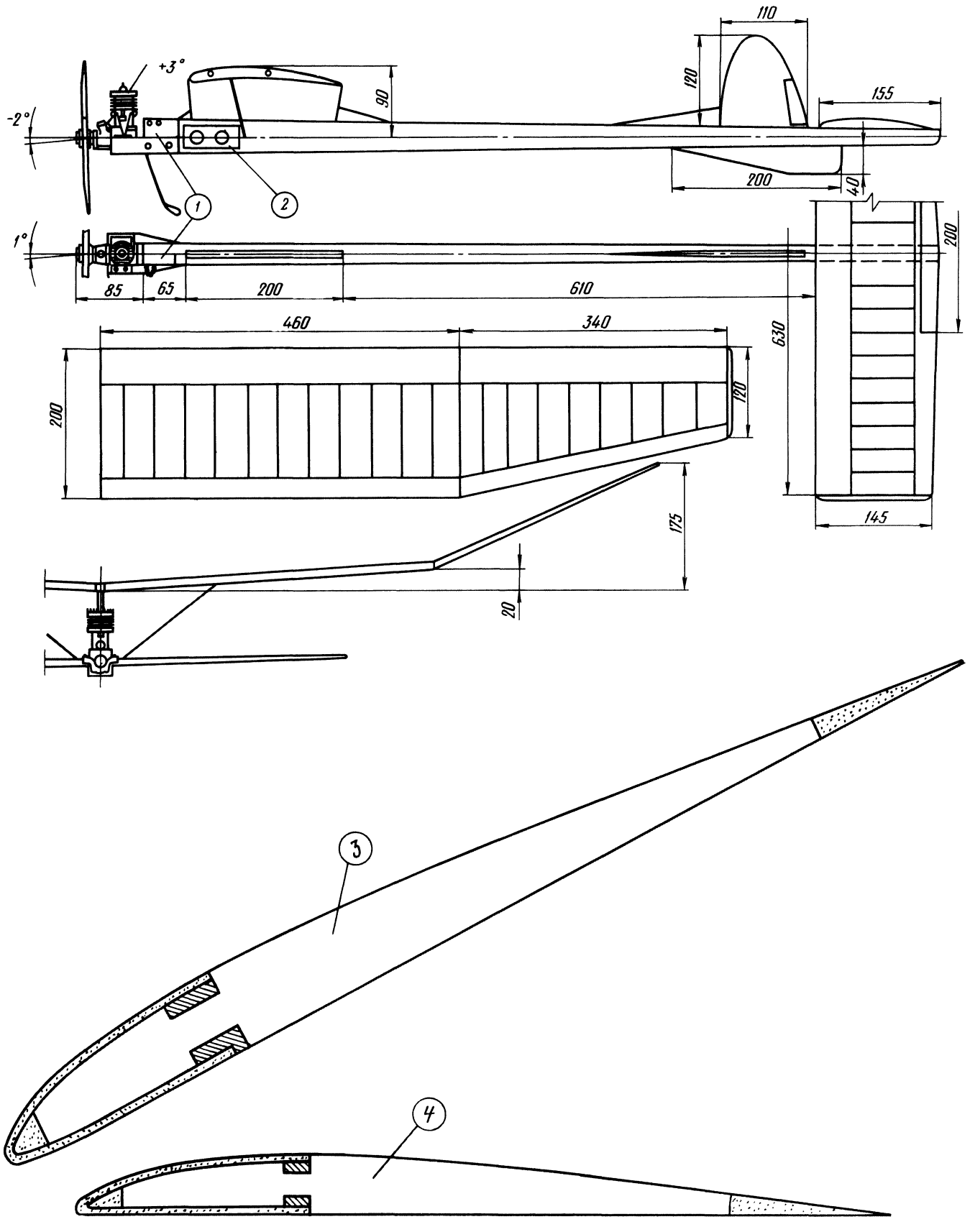


Рис. 37. Модель чемпиона Польши (1967 г.) Ю. Креминского: двигатель «Супер-Тигр». Воздушный винт: диаметр 200 мм, шаг 100 мм:

1 — топливный бачок; *2* — таймер; *3* — шаблон профиля крыла; *4*—шаблон профиля стабилизатора

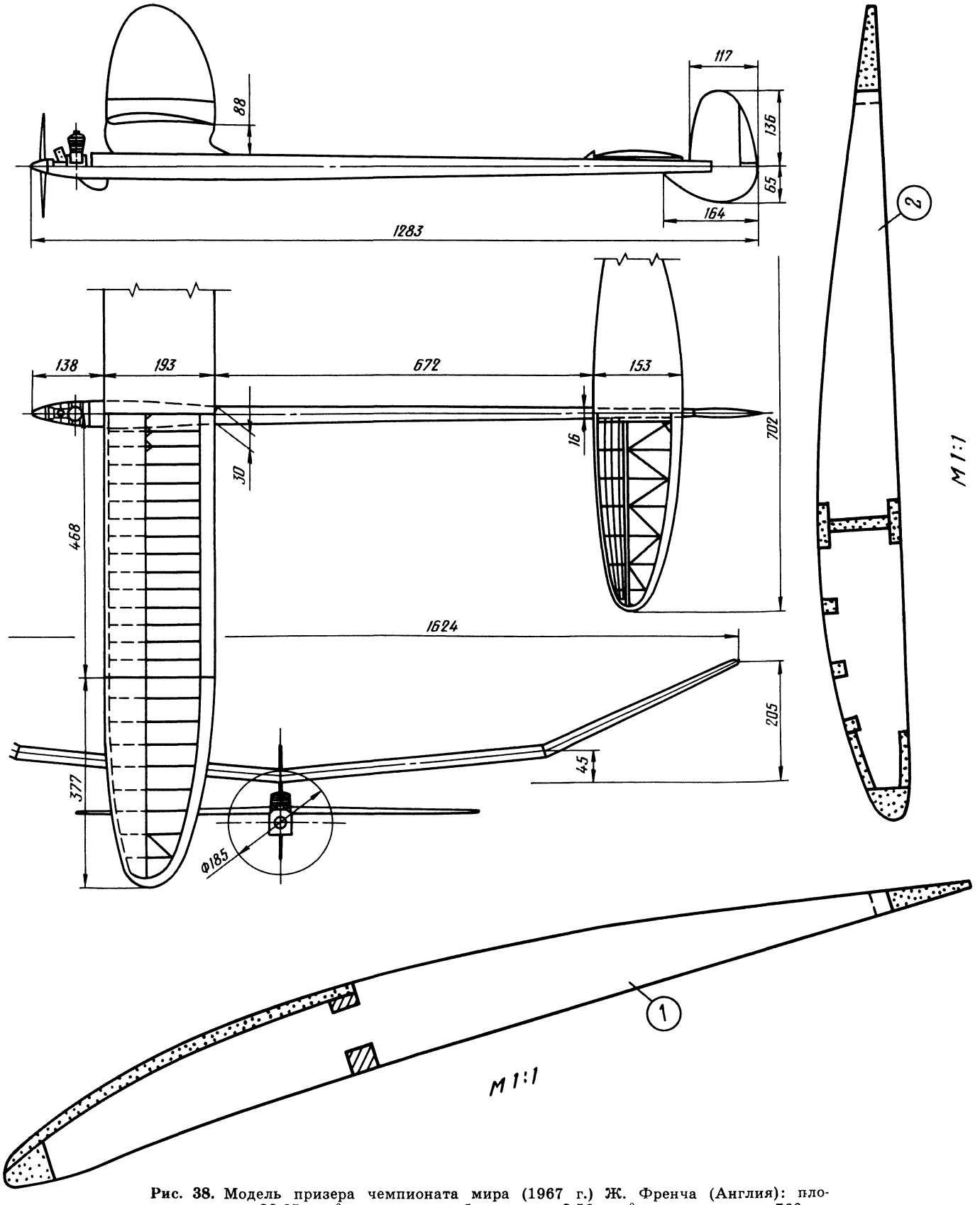


Рис. 38. Модель призера чемпионата мира (1967 г.) Ж. Френча (Англия): площадь крыла 28,65 дм^2; площадь стабилизатора 8,56 дм^2; масса модели 760 г; двигатель «Супер-Тигр»:

1 — шаблон профиля крыла; *2* — шаблон профиля стабилизатора

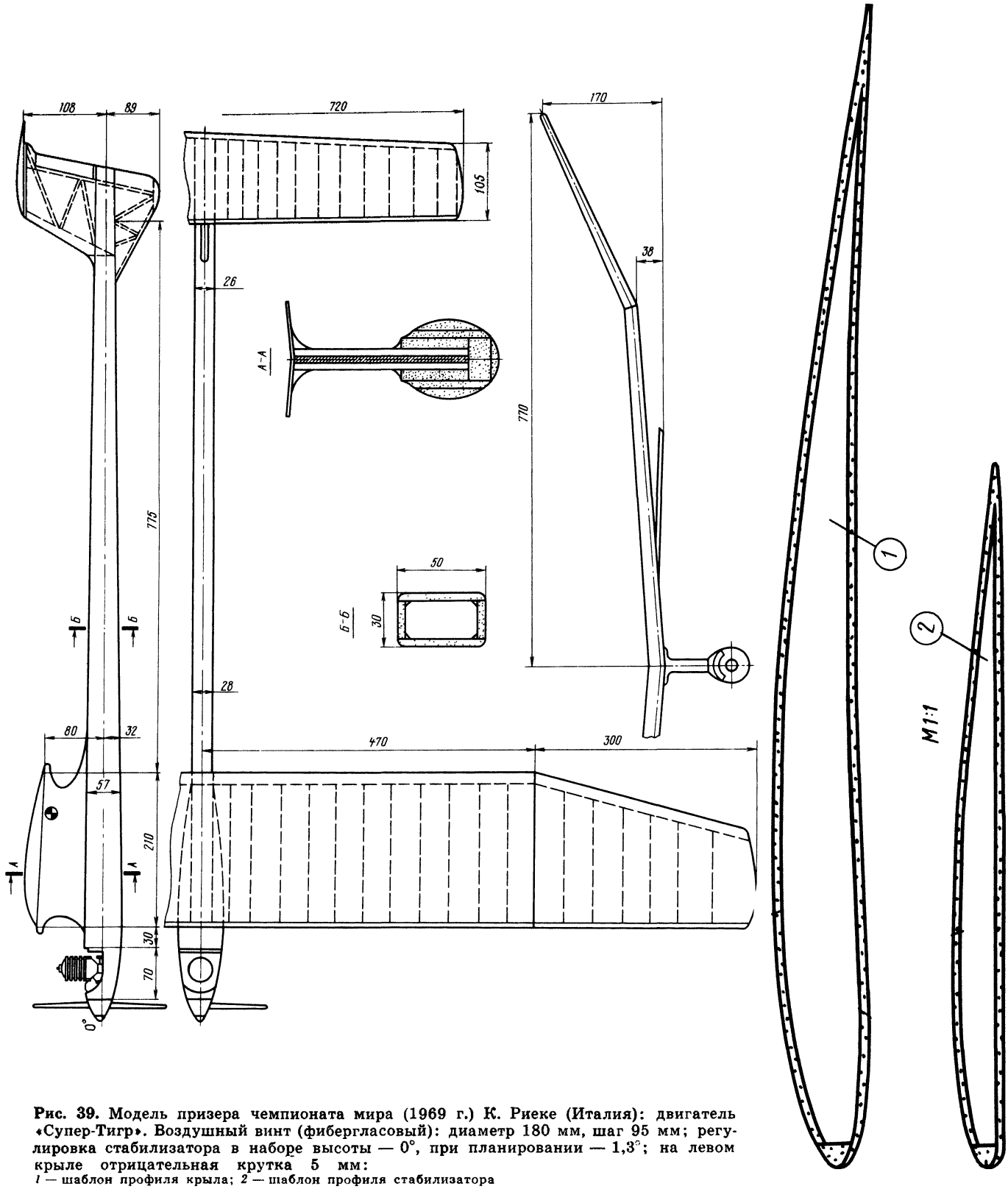


Рис. 39. Модель призера чемпионата мира (1969 г.) К. Риеке (Италия): двигатель «Супер-Тигр». Воздушный винт (фибергласовый): диаметр 180 мм, шаг 95 мм; регулировка стабилизатора в наборе высоты — 0°, при планировании — 1,3°; на левом крыле отрицательная крутка 5 мм:
1 — шаблон профиля крыла; *2* — шаблон профиля стабилизатора

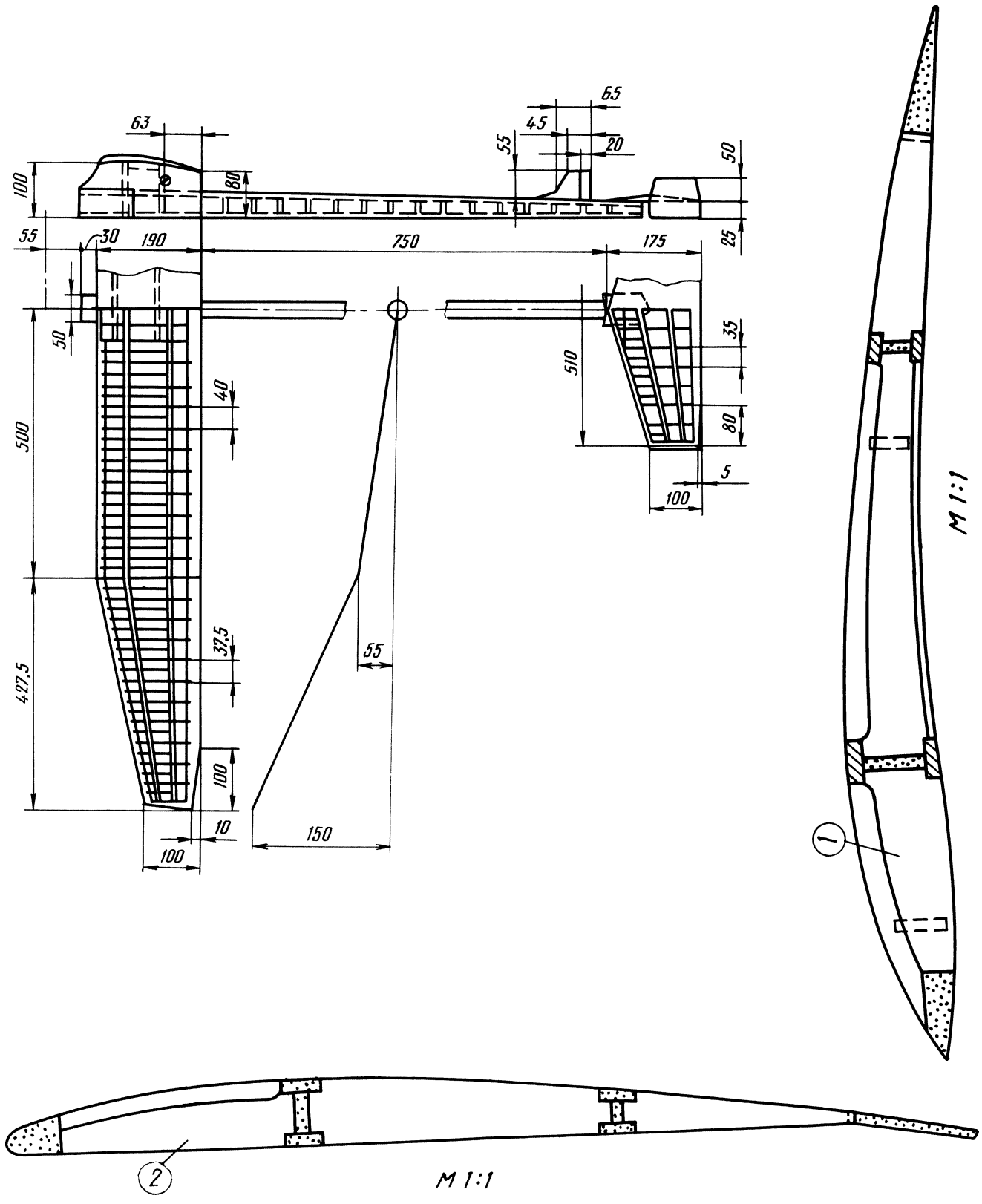


Рис. 40. Модель чемпиона мира Р. Хагеля (Швеция):

1 — шаблон профиля крыла; *2* — шаблон профиля стабилизатора

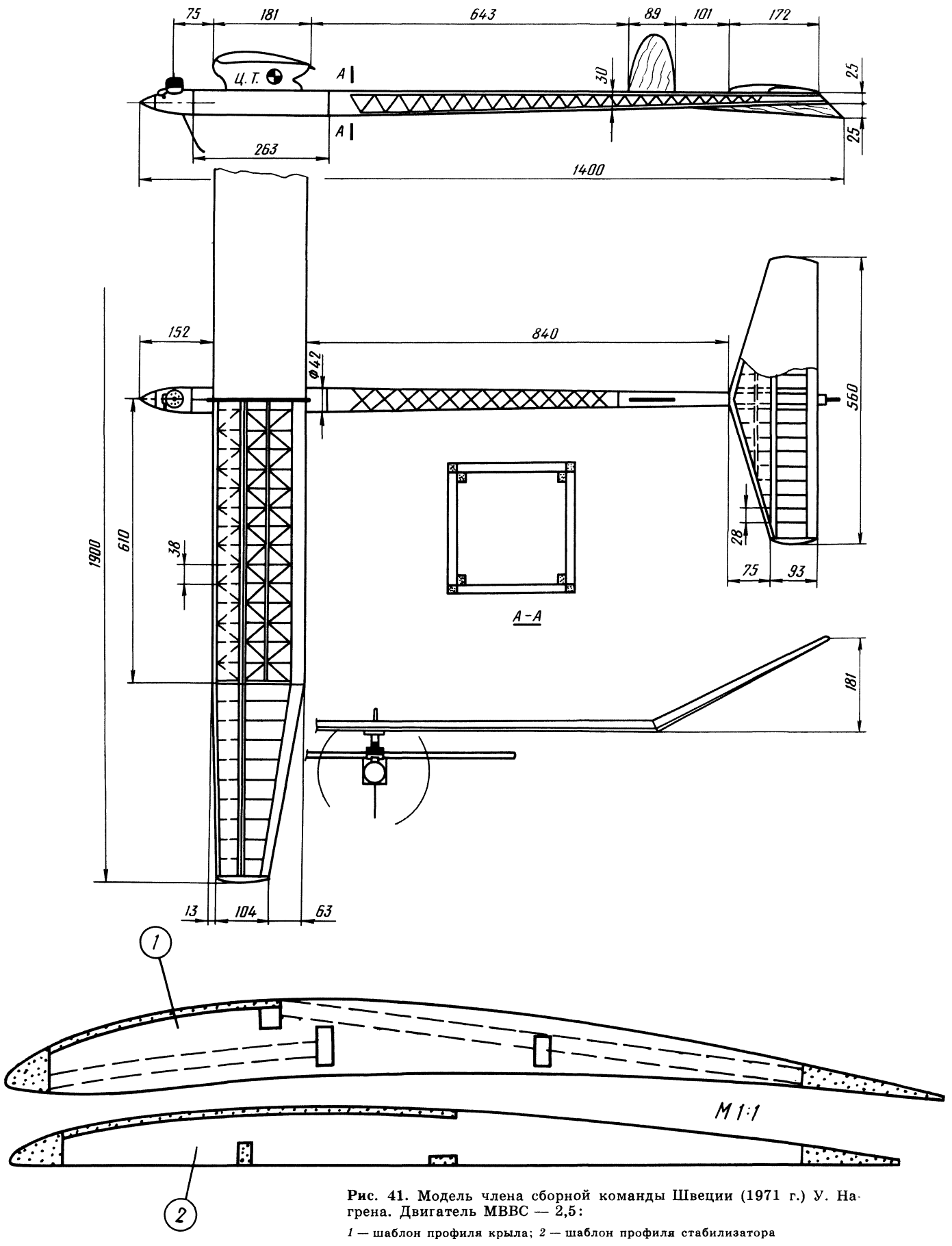


Рис. 41. Модель члена сборной команды Швеции (1971 г.) У. Нагрена. Двигатель МВВС — 2,5:

1 — шаблон профиля крыла; *2* — шаблон профиля стабилизатора

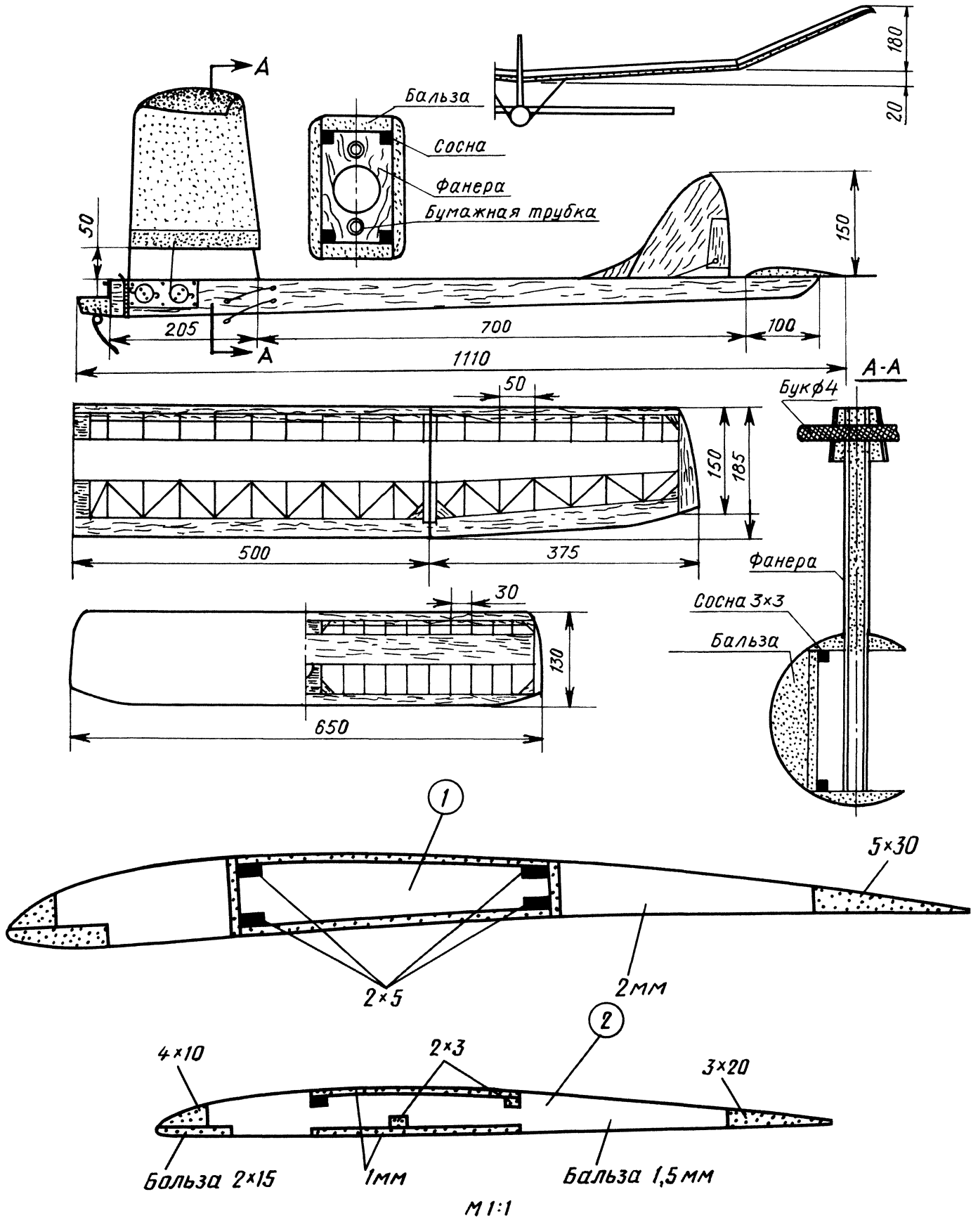


Рис. 42. Модель члена сборной команды Польши (1973 г.) Я. Османа: двигатель МВВС смещен влево на 3°, вниз на 10°:

1 — шаблон профиля крыла (В-8353); *2* — шаблон профиля стабилизатора

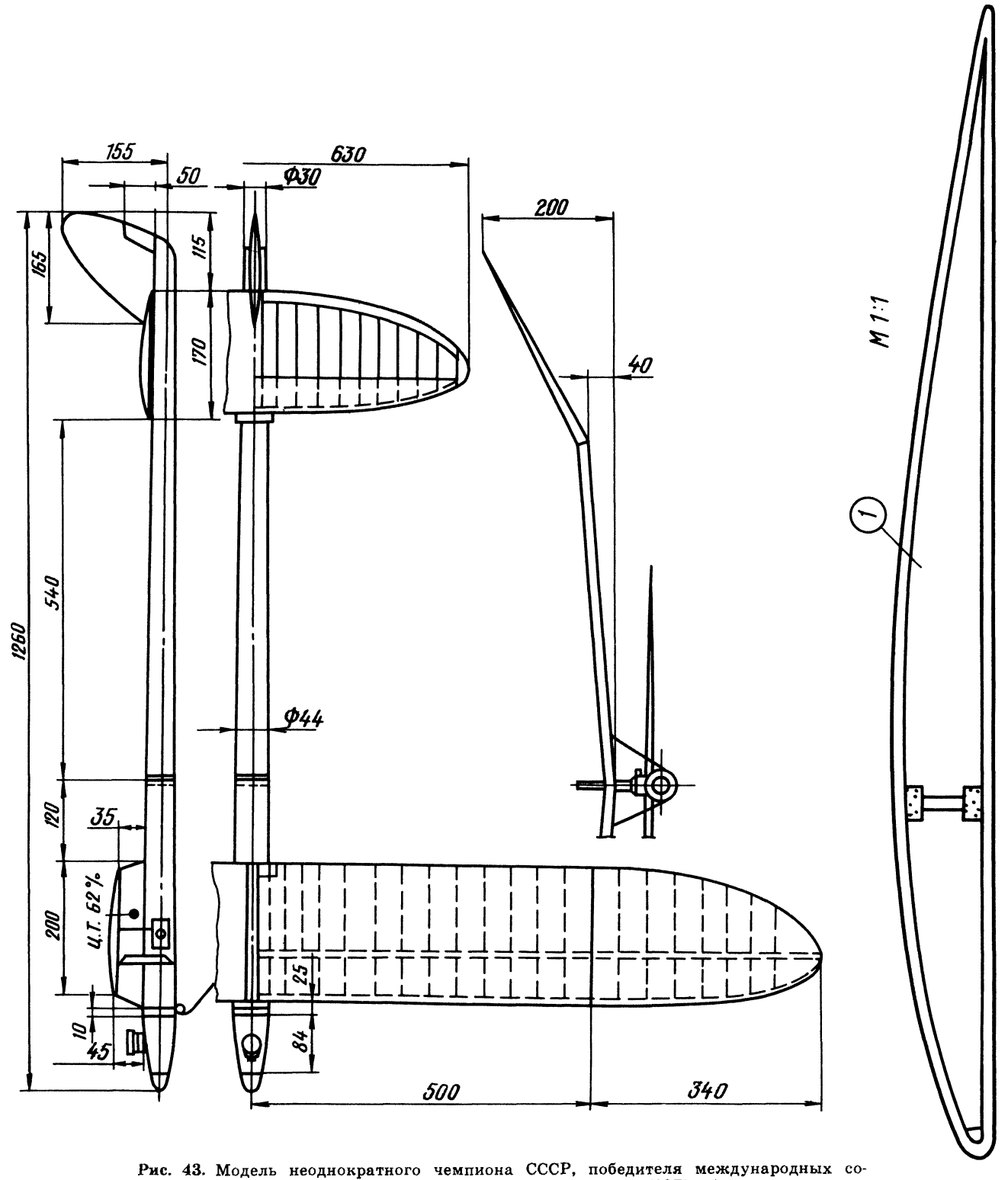


Рис. 43. Модель неоднократного чемпиона СССР, победителя международных соревнований, чемпиона Европы, призера чемпионата мира (1975 г.), мастера спорта СССР международного класса Е. Вербицкого (г. Харьков):

1 — шаблон профиля крыла

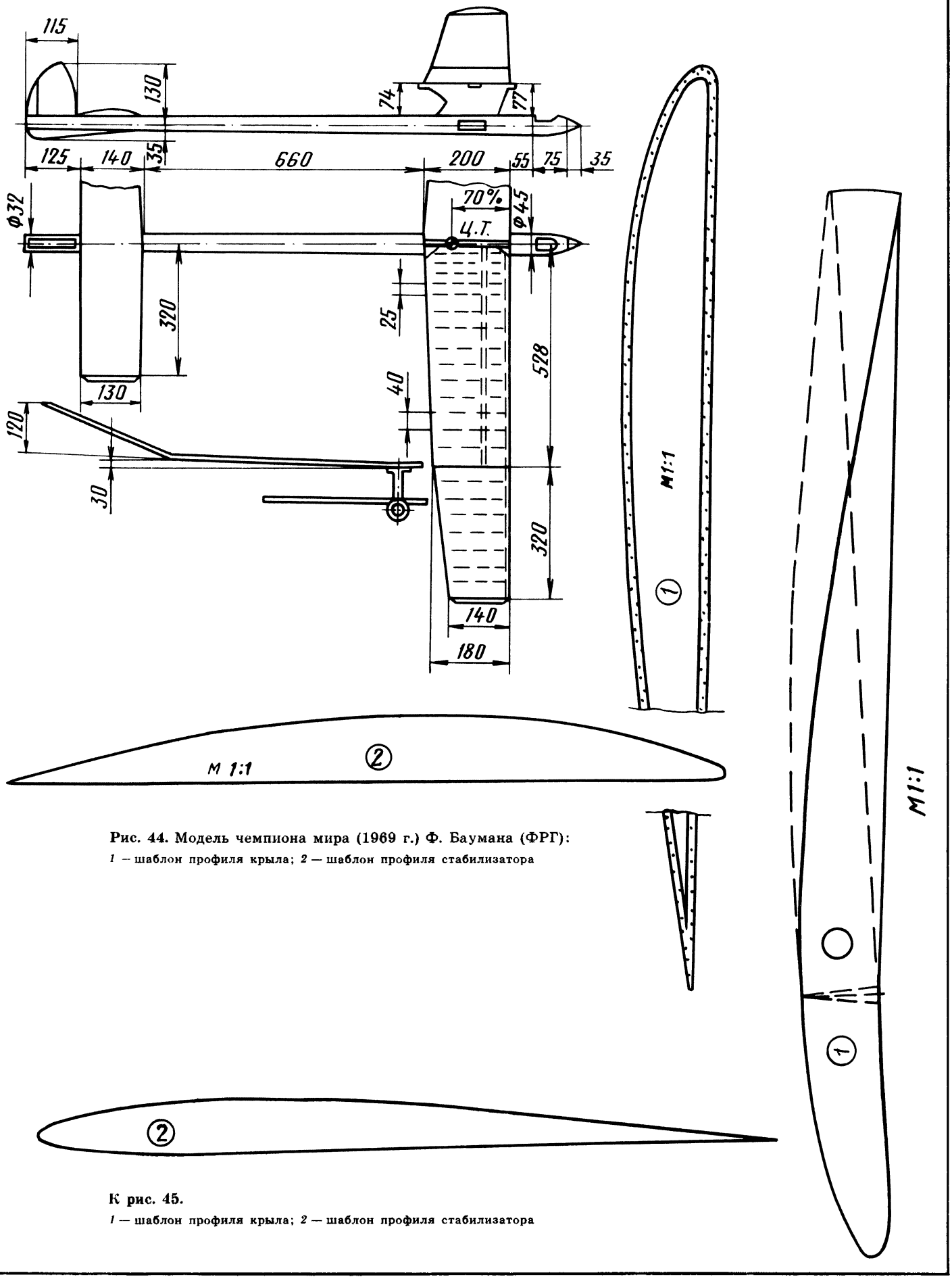


Рис. 44. Модель чемпиона мира (1969 г.) Ф. Баумана (ФРГ):
1 — шаблон профиля крыла; *2* — шаблон профиля стабилизатора

К рис. 45.
1 — шаблон профиля крыла; *2* — шаблон профиля стабилизатора

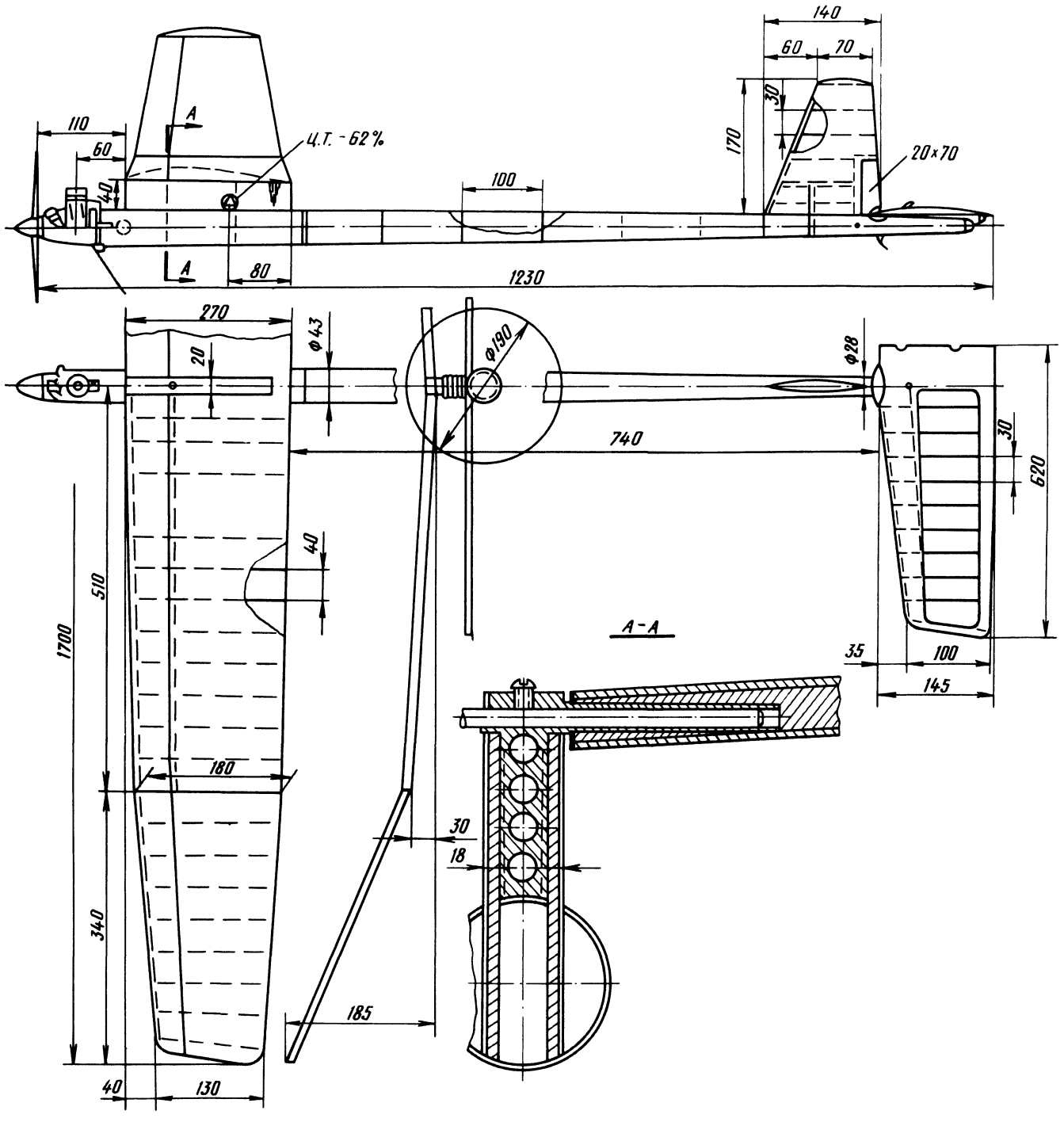


Рис. 45. Модель неоднократного чемпиона СССР, победителя международных соревнований, чемпиона Европы, призера чемпионата мира (1975 г.), мастера спорта СССР международного класса Е. Вербицкого (г. Харьков): двигатель «Росси-15»; диаметр винта 190, шаг 80 мм. Углы установки несущих поверхностей. Моторный взлет: крыло +0,5°; стабилизатор - 1°. Планирование: крыло +4,5°; стабилизатор +1,5°

Зак. 606

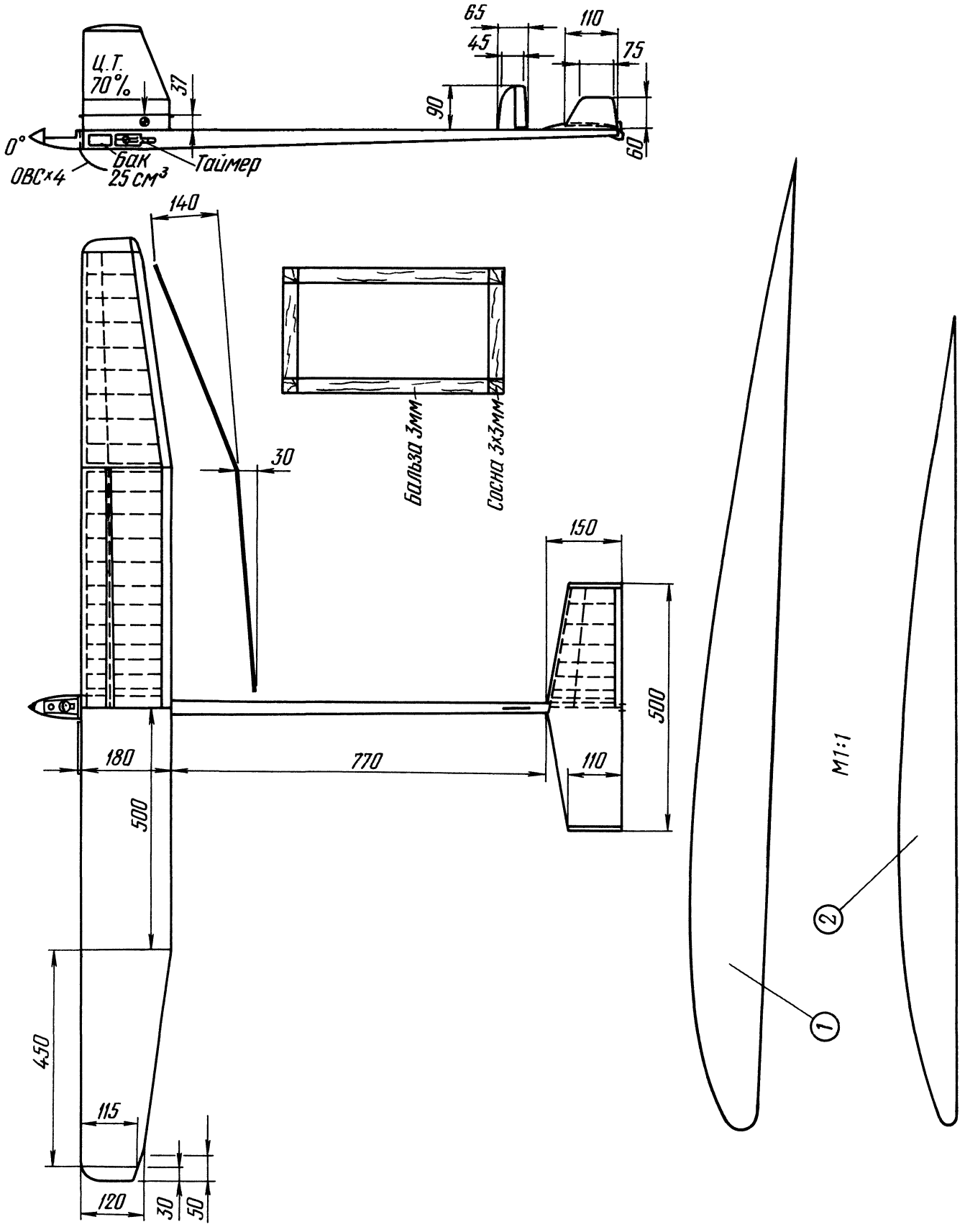


Рис. 46. Модель чемпиона мира (1975 г.) Л. Олафсона (Швеция): площадь крыла 31 дм²; площадь стабилизатора 6,5 дм²; масса модели 765 г, двигатель «Росси-15». Воздушный винт: диаметр 177 мм, шаг 95 мм:

1 — шаблон профиля крыла; *2* — шаблон профиля стабилизатора

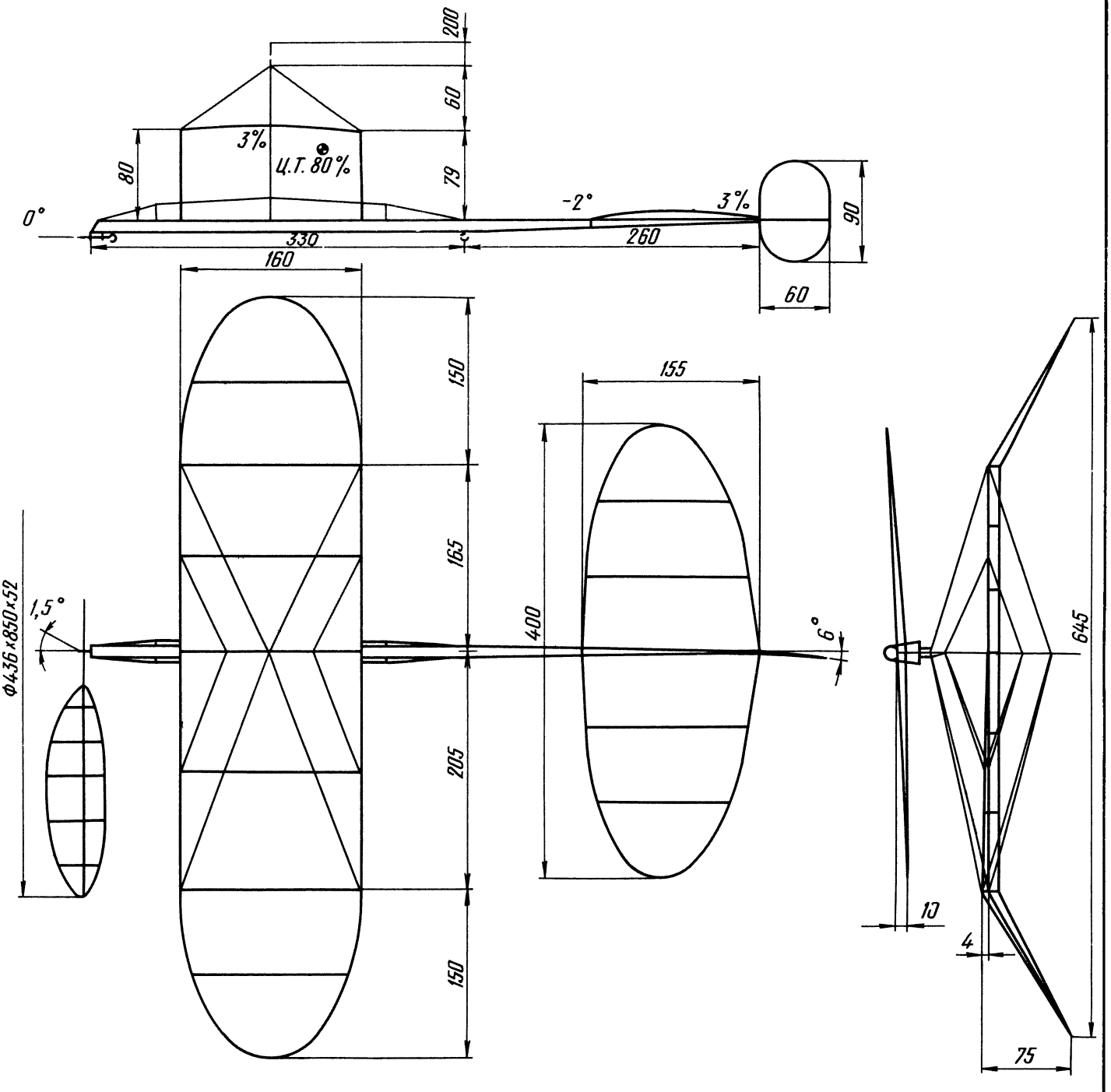


Рис. 47. Комнатная модель (1): относительная толщина профиля крыла $\bar{c}=3\%$; установочный угол стабилизатора 2°; смещение оси винта влево 1,5°, вниз 0°

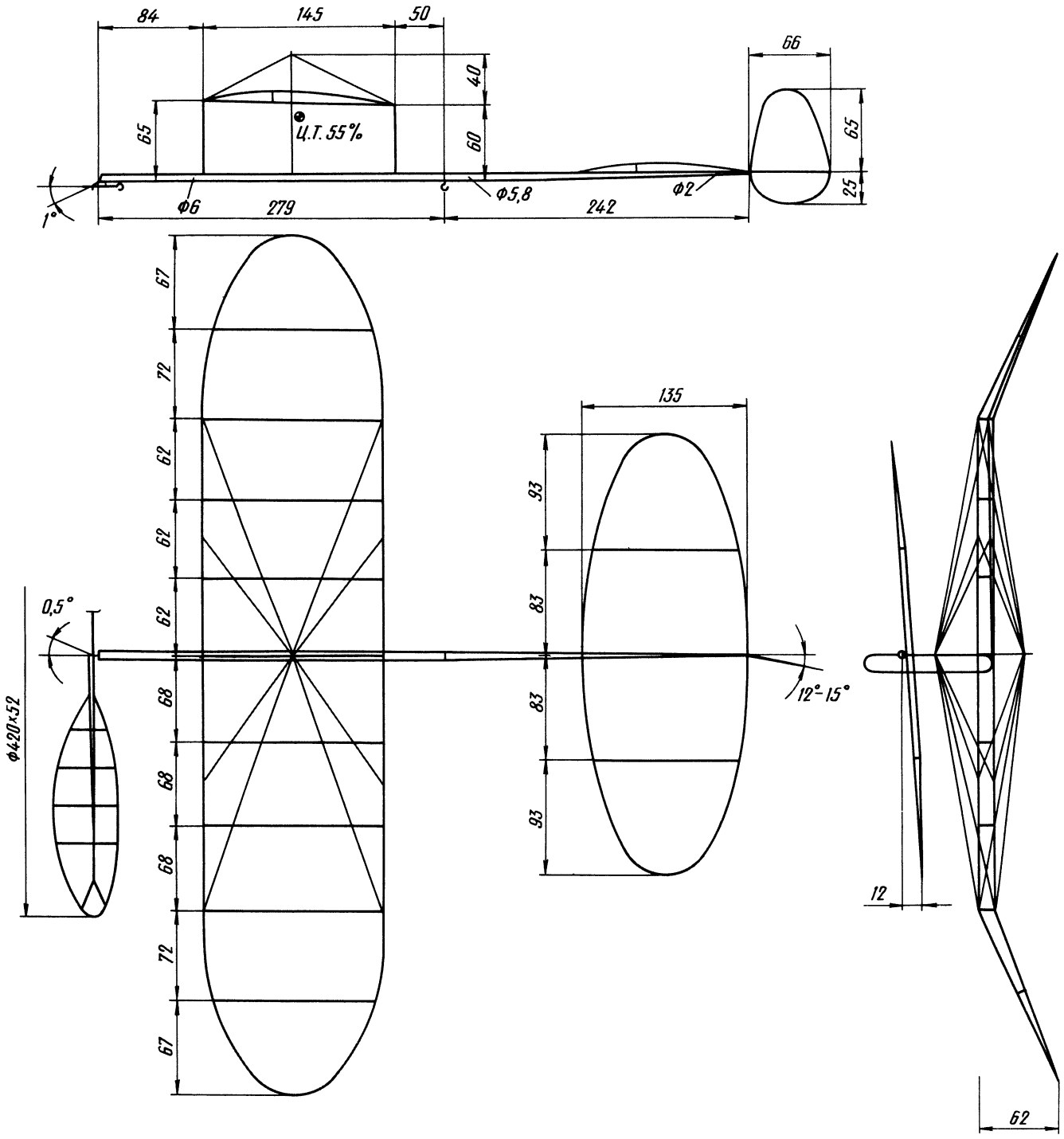


Рис. 48. Комнатная модель (2): смещение оси воздушного винта влево 0,5°, вниз 1°

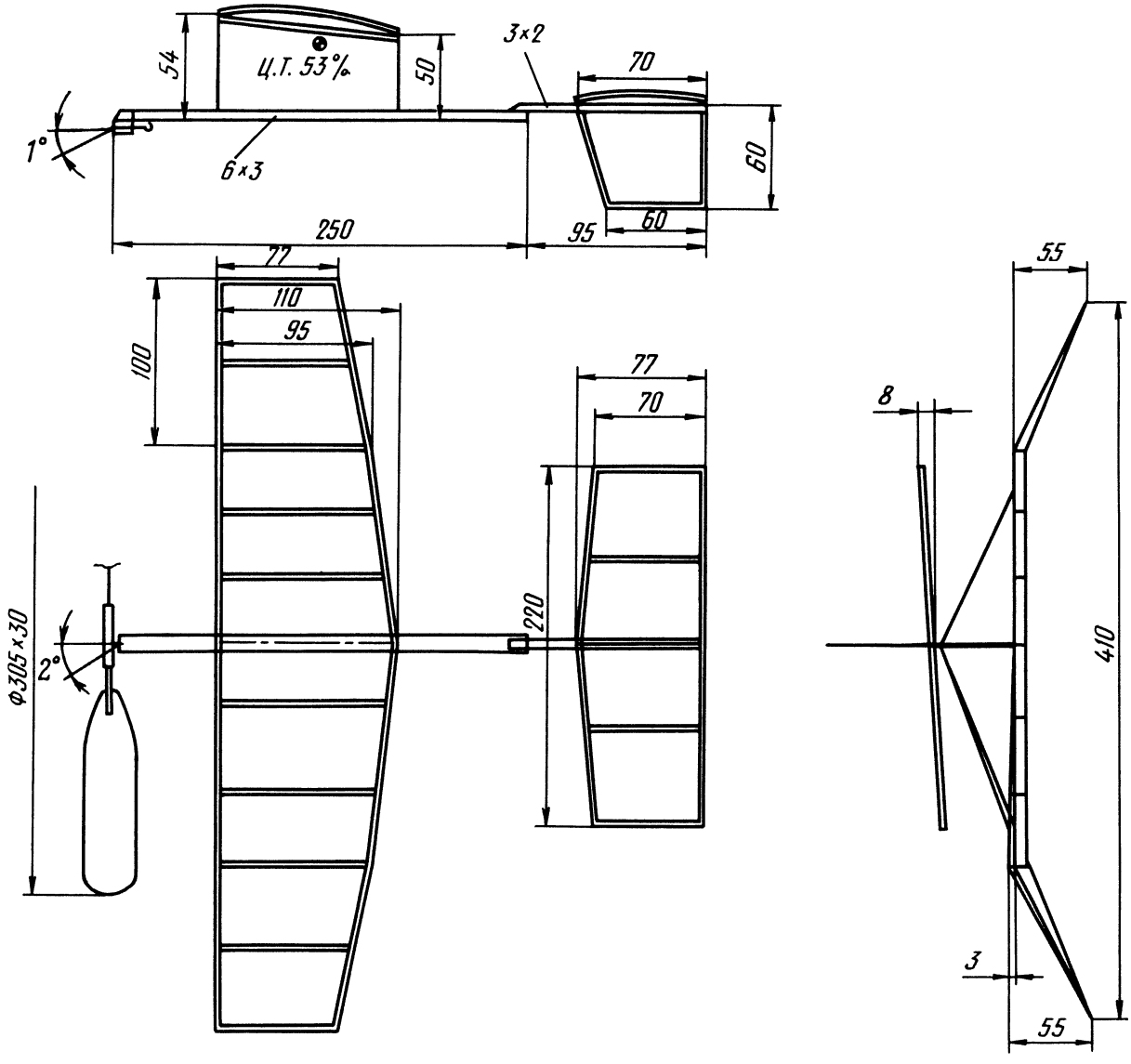


Рис. 49. Комнатная модель (3): смещение оси воздушного винта влево 2°, вниз 1°

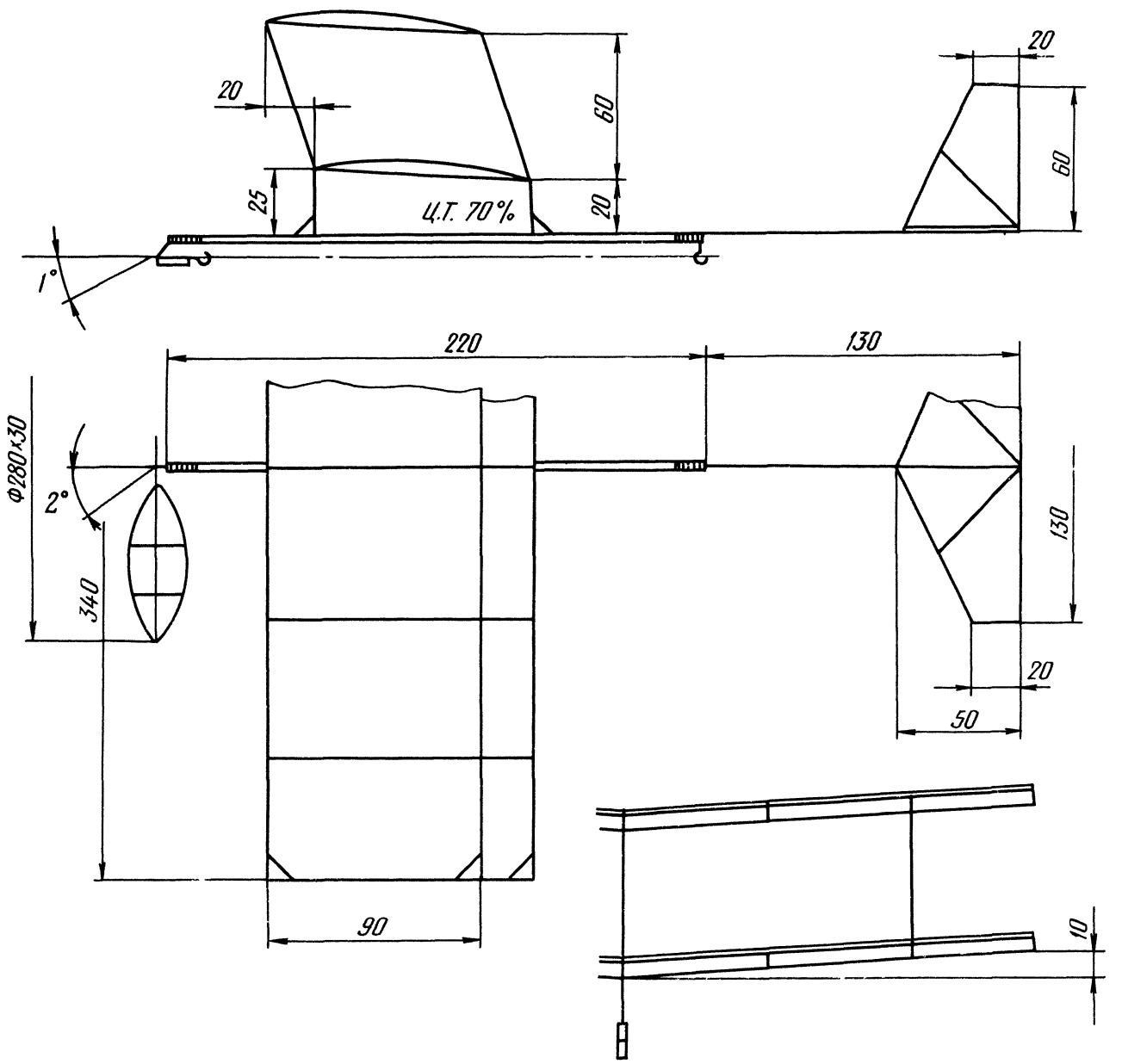


Рис. 50. Комнатная модель — биплан



КОРДОВЫЕ МОДЕЛИ. КЛАСС F-2

Полетом кордовой модели называется полет, во время которого спортсмен, находящийся на земле, управляет моделью посредством одной или более нерастягиваемых нитей или тросов.

Кордовыми моделями спортивных классов являются:

скоростные модели (категория F-2-A);

пилотажные модели (категория F-2-B);

гоночные модели (категория F-2-C);

модели воздушного «боя» (категория F-2-Д).

Полеты и соревнования по кордовым моделям проводятся только на специально подготовленной круглой площадке — кордодроме, имеющем ровное чистое бетонное или асфальтовое покрытие (исключение составляют модели воздушного «боя», где допускается травяное покрытие), специальную разметку и защитное ограждение высотой не менее трех метров.

Минимальный внутренний диаметр площадки кордодрома, ограниченной ограждением, 50 м.

Минимальный диаметр твердого покрытия 48 м.

КОРДОВЫЕ СКОРОСТНЫЕ МОДЕЛИ

Скоростная кордовая модель — модель летательного аппарата, тяга которого обеспечивается поршневым двигателем, а подъемная сила — действием аэродинамических сил на неподвижно закрепленные несущие поверхности.

Технические требования к моделям

Чтобы рассчитать минимальную площадь несущих поверхностей (в дм^2) надо умножить рабочий объем двигателя на 2:

максимальный объем двигателя должен быть не более 2,5 см^3;

максимальная нагрузка на крыло не более 100 гс/дм^2.

Рабочий объем цилиндров поршневых двигателей определяется по формуле:

$$V = \frac{\pi \cdot D^2 \cdot S \cdot n}{4},$$

где $\pi = 3{,}14$;

D — диаметр цилиндра, см;

S — ход поршня, см;

n — количество цилиндров.

Диаметр цилиндра и ход поршня замеряются с точностью до 0,05 мм.

Максимальная нагрузка на крыло — это взлетная масса, поделенная на площадь несущей поверхности.

Горючее для калильных поршневых двигателей состоит из 80 процентов метанола и 20 — касторового масла.

В таблице 6 приведены некоторые технические данные кордовых скоростных моделей известных спортсменов.

Таблица 6

№ п/п	Фамилия конструктора модели	Масса модели, г	Размах крыла, мм	Длина модели, мм
1	В. Наталенко	380	600	430
2	А. Лапынин	420	608	400
3	А. Рахвал	420	590	435
4	С. Жидков	470	600	450

ПРАВИЛА ПРОВЕДЕНИЯ СОРЕВНОВАНИЙ

Соревнования по кордовым скоростным моделям проводятся на зачетной дистанции в 1 км, что составляет 10 кругов при длине корды 15,92 м.

Перед стартом специальные судьи проверяют корду, рукоятку управления, промывку топливного бачка стандартным топливом.

Допускается только двухкордовое управление. Диаметр каждой нити корды 0,4-0,011 мм. Соединение нитей между точкой выхода из крыла модели и точкой, находящейся на расстоянии 300 мм от ручки управления, не разрешается.

Контрольный замер длины корды производится на кордодроме после вызова участника на старт. Длина корды измеряется от оси ручки управления до оси воздушного винта. При наличии двух винтов измерение длины корды производится до оси симметрии модели.

Диаметр корд измеряется не менее чем в трех произвольных местах.

Вся совокупность системы управления (рукоятка, нити управления и детали управления в самой модели) должна выдерживать натяжение, равное двадцатикратному весу модели.

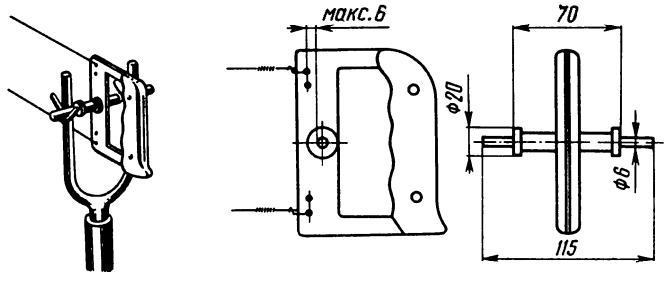


Рис. 51. Ручка управления скоростной кордовой моделью

Испытания на прочность проводят при помощи динамометра перед каждым выходом на старт, а также перед второй попыткой в случае неудачного приземления модели в первой попытке.

Во время полета на зачетной дистанции ручка управления моделью (рис, 51) должна лежать на вилке пилона (рис. 52).

В одних соревнованиях спортсмен может использовать не более двух моделей.

Участник соревнований имеет право на три зачетных полета, в каждом из которых — по две попытки. Вторая попытка может совершаться вслед за первой или после полета моделей трех участников. Если в течение трехминутного рабочего времени не начался хронометрируемый полет модели, то это засчитывается как попытка.

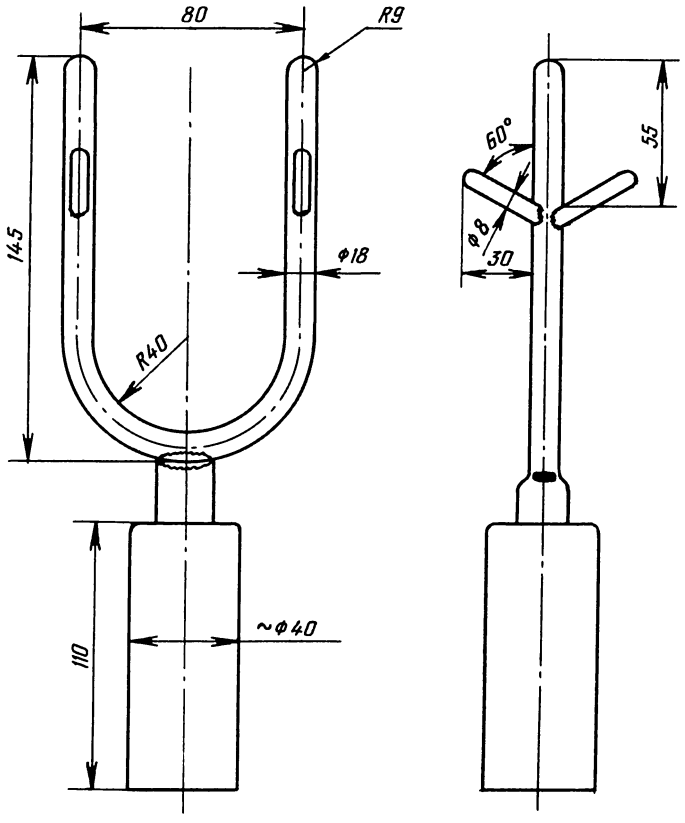


Рис. 52. Вилка пилона для скоростной кордовой модели

Запускать и регулировать двигатель может участник или любой из его помощников.

Хронометраж трехминутного рабочего времени каждой попытки исчисляется с момента, когда спортсмен начинает проворачивать воздушный винт для запуска двигателя или с момента окончания двухминутного подготовительного времени.

Хронометрирование полета начинается с момента, когда участник положил ручку управления на вилку, а модель, пролетев не менее двух полных кругов, вновь проходит перед ориентиром, расположенным на противоположной стороне кордодрома.

Нормальная высота полета должна быть не более трех метров.

Хронометрирование выполняют три судьи-хронометриста, которые должны использовать хронометры с ценой деления не менее 0,1 с.

Результат спортсмена объявляется после предъявления начальнику старта хронометров с показанием результата полета.

Результаты замеров считаются действительными в том случае, если разность показаний трех судей-хронометристов не превышает двух десятых секунды.

Зачетным временем служит значение двух равных результатов или среднее значение трех результатов.

Если разность показаний трех хронометристов превышает две десятых секунды, участнику предоставляется право повторить полет, либо с его согласия засчитывается меньший результат.

Результат зачетного полета может быть не засчитан:

за намеренное или случайное сбрасывание какого-либо элемента конструкции как во время полета, так и в момент старта (за исключением сбрасывания взлетного приспособления);

за всякое физическое усилие, способствующее увеличению скорости модели во время зачетного полета;

за использование каких-либо дополнительных компонентов к стандартному топливу (аннулируются все три полета участника);

если во время зачетного полета модель поднимется выше 6 м или совершит полет более одного круга на высоте более трех или менее одного м;

если во время зачетного полета рукоятка управления не будет находиться в непрерывном контакте с вилкой пилона.

Места, занятые участниками, определяются по лучшему результату, показанному в одном из трех полетов.

При равенстве лучших результатов победитель определяется по сумме двух результатов. При равенстве двух лучших результатов победитель определяется по сумме результатов трех зачетных полетов.

Для быстрого подсчета скорости полета составляются специальные таблицы (см. таблицу 7), которые должны быть на старте во время проведения соревнований.

Таблица 7

Определение скорости полета кордовых скоростных и гоночных моделей

Время полета		Десятые доли секунды									
на базе 10 км	на базе 1 км	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
		Скорость км/ч									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
10′ 00″	60″	60,00	59,90	59,80	59,70	59,60	59,50	59,41	59,31	59,21	59,11
9′ 50″	59″	61,02	60,91	60,81	60,71	60,61	60,50	60,40	60,30	60,20	60,10
9′ 40″	58″	62,07	61,96	61,86	61,75	61,64	61,54	61,43	61,33	61,22	61,12
9′ 30″	57″	63,16	63,05	62,94	62,83	62,72	62,61	62,50	62,39	62,28	62,18
9′ 20″	56″	64,29	64,17	64,06	63,94	63,83	63,72	63,60	63,49	63,38	63,27

Продолжение

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
9′ 10″	55″	65,46	65,34	65,21	65,10	64,98	64,87	64,75	64,63	64,52	64,40
9′ 00″	54″	66,67	66,54	66,42	66,30	66,18	66,06	65,93	65,81	65,69	65,57
8′ 50″	53″	67,93	67,80	67,67	67,54	67,42	67,29	67,16	67,04	66,91	66,79
8′ 40″	52″	69,23	69,10	68,97	68,83	68,70	68,57	68,44	68,31	68,18	68,05
8′ 30″	51″	70,59	70,45	70,31	70,17	70,04	69,90	69,77	69,63	69,50	69,36
8′ 20″	50″	72,00	71,86	71,71	71,57	71,43	71,29	71,15	71,01	70,87	70,73
8′ 10″	49″	73,47	73,32	73,17	73,02	72,87	72,73	72,58	72,44	72,29	72,14
8′ 00″	48″	75,00	74,84	74,69	74,53	74,38	74,23	74,07	73,92	73,77	73,62
7′ 50″	47″	76,60	76,43	76,27	76,11	75,95	75,79	75,63	75,47	75,31	75,16
7′ 40″	46″	78,26	78,09	77,92	77,75	77,59	77,42	77,25	77,09	76,92	76,76
7′ 30″	45″	80,00	79,82	79,65	79,47	79,30	79,12	78,95	78,78	78,60	78,43
7′ 20″	44″	81,82	81,63	81,45	81,26	81,08	80,90	80,72	80,54	80,36	80,18
7′ 10″	43″	83,72	83,53	83,33	83,14	82,95	81,76	82,57	82,38	82,19	82,01
7′ 00″	42″	85,71	85,51	85,31	85,11	84,91	84,71	84,51	84,31	84,11	83,92
6′ 50″	41″	87,81	87,59	87,38	87,17	86,96	86,75	86,54	86,33	86,12	85,92
6′ 40″	40″	90,00	89,78	89,55	89,33	89,11	88,89	88,67	88,45	88,24	88,02
6′ 30″	39″	92,31	92,07	91,84	91,60	91,37	91,14	90,91	90,68	90,45	90,23
6′ 20″	38″	94,74	94,49	94,24	94,00	93,75	93,51	93,26	93,02	92,78	92,55
6′ 10″	37″	97,30	97,04	96,77	96,52	96,26	96,00	95,75	95,49	95,24	94,99
6′ 00″	36″	100,00	99,72	99,45	99,17	98,90	98,63	98,36	98,09	97,83	97,56
5′ 50″	35″	102,86	102,56	102,27	101,98	101,69	101,41	101,12	100,84	100,56	100,28
5′ 40″	34″	105,88	105,57	105,26	104,96	104,65	104,34	104,05	103,75	103,45	103,15
5′ 30″	33″	109,09	108,76	108,43	108,11	107,78	107,46	107,14	106,82	106,51	106,19
5′ 20″	32″	112,50	112,15	111,80	111,46	111,11	110,77	110,43	110,09	109,76	109,42
5′ 10″	31″	116,13	115,76	115,38	115,02	114,65	116,29	113,92	113,56	113,21	112,85
5′ 00″	30″	120,00	119,60	119,21	118,81	118,42	118,03	117,65	117,26	116,88	116,50
4′ 50″	29″	124,14	123,71	123,29	122,87	122,45	122,03	121,62	121,21	120,81	120,40
4′ 40″	28″	128,57	128,11	127,66	127,21	126,76	126,32	125,87	125,44	125,00	124,57
4′ 30″	27″	133,33	132,84	132,35	131,87	131,39	130,91	130,43	129,96	129,50	129,03
4′ 20″	26″	138,46	137,93	137,40	136,88	136,36	135,85	135,34	134,83	134,33	133,83
4′ 10″	25″	144,00	143,43	142,86	142,29	141,73	141,18	140,63	140,08	139,53	138,99
4′ 00″	24″	150,00	149,38	148,76	148,15	147,54	146,94	146,34	145,75	145,16	144,58
3′ 50″	23″	156,52	155,84	155,17	154,51	153,85	153,19	152,54	151,90	151,26	150,63
3′ 40″	22″	163,64	162,90	162,16	161,43	160,71	160,00	159,29	158,59	157,89	157,21
3′ 30″	21″	174,43	170,62	169,81	169,01	168,22	167,44	166,67	165,90	165,14	164,38
3′ 20″	20″	180,00	179,10	178,22	177,34	176,47	175,61	174,76	173,91	173,08	174,25
3′ 10″	19″	189,47	188,48	187,50	186,53	185,57	184,62	183,67	182,74	181,82	180,90
3′ 00″	18″	200,00	198,90	197,80	196,72	195,65	194,59	193,55	192,51	191,49	190,48
2′ 50″	17″	211,76	210,53	209,30	208,09	206,90	205,71	204,55	203,39	203,25	201,12
2′ 40″	16″	225,00	223,60	222,22	220,86	219,51	218,18	216,87	215,57	214,29	213,02
2′ 30″	15″	240,00	238,41	236,84	235,29	233,77	232,26	230,77	229,30	227,85	226,42
2′ 20″	14″	257,14	255,32	253,52	251,75	250,00	248,28	246,58	244,90	243,24	241,61
2′ 10″	13″	276,92	274,81	272,73	270,68	268,66	266,67	264,71	262,77	260,87	258,99
2′ 00″	12″	300,0	297,52	295,08	292,68	290,32	288,00	285,71	283,46	281,25	279,07
1′ 50″	11″	327,27	324,32	321,43	318,58	315,79	313,04	310,34	307,69	305,08	302,52
1′ 40″	10″	360,00	356,44	352,94	349,51	346,15	342,86	339,62	336,45	333,33	330,28
1′ 30″	9″	400,00	395,60	391,30	387,10	382,98	378,95	375,00	371,13	367,35	363,64

КОРДОВЫЕ ПИЛОТАЖНЫЕ МОДЕЛИ

Пилотажная модель — модель летательного аппарата, тяга которого обеспечивается поршневым двигателем, а подъемная сила — действием аэродинамических сил на неподвижно закрепленные несущие поверхности.

К пилотажным кордовым моделям предъявляются следующие технические требования:

масса максимальная 5 кг;

площадь несущей поверхности максимальная 150 дм^2;

удельная нагрузка максимальная 100 гс/дм^2;

максимальный объем двигателя 10 см^3.

Модель должна быть оборудована шасси для взлета с земли и посадки, а двигатель — эффективным глушителем шума.

В таблице 8 приведены отдельные технические данные пилотажных моделей ведущих советских «пилотажников».

Пилотажные модели, как правило, имеют симметричный профиль крыла и дифференцированно отклоняющийся синхронно с рулем высоты закрылок, что обеспечивает хорошую маневренность модели.

Таблица 8

№ п/п	Фамилия конструктора модели	Масса модели, г	Размах крыла, мм	Длина модели, мм
1	В. Еськин	1300	1300	1070
2	Е. Петров	1220	1380	1100
3	К. Плоциньш	1340	1390	1120
4	Ю. Сироткин	1100	1388	1100

ПРАВИЛА ПРОВЕДЕНИЯ СОРЕВНОВАНИЙ ПО ПИЛОТАЖНЫМ МОДЕЛЯМ

Как уже было сказано, соревнования проводятся на кордодроме. Для участия в них спортсмен может использовать не более двух моделей. Перед каждым выходом на старт производится промер корды.

Длина корды замеряется от оси ручки управления до оси симметрии модели и должна быть не менее 15 и не более 21,5 м. Вся совокупность системы управления (рукоятка, корды, детали управления самой модели) должны выдерживать натяжение, равное 15-кратному весу модели.

Участник имеет право на три зачетных полета и в каждом из них по две попытки. Зачетным считается полет, если модель спортсмена поднялась в воздух.

Вторая попытка может совершаться вслед за первой или в конце тура. Перед полетом спортсмену предоставляется двухминутное подготовительное время, вслед за которым начинается трехминутное рабочее время.

Попытка считается совершенной в том случае, когда в течение объявленного судьей трехминутного рабочего времени полет модели не начался. Хронометраж трехминутного рабочего времени исчисляется с момента, когда спортсмен начинает проворачивать воздушный винт для запуска двигателя или с момента окончания двухминутного подготовительного времени.

Запускать и регулировать двигатель должен только участник соревнований.

ВЫПОЛНЕНИЕ ПИЛОТАЖНОЙ ПРОГРАММЫ

Для выполнения программы полета участнику предоставляется 7 мин, включая время, затрачиваемое на взлет и посадку модели. Это время исчисляется с момента, когда участник подает сигнал о начале запуска двигателя.

После объявления рабочего времени начальник старта подает сигналы об окончании 3 мин (рабочее время), 1 мин (для оценки старта) и 7 мин (конец зачетного полета).

Фигуры пилотажа должны выполняться в последовательности, указанной в программе. Между фигурами пилотажа участник должен выполнять не менее двух горизонтальных разделительных кругов.

О начале выполнения фигуры он сигнализирует поднятием руки и не опускает ее, пока модель не совершит один круг горизонтального полета.

На протяжении всего полета участник может предпринять попытку выполнить какую-либо фигуру только один раз.

Фигуры или группы фигур не оцениваются, если: спортсмен, пилотирующий модель, поднятием руки не известил судей о начале выполнения фигуры; нарушил последовательность выполнения элементов фигуры или последовательность выполнения программы; не выполнил два круга горизонтального разделительного полета; не закончил начатую фигуру; истекло семиминутное рабочее время.

Если модель при выполнении фигуры коснулась земли, то эта и последующие фигуры не засчитываются. В зачет идут очки, набранные спортсменом до момента касания моделью земли.

Если в полете или в момент старта произошло случайное или преднамеренное сбрасывание или отделение какой-либо детали модели, то результат полета аннулируется.

Аннулируется он и в том случае, если пилот покинул шестиметровый центральный круг.

Оценку полета производят нечетное число судей (5 или 7). В зачет идет результат, оказавшийся средним, остальные оценки отбрасываются.

При распределении зачетных мест учитывается сумма очков, набранных спортсменом за два лучших полета из трех. В случае равенства очков у первых двух участников победителя определяют по сумме трех полетов.

Все 14 фигур пилотажного комплекса, а также старт, взлет, горизонтальный полет (два круга) и посадка оцениваются по 10-балльной системе. Так как по сложности выполнения фигуры пилотажа неравноценные, то вводится так называемый «коэффициент сложности» — K. Очки за качество выполнения каждой фигуры получаются умножением оценки судьи на коэффициент сложности K.

1. Старт

Старт модели оценивается 10 очками, если она взлетает в течение одной минуты после начала запуска двигателя. Если взлет произведен по истечении этой минуты, очки за старт не начисляются.

2. Взлет и горизонтальный полет

Взлет считается правильным (рис. 64), когда модель имеет длину пробега не менее 4,5 м, но и не более четверти круга, плавно отрывается от земли и с постоянным углом набора достигает высоты нормального горизонтального полета над точкой старта.

В горизонтальном полете модель должна пролететь два полных круга на высоте 1,5 м.

Коэффициент сложности — 2.

Ошибки в технике пилотирования, за которые снижается оценка: модель подпрыгивает при разбеге, слишком рано или поздно отрывается от земли; набор высоты происходит не с постоянным углом; горизонтальный полет выполняется ниже 1,2 м или выше 1,8 м.

3. Двойной поворот на горке

Двойной поворот считается правильно выполненным (рис. 54), когда модель из нормального горизонтального полета резко переходит в верти-

кальный набор высоты, проходит прямо над головой пилота, пикирует и переходит в перевернутый горизонтальный полет. В перевернутом полете (высота 1,5 м) модель пролетает половину окружности и затем опять повторяются подъем, пикирование и переход в нормальный горизонтальный полет. Радиус поворотов — 1,5 м.

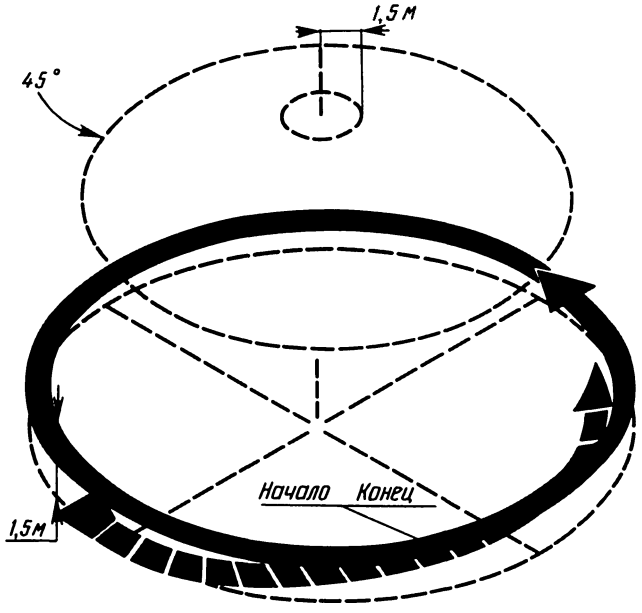


Рис. 53. Взлет и горизонтальный полет

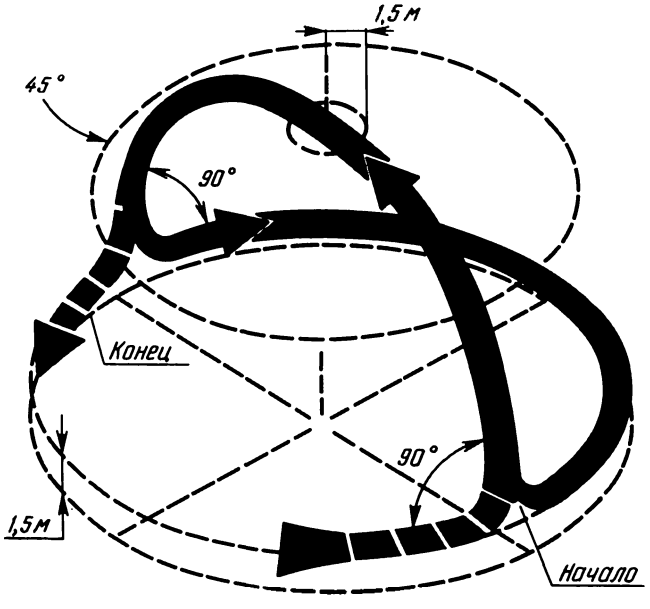


Рис. 54. Двойной поворот на горке

Коэффициент сложности — 8.

Ошибки в технике пилотирования:

вход в вертикаль или выход из нее происходит не с уровня высоты горизонтального полета; в пролетах по вертикали модель не пересекает полусферу строго пополам; точки входа и выхода из вертикали в первой и второй половине фигуры не совпадают; два пролета по вертикали совершаются в разных плоскостях. Радиус поворотов более 2,1 м.

4. Нормальные петли (выполняются три петли)

Петли считаются правильно выполненными (рис. 55), если модель из нормального горизонтального полета выполняет серию из трех круглых, вписанных друг в друга петель, основание которых находится на уровне нормального горизонтального полета, а вершины на такой высоте, чтобы нити управления образовывали с поверхностью земли угол около 45°.

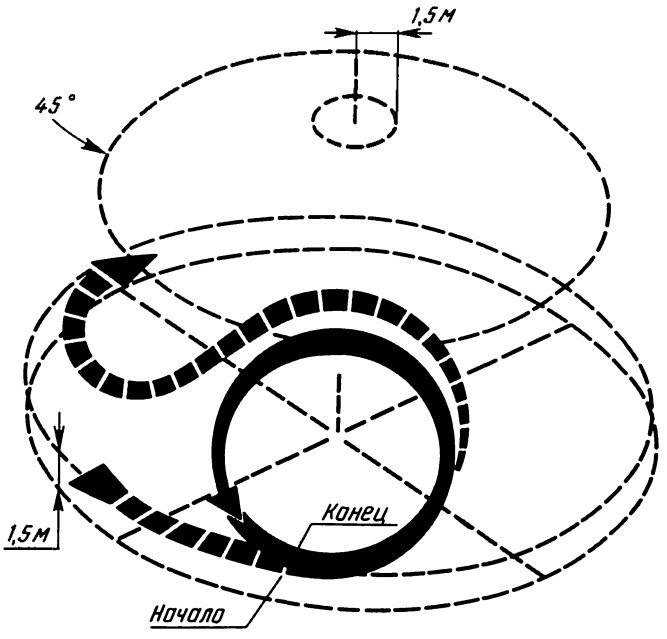


Рис. 55. Нормальные петли

После этого модель выполняет полупетлю и в перевернутом положении снижается до уровня нормального горизонтального полета. В таком положении модель должна пройти два полных круга, прежде чем начнется оценка ее перевернутого полета.

Коэффициент сложности первой петли 1, второй 2, третьей 3.

Ошибки в технике пилотирования при выполнении петель: фигуры получаются некруглыми и не накладываются одна на другую, то есть траектории второй и третьей петель отличаются от траектории первой петли более чем на 0,6 м; основания петель находятся ниже 1,2 м или выше 1,8 м, а вершины превышают угол 45° более чем на 0,6 м.

5. Перевернутый полет (полет на спине)

Перевернутый полет считается правильно выполненным (рис. 56), когда модель проходит два полных круга на уровне нормального горизонтального полета, то есть в пределах высоты $1{,}2 \pm 1{,}8$ м. После этого она должна в перевернутом положении на высоте 1,5 м пролететь еще два разделительных круга, прежде чем начнется выполнение следующей фигуры.

Ошибки, совершаемые при полете на спине: полет происходит на высоте ниже 1,2 м или выше 1,8 м; плоскости первого и второго кругов отличаются по высоте более чем на 0,6 м.

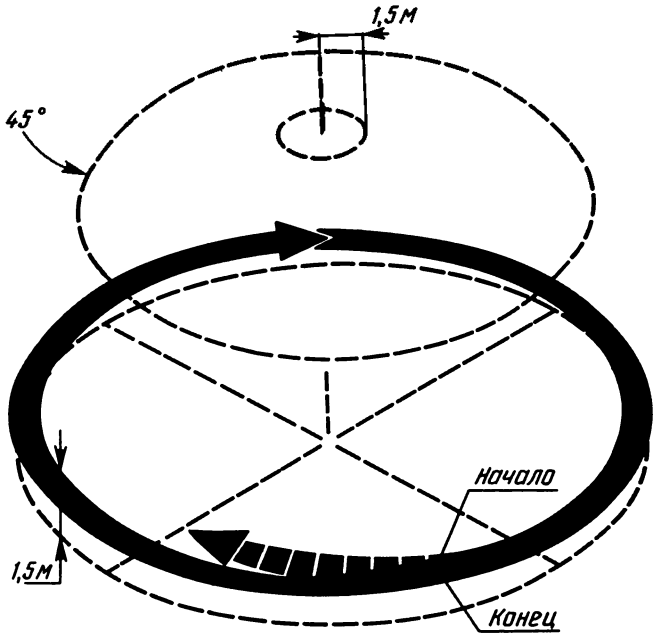


Рис. 56. Перевернутый полет

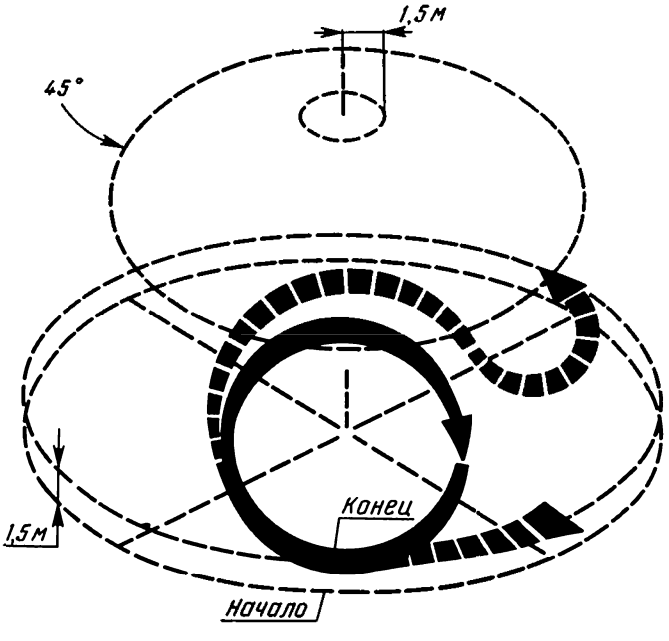


Рис. 57. Обратные петли

6. Обратные петли (выполняются три петли)

Модель из перевернутого полета (рис. 57) выполняет серию из трех круглых, вписанных друг в друга петель, основания которых находятся на высоте 1,2÷1,8 м, а вершины на такой, чтобы корда образовывала с поверхностью земли угол не более 45°. После третьей обратной петли модель выполняет полупетлю, снижается до уровня нормального горизонтального полета.

Коэффициент сложности обратных петель, как и прямых, неодинаков: первой 1, второй 2, третьей 3.

Ошибки в технике пилотирования при выполнении обратных петель:

фигуры получаются некруглыми и не накладываются одна на другую, а траектории второй и третьей петель отличаются от траектории первой более чем на 0,6 м;

основание петель находится ниже 1,2 м или выше 1,8 м, а вершины превышают угол подъема корды 45° более чем на 0,6 м.

7. Квадратные петли (выполняются две петли)

Квадратные петли (рис. 58) считаются правильно выполненными тогда, когда модель из нормального горизонтального полета дважды проходит по траектории, имеющей форму квадрата. При выполнении каждой петли модель совершает четыре внутренних поворота на 90° радиусом 1,5 м.

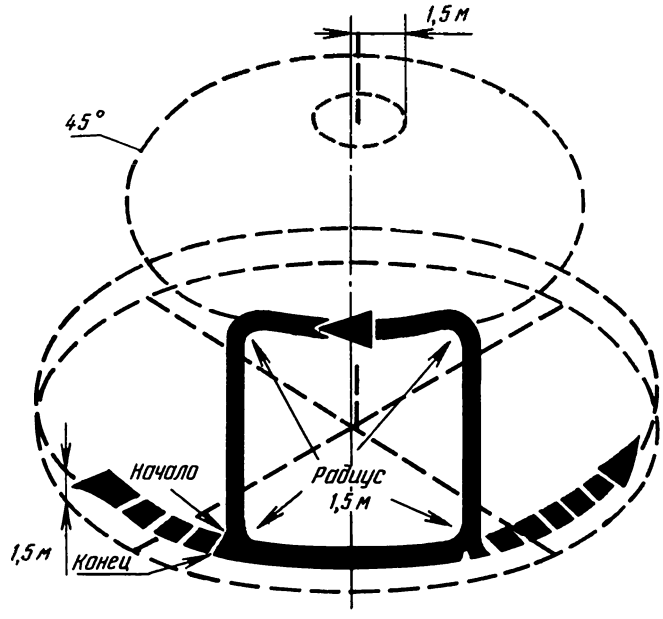


Рис. 58. Квадратные петли

Нижняя сторона квадратной петли должна находиться в пределах высот от 1,2 до 1,8 м, верхняя на уровне, когда корда находится под углом 45° к горизонту. Все внутренние углы при выполнении фигуры делаются равными. Траектория второй петли накладывается на траекторию первой. Фигура начинается и заканчивается на уровне нормального горизонтального полета в точке первого поворота.

Коэффициент сложности первой петли 5, второй 7.

Ошибки в технике пилотирования при выполнении квадратных петель: углы поворота фигур получаются больше или меньше 90°; нижняя горизонталь петли выходит из пределов высот 1,2÷1,8 м, а верхняя превышает угол 45° больше

чем на 0,6 м; радиусы поворотов не укладываются в 2,1 м; стороны квадрата не равны, а вторая петля не повторяет траектории первой.

8. *Обратные квадратные петли (выполняются две петли)*

Обратные квадратные петли (рис. 59) выполняются следующим образом: когда угол корды и линии горизонта составит 45°, модель, начиная с вертикального пикирования, дважды проходит по траектории, имеющей форму квадрата. При выполнении каждой петли она совершает четыре внешних поворота на 90° радиусом 1,5 м. Нижняя сторона квадрата должна находиться на уровне нормального горизонтального полета, верхняя — под углом не более 45° к горизонту.

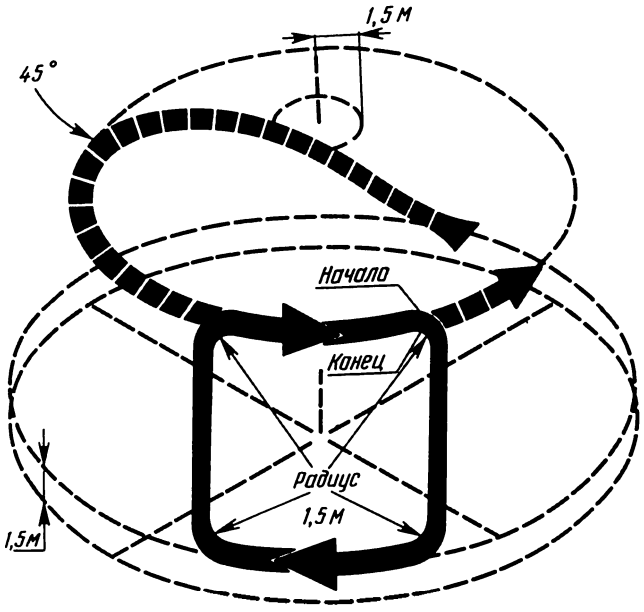


Рис. 59. Обратные квадратные петли

Все углы при выполнении фигуры должны быть равны 90°.

Траектория второй петли должна накладываться на траекторию первой, а фигура — начинаться и заканчиваться на одном уровне, в точке начала первого поворота. После выполнения второй петли модель в течение четверти круга должна плавно опускаться до уровня нормального горизонтального полета.

Коэффициент сложности первой петли — 5, второй — 7.

Ошибки в технике пилотирования при выполнении обратных петель, за которые снижаются оценки, такие же, что и для прямых.

9. *Треугольные петли (выполняются две петли)*

Треугольные петли (рис. 60) выполняются в следующей последовательности: модель, находясь в нормальном горизонтальном положении (высота 1,2÷1,8 м), совершает резкий поворот на 120° (радиус кривизны не более 2,1 м) и набирает высоту до уровня, соответствующего углу 45° (угол между линией горизонта и кордой), делает второй поворот на 120° и затем на снижении выполняет третий поворот на 120° с таким расчетом, чтобы выйти в нормальный горизонтальный полет на высоте 1,2÷1,8 м. Вторая петля должна повторить траекторию первой. При выполнении каждой фигуры нужно добиваться, чтобы радиус поворота равнялся 1,5 м.

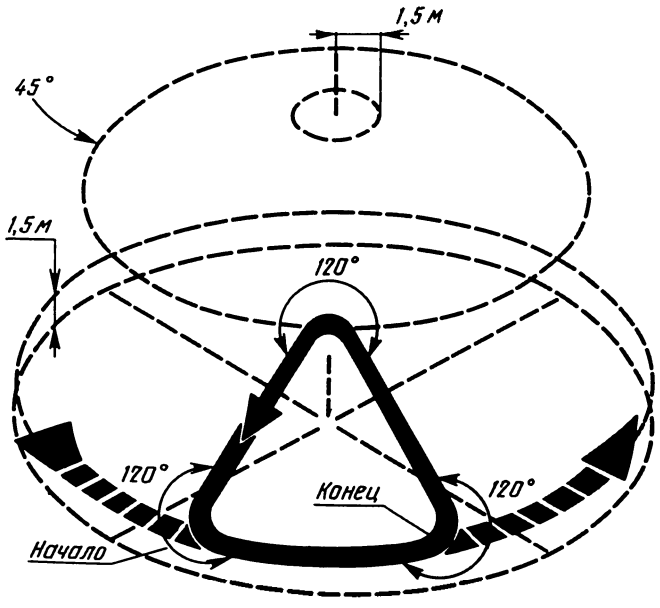


Рис. 60. Треугольные петли

Коэффициент сложности первой петли 6, второй 8.

Ошибки в технике пилотирования при выполнении треугольных петель:

основание треугольника (горизонталь) не находится в пределах высот 1,2÷1,8 м; углы поворотов (при вершинах больше или меньше угла 120°), а радиусы превышают 2,1 м; вершина треугольника превосходит высоту, соответствующую углу корды 45° более чем на 0,6 м; стороны треугольника получаются не равной длины, вторая петля не повторяет траектории первой.

10. *Горизонтальные восьмерки (выполняются две восьмерки)*

Горизонтальная восьмерка (рис. 61) выполняется в следующей последовательности: модель из горизонтального полета (высота 1,2÷1,8 м) выполняет нормальную петлю, а затем обратную. Обратная петля делается такого размера, чтобы вся фигура была симметричной. Нижние части петель должны находиться на уровне 1,2÷1,8 м, а верхние — не превышать угол 45° к линии горизонта. Фигура начинается и заканчивается в точке касания петель. Вторая восьмерка должна повторять траекторию первой.

Коэффициент сложности первой восьмерки 3, второй 4.

Ошибки в технике пилотирования при выполнении восьмерок: нижние точки петель вышли из пределов высот 1,2÷1,8 м, а верхние превосходят

угол в 45° более чем на 0,6 м; петли некруглые, вся фигура несимметричная; точки касания петель не находятся на оси симметрии; вторая восьмерка не повторяет траекторию первой.

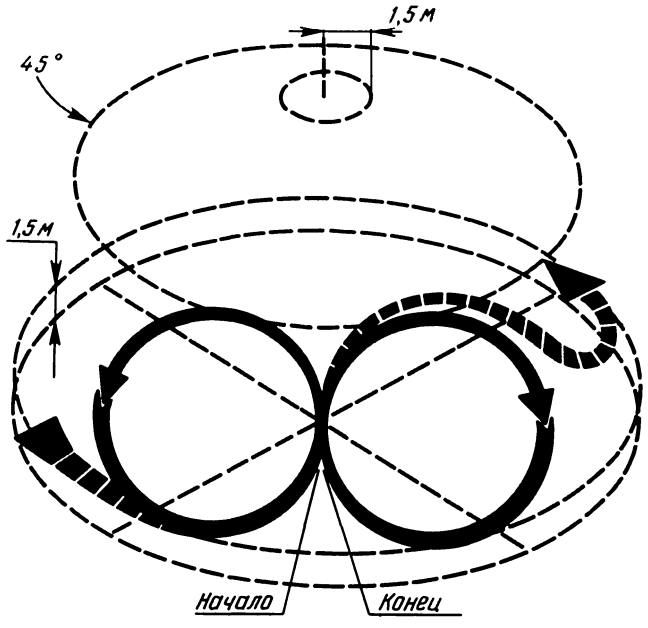


Рис. 61. Горизонтальные восьмерки

11. *Квадратные горизонтальные восьмерки (выполняются два раза)*

Квадратные горизонтальные восьмерки (рис. 62) считаются правильно выполненными в том случае, когда модель из нормального горизонтального полета сначала выполняет прямую квадратную петлю, а затем обратную.

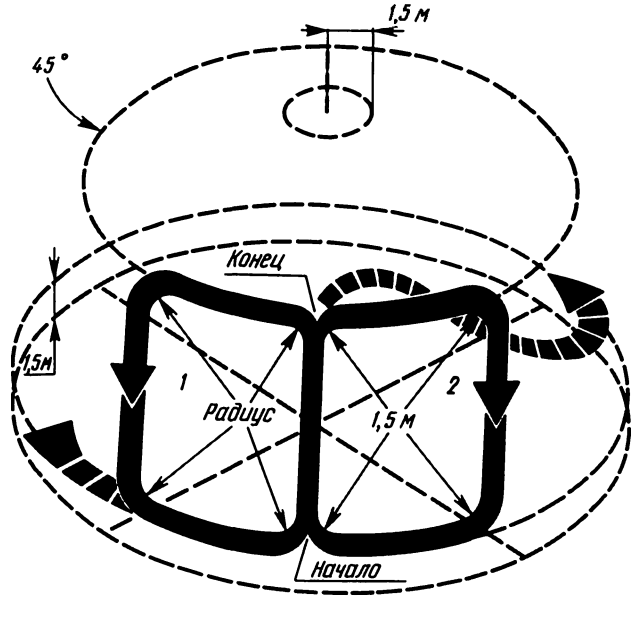


Рис. 62. Квадратные горизонтальные восьмерки

Обратная петля выполняется так, чтобы вся фигура была симметричной. Внутренние и внешние повороты модели должны быть равны углу 90°, а радиусы 1,5 м. Основания петель должны находиться в пределах высот 1,2÷1,8 м, а верхние их части—не превышать углы 45°. Фигура начинается в момент, когда модель из нормального горизонтального полета переходит в вертикальный подъем. Вторая восьмерка должна точно повторять траекторию первой.

Коэффициент сложности первой восьмерки 8, второй 10.

Ошибки в технике пилотирования при выполнении квадратных восьмерок: углы поворотов фигур не равны 90°, а радиусы более 2,1 м; фигура несимметрична, вертикальные и горизонтальные стороны квадратов не равны между собой; основание фигуры не находится в пределах высот 1,2÷1,8 м, а верхняя часть превосходит угол в 45° более чем на 0,6 м; стороны соприкосновения петель не совпадают; вторая восьмерка не повторяет траектории первой.

12. *Вертикальные восьмерки (выполняются два раза)*

Вертикальные восьмерки (рис. 63) начинают выполнять с горизонтального перевернутого полета в точке касания двух петель, находящейся на уровне наклона корда 45°. Вначале делается нормальная петля вниз, затем обратная вверх. Петли должны быть круглыми, а вся фигура симметричной. Вершина фигуры не должна превышать угол 90°, а основание находиться на уровне нормального горизонтального полета (высота 1,2÷1,8 м.) Вторая восьмерка должна повторять траекторию первой.

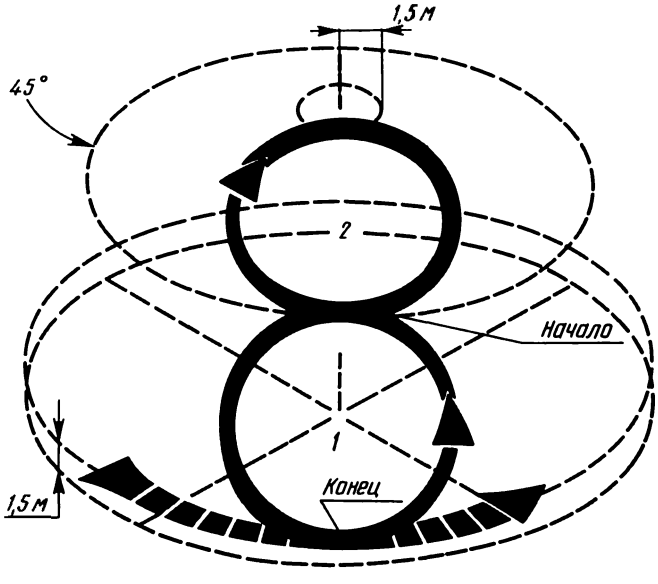


Рис. 63. Вертикальные восьмерки

Коэффициент сложности первой фигуры 4, второй 6.

Ошибки в технике пилотирования при выполнении вертикальных восьмерок: в момент входа и

выхода из фигуры модель отходит от линии наклона корды в 45° более чем на 0,6 м и не находится в горизонтальном положении; основание фигуры не удерживается в пределах высот 1,2÷1,8 м, а вершина превосходит угол в 90° более чем на 0,6 м; петли некруглые, а вся фигура несимметричная; точки касания петель не совпадают; вторая восьмерка не повторяет траекторию первой.

13. «Песочные часы» (выполняется один раз)

Фигура «песочные часы» (рис. 64) выполняется из положения нормального горизонтального полета в пределах высот 1,2÷1,8 м. Модель делает по-

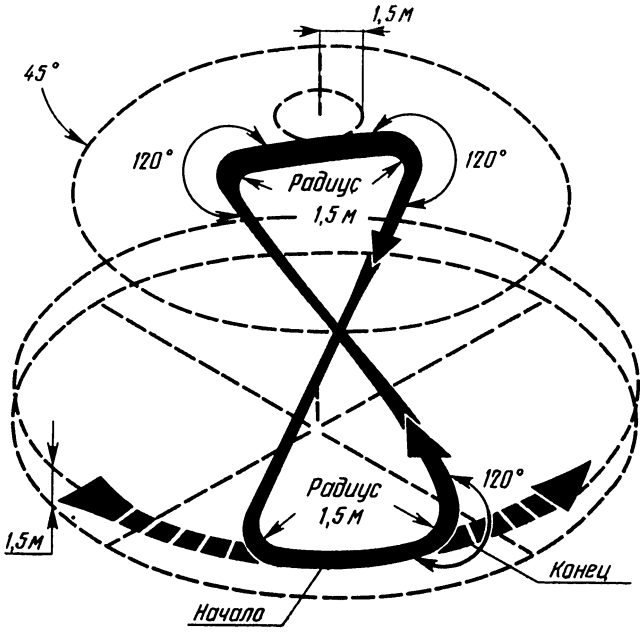


Рис. 64. «Песочные часы»

ворот на 120°, совершает прямолинейный подъем до вертикальной плоскости, затем второй поворот на 120° и пролетает по линии, делящей полусферу пополам. При этом расстояния, пройденные моделью до и после зенита полусферы, должны быть равны (для симметрии фигуры). Затем модель делает поворот на 120° для обратного пикирования и, снижаясь, совершает еще один для выхода в нормальный горизонтальный полет.

Коэффициент сложности фигуры 10.

Ошибки в технике пилотирования: фигура начинается и заканчивается не в пределах высот 1,2÷1,8 м; траектории подъема и пикирования пересекаются не на уровне линии наклона корды 45° к горизонту; верхняя траектория фигуры отходит от линии, делящей полусферу пополам более чем на 0,6 м; треугольники не одинаковые, а повороты выполнены с радиусом, превышающим 2,1 м.

14. Восьмерки над головой (выполняются два раза)

Фигура считается правильно выполненной тогда, когда модель начинает и заканчивает ее в точке касания двух петель строго над головой спортсмена (рис. 65).

Из нормального горизонтального полета модель переходит в вертикальный подъем до центра полусферы и выполняет прямую петлю. Вторая обратная петля выполняется такого размера, чтобы вся

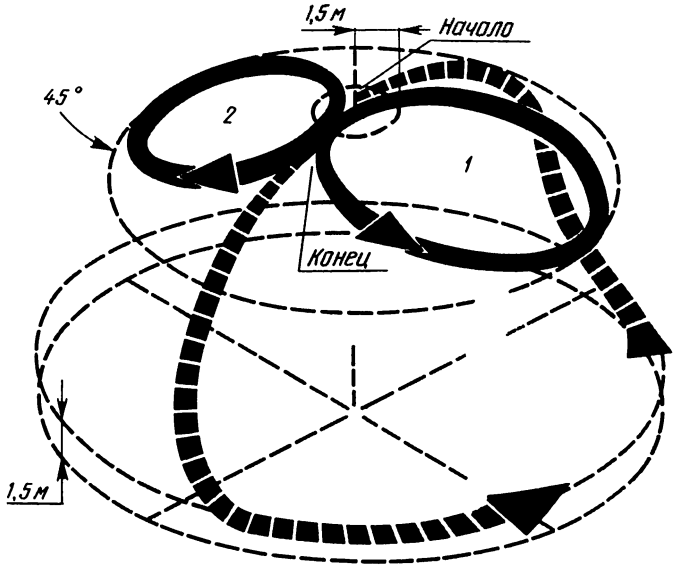


Рис. 65. Восьмерки над головой

фигура была симметричной, а нижний ее уровень касался точки, лежащей на линии наклона корды под углом 45°. Вторая восьмерка должна точно повторять траекторию первой. Затем модель вертикально пикирует в сторону, противоположную входу в фигуру, и переходит в горизонтальный полет.

Коэффициент сложности первой восьмерки 4, второй 6.

Ошибки в технике пилотирования при выполнении восьмерок: при входе и выходе из фигуры модель не находится строго над головой спортсмена; петли получаются неодинакового размера, вся фигура несимметрична; нижний уровень фигуры отходит от линии наклона корды в 45° более чем на 0,6 м; петли не касаются друг друга.

15. Две перекрещивающиеся восьмерки (выполняются один раз)

Правильно выполненными фигуры считаются тогда, когда модель из нормального горизонтального полета начинает подъем до уровня наклона корды в 45° и выполняет прямую петлю (рис. 66). Затем она переходит во вторую нижнюю обратную петлю. Третья петля (обратная) выполняется над второй с переходом в прямую нижнюю (четвертую петлю). Выход из фигуры вертикальным подъемом через голову пилота в нормальный горизонтальный полет.

Верхний уровень фигуры должен находиться на плоскости, делящей полусферу пополам, а ниж-

ний — на уровне нормального горизонтального полета.

Коэффициент сложности восьмерок 8.

Ошибки в технике пилотирования при выполнении фигуры: начало фигуры превышает на 0,6 м от линии наклона корды в 45°; петли неодинакового радиуса; прямые линии, сопрягающие все петли, не образуют прямой угол; точки касания петель расположены таким образом, что фигура теряет квадратную конфигурацию; верхний уро-

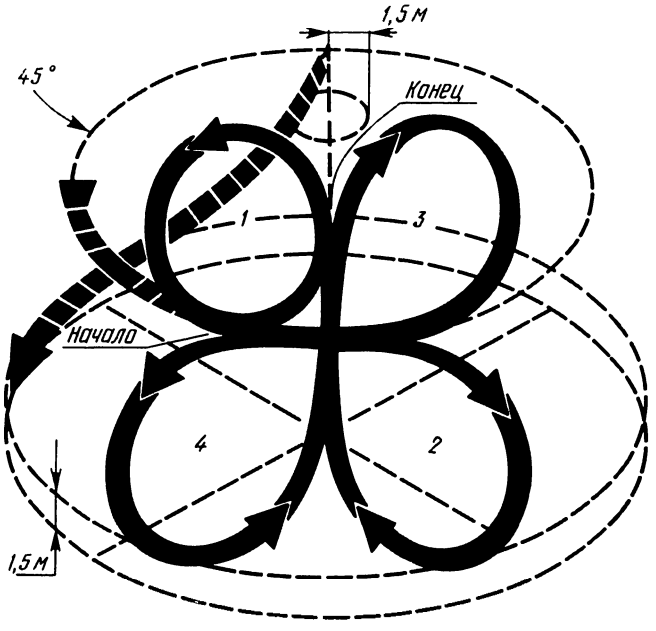


Рис. 66. Две перекрещивающиеся восьмерки

вень фигуры не находится в плоскости, проходящей через центр полусферы более чем на 1,2 м, нижний не лежит в пределах высот 1,2÷1,8 м.

16. Посадка

Для выполнения посадки модель из положения нормального горизонтального полета должна перейти в плавное, без колебаний, с постоянным углом планирования снижение. Затем пролететь не менее одного круга и, совершив приземление, пробежать не более одного круга от точки касания земли.

Коэффициент сложности этого заключительного элемента полета — 5.

При посадке наиболее распространены следующие ошибки: снижение с очень малым или большим углом; модель не останавливается после одного круга пробега; после посадки касается земли крылом или хвостовой частью фюзеляжа.

Посадка не оценивается, если при приземлении модель перевернулась на спину, капотировала или поломалась.

Для оценки полета заполняется полетный лист.

(фамилия судьи)

Полетный лист кордовой пилотажной модели

Стартовый номер_____

(Фамилия участника)

№ п/п	Фигуры	Коэффициент сложности	Оценка в баллах	Очки за фигуру
1	Старт	1		
2	Взлет и горизонтальный полет	2		
3	Двойной поворот на горке	8		
4	Нормальная петля первая	1		
	» вторая	2		
	» третья	3		
5	Полет на спине	2		
6	Обратная петля первая	1		
	» вторая	2		
	» третья	3		
7	Квадратная петля первая	5		
	» вторая	7		
8	Обратная квадратная петля первая	5		
	» вторая	7		
9	Треугольная петля первая	6		
	» вторая	8		
10	Горизонтальная восьмерка первая	3		
	» вторая	4		
11	Горизонтальная квадратная «восьмерка» первая	8		
	» вторая	10		
12	Вертикальная восьмерка первая	4		
	» вторая	6		
13	«Песочные часы»	10		
14	«Восьмерка» над головой первая	4		
	» вторая	6		
15	Две перекрещивающиеся «восьмерки»	8		
16	Посадка	5		
	Всего			

(подпись судьи)

КОРДОВЫЕ ГОНОЧНЫЕ МОДЕЛИ

Гоночная кордовая модель — модель летательного аппарата, тяга которого обеспечивается поршневым двигателем, а подъемная сила — действием аэродинамических сил на неподвижно закрепленные несущие поверхности.

К гоночным кордовым моделям, выполненным по типу полукопии, предъявляются следующие технические требования:

максимальная полетная масса 700 г; максимальный объем двигателя 2,5 $см^3$; минимальная несущая площадь (крыло+стабилизатор) 12 $дм^2$; минимальная высота фюзеляжа в месте кабины пилота 100 мм, ширина 50 мм, площадь поперечного сечения 39 $см^2$; минимальный диаметр коле-

са 25 мм; максимальный объем топливного бака 7 см^3.

Топливный бак со всеми соединительными трубками делается доступным для измерения объема.

При определении площади поперечного сечения (миделя) фюзеляжа площадь, образуемая обтекателем крыла, не учитывается.

Двигатель должен быть закапотирован, включая головку цилиндра и карбюратор (за исключением отверстия всасывающего патрубка). Выступать могут только те части двигателя, которые предназначены для регулировки подачи топлива или степени сжатия цилиндра.

Предусматривается застекленная кабина с передним обзором для помещения в ней головы пилота-манекена (минимальными размерами 20×14×14).

Запрещается применение металлических (без резиновых шин) колес. Модель должна быть оборудована для полета в направлении против часовой стрелки. Технические данные некоторых гоночных моделей приводятся в табл. 9.

Таблица 9

№ п/п	Фамилия конструктора модели	S кр., дм^2	Размах крыла, мм	Длина модели, мм	Масса модели, г
1	А. Золотоверх — Э. Кобец	12,1	920	473	490
2	В. Тимофеев	12,2	800	513	485
3	Б. Краснорутский	12,25	900	480	545

ПРАВИЛА ПРОВЕДЕНИЯ СОРЕВНОВАНИЙ ПО ГОНОЧНЫМ КОРДОВЫМ МОДЕЛЯМ

Соревнования гоночных моделей проводятся на кордодроме (специально оборудованной площадке), где производится разметка, состоящая из двух концентрических окружностей.

Малая окружность, образующая центральный круг радиусом 3 м, используется пилотами.

Большая окружность — круг безопасности радиусом 19,6 м используется механиками. Он состоит из шести секторов (по 60°) и определяет место старта и дозаправки.

Разметка окружностей должна выполняться полосой, ширина которой не менее 0,1 м.

Соревнования по гоночным моделям представляют собой одновременный взлет и полет трех (как исключение двух) кордовых моделей, управляемых тремя (двумя) пилотами, каждый из которых стремится, опередив своих соперников, пройти установленную дистанцию за минимальное время.

Для всех туров, включая полуфинал, установлена дистанция в 10 000 м (100 кругов).

Каждую модель обслуживает экипаж, состоящий из пилота и механика.

В заявке на участие в соревнованиях указываются фамилии пилота и механика. Этих участников запрещено включать в состав другого экипажа.

Пилот каждой модели во время гонок должен находиться в пределах центрального круга и не выполнять никаких других функций, кроме пилотирования модели.

Место механика — за чертой круга безопасности. В его обязанности входит запуск двигателя, остановка модели, заправка ее горючим и действия, связанные с повторным запуском.

Проверка корды и органов управления

Длина корды не менее 15,92 м, а диаметр ее нитей — не тоньше 0,30 мм. Управление моделью допускается только двумя нитями, длину которых измеряют от оси рукоятки управления до оси модели.

Не разрешается никакими техническими способами соединение двух нитей на участке между точкой их выхода из крыла и точкой, находящейся на 300 мм от руки управления.

Перед каждым официальным запуском модели вся система управления (рукоятка, нити управления и детали управления самой модели) подвергается контрольной нагрузке, равной двадцатикратному весу модели.

Контрольный замер диаметра производится в двух произвольных местах каждой нити.

Расстояние между осью рукоятки и точками крепления корды к рукоятке не должно превышать 40 мм.

Для участия в соревнованиях каждый экипаж может заявить не более двух моделей.

Зачетный полет

Зачетный полет разрешается повторить только в том случае, когда модель взлетела и соревнования прерваны из-за помехи или столкновения моделей не по вине данного экипажа, а также если два экипажа сошли с дистанции, а модель третьего к этому моменту не пролетела 50 кругов.

В финале соревнований повторять полет не разрешается.

Порядок старта: экипажи занимают стартовые площадки согласно жеребьевке.

После вызова на старт им предоставляется две минуты подготовительного времени, после чего подается первый сигнал для прогрева двигателя в течение 90 с.

Второй сигнал оповещает экипаж об окончании времени прогрева двигателя. После чего дается еще 30 с на окончательное приготовление, причем последние 5 с этого периода начальник старта громко отсчитывает в обратном порядке.

Команда «Старт!» подается одновременно с помощью светового или звукового сигнала. До подачи этой команды пилоты должны присесть, а механики стоять прямо (в защитных шлемах).

Запускать двигатель имеет право только механик экипажа. Применение стартеров запрещено.

При заправке продольная ось модели должна находиться за пределами круга радиусом 19,6 м.

Заправку горючим и запуск двигателя механик производит на одной из стартовых площадок (секторов) за пределами круга радиусом 19,6 м в ближайшем секторе позади посадки модели.

В случае если ближайший задний сектор окажется занятым, следует занять передний.

Если же модель совершает посадку между двумя занятыми секторами, можно занять первый

свободный сектор у места посадки своей модели.

Во время заправки горючим и при запуске двигателя модель находится на земле, корда и рукоятка управления должны обязательно находиться на земле, а пилот обязан присесть. По окончании полета, перед посадкой не разрешается останавливать модель с работающим двигателем и при неработающем моторе ловить ее до соприкосновения с землей.

С остановленным двигателем она может пролететь не более двух кругов.

После остановки механику разрешается сделать шаг в зону полета (19,6 м) и забрать модель, а пилоту — ступить ногой за круг радиусом 3 м.

Высота полета и обгон

Высота полета считается нормальной, если он проходит между двумя и тремя метрами. Во время полета модели рукоятка управления должна быть плотно прижата к груди спортсмена, за исключением обгона, взлета и посадки. В этих случаях она может быть и не прижата к груди, но не более трех кругов полета модели.

Обгон разрешается совершать только сверху, при этом участник обязан устно предупредить своих соперников о намерении совершить обгон. Высота полета при обгоне не должна быть больше шести метров.

Обгоняемый не должен препятствовать обгону, а обгоняющий — не применять никаких действий, способствующих увеличению скорости полета модели.

Правильно совершенным считается обгон, при котором модель без применения физических усилий пилота догоняет модель соперника, затем плавно набирает высоту, на один-два метра большую, чем обгоняемая модель. Пилоту, совершающему обгон, разрешается снимать рукоятку управления с груди.

В тот момент, когда модель находится над моделью обгоняемого, через его голову переносится и рукоятка управления. Затем обогнавшая модель плавно спускается до уровня нормального горизонтального полета, после чего рукоятка управления опять должна быть прижата плотно к груди.

За нарушение правил гонок экипаж получает предупреждение вплоть до аннулирования результатов, если: пилот своими действиями и пилотированием модели мешает или затрудняет пилотирование других моделей; не фиксирует ручку управления на груди (исключая момент взлета, обгона и посадки) или совершает подгон; при выполнении обгона поднимает модель выше допустимого уровня; производит дозаправку не в отведенном для этого секторе (ручка управления, корды и сама модель в это время должны находиться на земле); механик выпускает модель с места, находящегося перед линией, ограничивающей сектор.

О каждом нарушении правил экипаж должен предупреждаться судьями световым или звуковым сигналом.

После трех нарушений он снимается с гонки.

Экипаж снимается с гонки без предупреждения, а результат аннулируется, если: во время гонки нога пилота оказывается за пределами шестиметрового центрального круга; механик заступает обеими ногами в зону полета радиусом 19,6 м или извлекает модель из зоны полета каким-либо приспособлением; совершает обгон снизу; модель касается земли или приземляется с работающим двигателем; в момент старта или в полете происходит отделение детали (исключение составляет поломка винта); модель пролетела более двух кругов после остановки двигателя.

Если экипаж отстранен от участия в гонке не по его вине, он имеет право на повторный полет.

Для контроля за соблюдением участниками соревнований правил проведения гонки назначаются три судьи-наблюдателя (жюри командных гонок).

Жюри имеет право объявлять предупреждения и снимать экипажи с соревнований за нарушение правил.

Хронометрирование гонок

Хронометрирование и отсчет кругов полета моделей каждого экипажа ведут раздельно два судьи-хронометриста. Они занимают места в непосредственной близости от точки старта экипажа, но с соблюдением мер безопасности.

Судьи-хронометристы должны использовать хронометры с точностью отсчета не менее 1/15 с и иметь на голове защитный шлем.

Начало отсчета времени зачетного полета производится по команде «Старт!», а конец, когда модель совершит 100 кругов (дистанция 10 км); в финале 200 кругов (дистанция 20 км) и в случае если истекли 10 мин после подачи сигнала «Старт» (в финале через 15 мин).

Запуск двигателя опережающий команду «Старт», штрафуется пятью с.

Пилот, чья модель не может продолжать полет или закончила его, должен оставаться сидящим на корточках или на земле за пределами центрального круга радиусом 3 м, пока другие участники не закончат гонку.

Определение зачетных мест

Лучший результат, показанный экипажем в одном из двух полетов, входит в зачет распределения индивидуальных мест (кроме финалистов). Девять экипажей, показавших лучшие результаты в зачетных полетах, выходят в полуфиналы.

При равенстве лучших результатов для выявления участников полуфиналов учитываются результаты второго тура. Если и в этом случае результаты одинаковые, то экипажам назначается дополнительная гонка.

В полуфинале гонка проводится два раза. Три экипажа, показавшие лучшие результаты в полуфинале, выходят в финал.

Окончательное распределение мест между финалистами определяется по результатам прохождения базы в 20 км.

МОДЕЛИ ВОЗДУШНОГО БОЯ

Модель воздушного боя — это модель летательного аппарата, тяга которого обеспечивается поршневым двигателем, а подъемная сила создается действием аэродинамических сил на неподвижно закрепленные несущие поверхности.

На соревнованиях в каждом воздушном бою участвуют два экипажа с моделями, одновременно летающими внутри одного круга. Цель воздушного боя — набор максимального количества очков за отрубы ленты у модели противника и время нахождения своей модели в воздухе.

Технические требования, предъявляемые к моделям класса воздушный бой:

максимальная площадь несущей поверхности 150 дм^2;

максимальная полетная масса 5 кг;

максимальная удельная нагрузка 100 гс/дм^2;

максимальный рабочий объем двигателя 2,5 см^3.

Модель не может быть снабжена каким-либо дополнительным устройством для облегчения отруба ленты.

В табл. 10 приведены некоторые технические данные моделей воздушного боя известных советских спортсменов.

Таблица 10

№ п/п	Фамилия конструктора модели	$S_{кр.}$, дм^2	Масса модели, г	Размах крыла, мм	Длина модели, мм
1	О. Дорошенко	14,8	280	700	275
2	Б. Киселев	14,75	360	753	370

ПРАВИЛА ПРОВЕДЕНИЯ СОРЕВНОВАНИЙ

В заявке на участие в соревнованиях должны быть указаны фамилии членов экипажа: пилота и механика. Ни один из этих участников не может быть заявлен в составе другого экипажа моделей этой же категории.

Основной обязанностью пилота является пилотирование модели, т. е. ведение воздушного боя, но он имеет право и запускать двигатель. В этом случае у него на голове должен быть надет защитный шлем.

Во время ведения «боя» пилот находится в пределах центрального круга, а механик — за пределами круга безопасности.

Механик готовит модель к старту: заправляет бак, заводит двигатель, меняет ленты. Он может перемещаться по всему кордодрому, на его голове должен быть надет защитный шлем.

Так же, как у скоростных и гоночных моделей, длина корда должна быть 15,92÷40 мм (от оси ручки управления до оси симметрии модели), а диаметр не менее 0,3 мм.

Расстояние между осью ручки управления и линией, соединяющей точки крепления корда, не может превышать 40 мм. Допускается только двухкордовое управление. Перед каждым официальным полетом вся система управления модели (рукоятка корды и детали органов управления самой модели) подвергаются проверке контрольной нагрузкой, равной 15-кратной массе модели.

Бумажная лента длиной 3 м и шириной 30 мм соединяется с моделью 2-метровой ниткой (№ 10) в точке, находящейся на продольной осевой линии модели. Ленты у моделей соперников должны быть разного цвета.

Перед боем участник может получить любое количество лент и прицепить их сразу на все модели, с которыми будет выступать.

В момент старта лента должна быть в свернутом положении.

Для участия в соревнованиях экипаж может использовать неограниченное количество моделей, но не более двух для каждого боя.

В случае использования запасной модели участник обязан перенести на нее с основной модели ленту или оставшуюся ее часть вместе с ниткой.

Основная идея воздушного боя — отсечение ленты, а не принуждение к посадке или разрушение модели соперника.

Для проведения воздушного боя применяется та же разметка кордодрома, что и в соревнованиях гоночных моделей.

Старт производится в следующем порядке: после вызова на стартовую площадку экипажам предоставляется две минуты подготовительного времени, после чего подается сигнал и дается еще одна минута на последние приготовления, когда механик или пилот могут регулировать двигатель.

По истечении этого времени начальник старта громко отсчитывает последние 5 с в обратном порядке и подает команду «Старт!».

Двигатель заводится рукой после команды «Старт!».

Воздушный бой длится 4 мин, исчисляемые с момента подачи команды «Старт!» и заканчивается по команде «Бой окончен».

Подсчет очков производится следующим образом: отсчет времени начинается одновременно с сигналом «Старт» и продолжается 4 мин.

За каждое отсечение ленты противника, а также за обрез нити, если на ней есть остаток ленты, начисляется 100 очков.

За каждую секунду нахождения модели с лентой в воздухе участнику начисляется очко, а за секунду нахождения модели на земле он штрафуется одним очком. За выход двумя ногами из центрального круга радиусом 3 м во время пилотирования своей модели участник штрафуется на 50 очков.

Пилот может покидать центральный круг только, когда его модель находится на земле.

После окончания боя участник может пилотировать модель не более 60 с. За каждую секунду нахождения модели в воздухе сверх разрешенных 5 мин участник штрафуется очком. Итоговый результат определяется как разность между набранными очками и штрафными.

Результаты полета аннулируются, если: модель не взлетает в течение двух минут после команды «Старт!», или пилот мешает пилотировать сопернику, оказывает на него физическое воздействие или принуждает покидать центральный круг; атакует ленту модели соперника до того, как его модель взлетела; виноват в столкновении или если его корда вызывает падение модели соперника; механик снял защитный шлем до истечения четырехминутного времени с начала боя.

Если в действиях пилотов замечено преднамеренное «сотрудничество», то дисквалифицируются оба соперника.

Судейство воздушного боя

Для ведения хронометража боя каждому экипажу назначаются два судьи-хронометриста. Они определяют время нахождения модели в воздухе в период четырехминутного времени боя.

Каждому экипажу назначаются также два судьи-наблюдателя для определения количества отрубов ленты.

Для контроля за поведением пилотов назначаются еще два судьи-наблюдателя, которые совместно следят за соблюдением правил поведения в центральном круге.

После окончания воздушного боя судьи-хронометристы и судьи-наблюдатели сдают ведомости результатов боя начальнику старта.

Соревнования проводятся как турнир с выбыванием.

В первом туре участвуют все экипажи. Места в таблице определяются по жеребьевке. Первый номер встречается со вторым, третий с четвертым и т. д.

Победители первого тура выходят во второй тур, а проигравшие в первом туре встречаются между собой в «утешительном бою». Победители «утешительного боя» приравниваются к победителям первого тура. В жеребьевке второго тура принимают участие победители первого тура и победители «утешительных боев». В третьем туре принимают участие только победители второго тура.

Таким образом, количество участников каждого следующего тура сокращается наполовину.

Соревнования заканчиваются проведением полуфиналов и финала.

Победитель финала занимает первое место, проигравший — второе;

проигравшие в $^1/_2$ финала встречаются между собой и борются за третье и четвертое места;

проигравшие в $^1/_4$ финала встречаются между собой за пятое—восьмое места и т. д. Сначала выявляются спортсмены, занявшие более низкие места, затем проводится финал.

Кордовые модели, чертежи которых приводятся ниже, имели отличные аэродинамические и технические данные и показывали высокие результаты на соревнованиях в течение ряда лет.

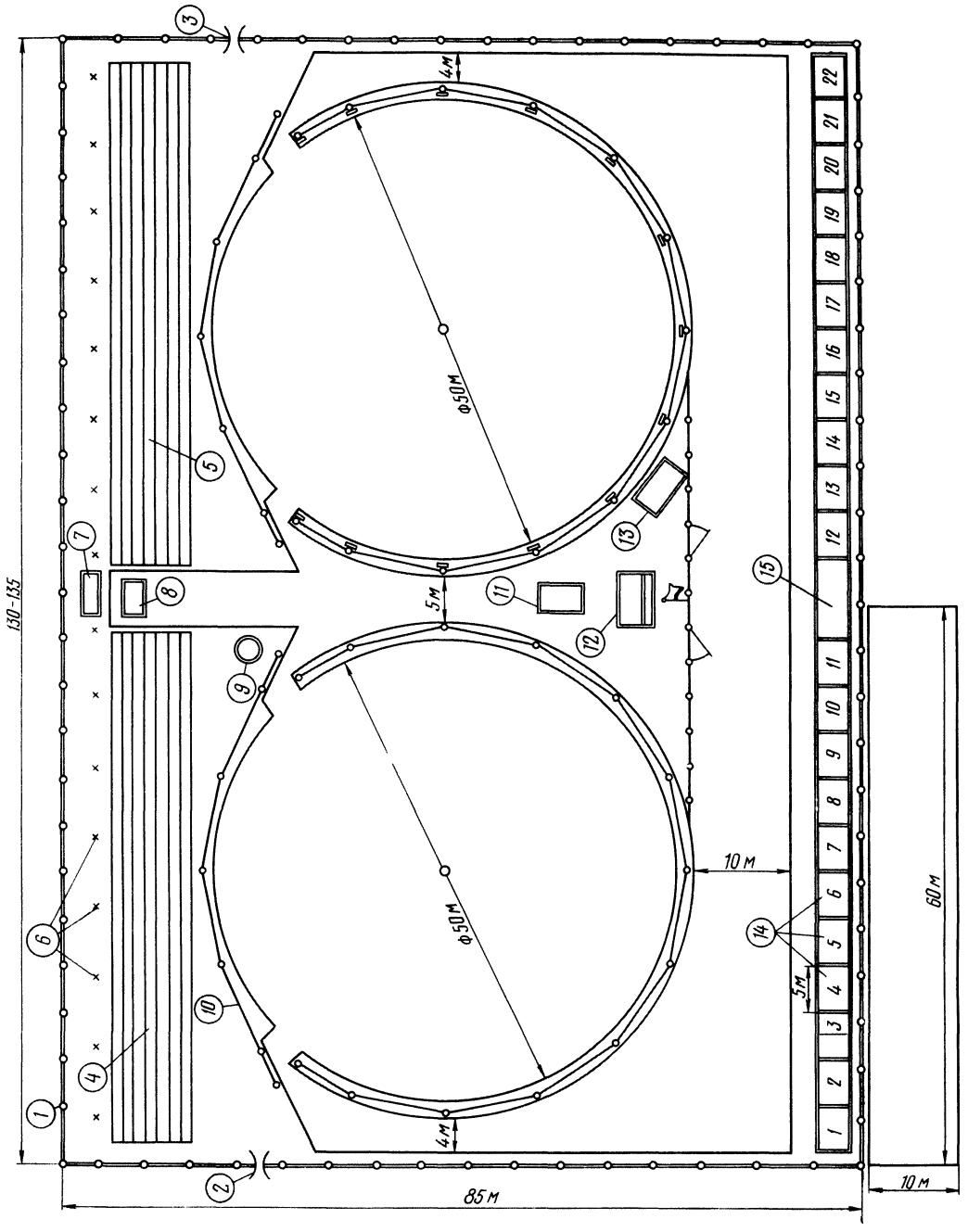


Рис. 67. Типовая схема кордодрома:

1 — забор; *2, 3* — ворота; *4, 5* — трибуны зрителей; *6* — флагштоки; *7* — буфет; *8* — площадки контроля и заправки топливом; *9* — доска информации; *10* — ограждение; *11* — секретариат; *12, 13* — судейские посты; *14* — площадки (боксы) участников соревнований; *15* — медицинский пункт; *16* стоянка автотранспорта

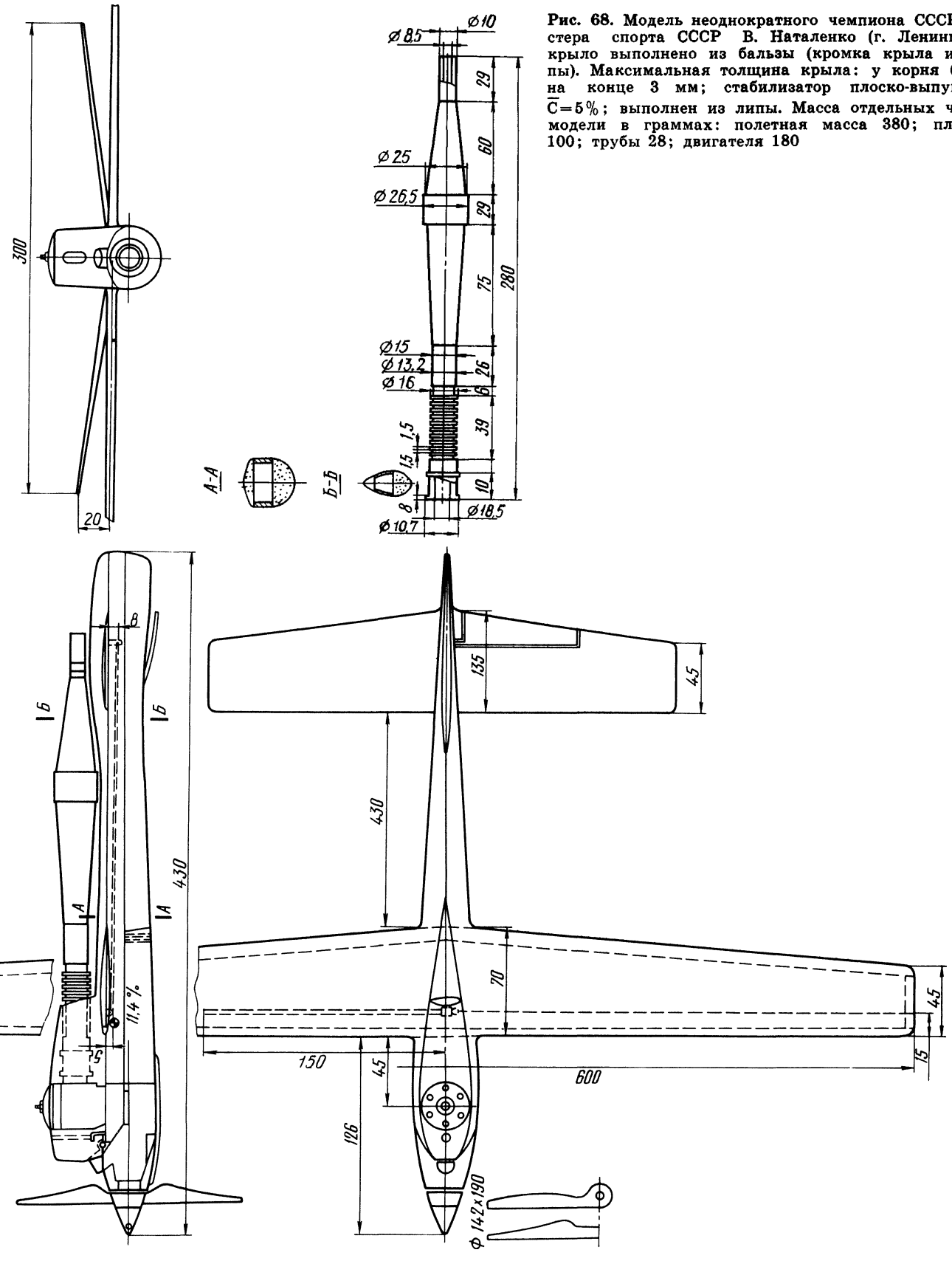


Рис. 68. Модель неоднократного чемпиона СССР, мастера спорта СССР В. Наталенко (г. Ленинград): крыло выполнено из бальзы (кромка крыла из липы). Максимальная толщина крыла: у корня 6 мм, на конце 3 мм; стабилизатор плоско-выпуклый, $\overline{C}=5\%$; выполнен из липы. Масса отдельных частей модели в граммах: полетная масса 380; планера 100; трубы 28; двигателя 180

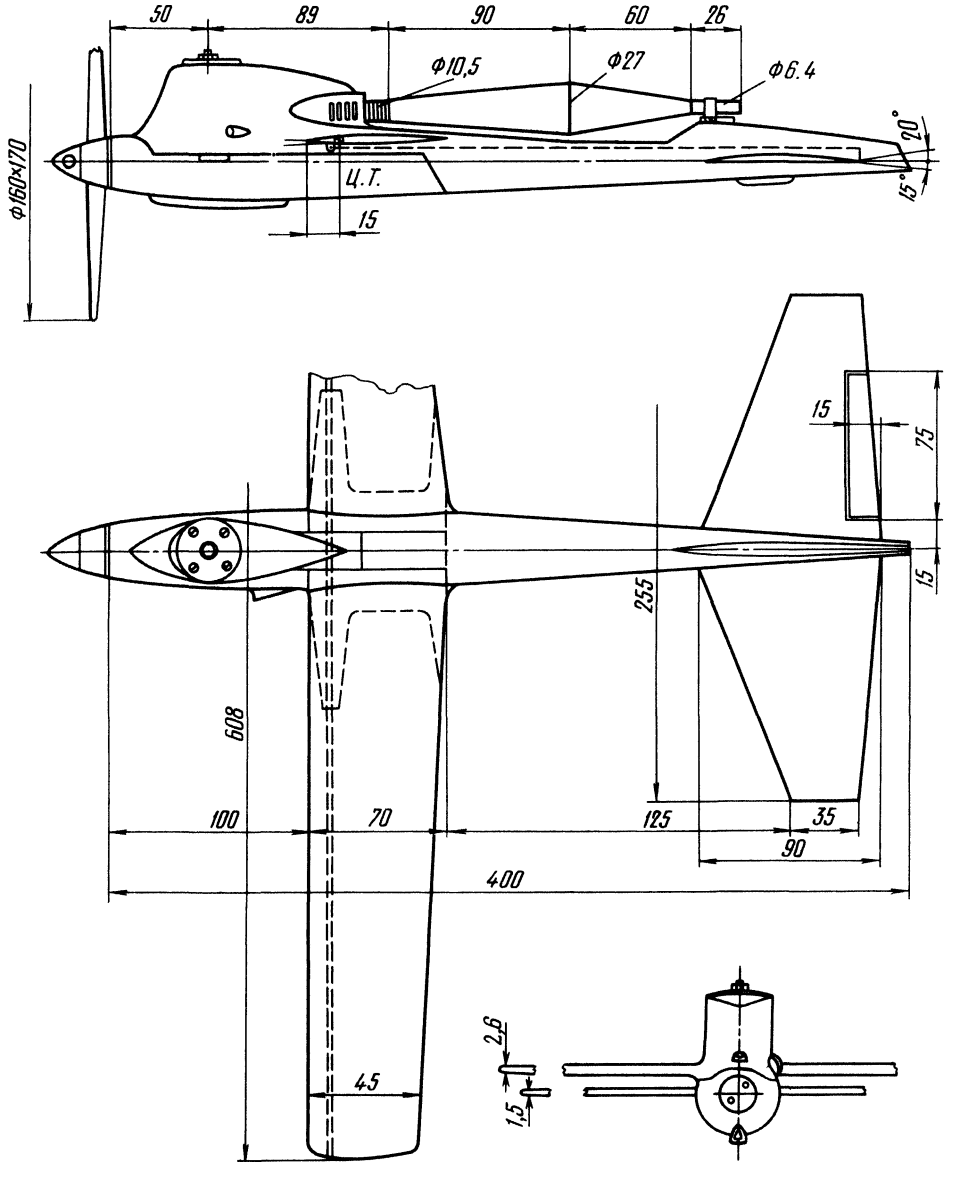


Рис. 69. Модель чемпиона СССР (1968 г.), члена сборной команды СССР, мастера спорта СССР А. Лапынина (г. Новосибирск): полетная масса модели 420 г; масса двигателя 190 г; резонансная труба из титана (δ=0,2 мм), винт из дельтадревесины

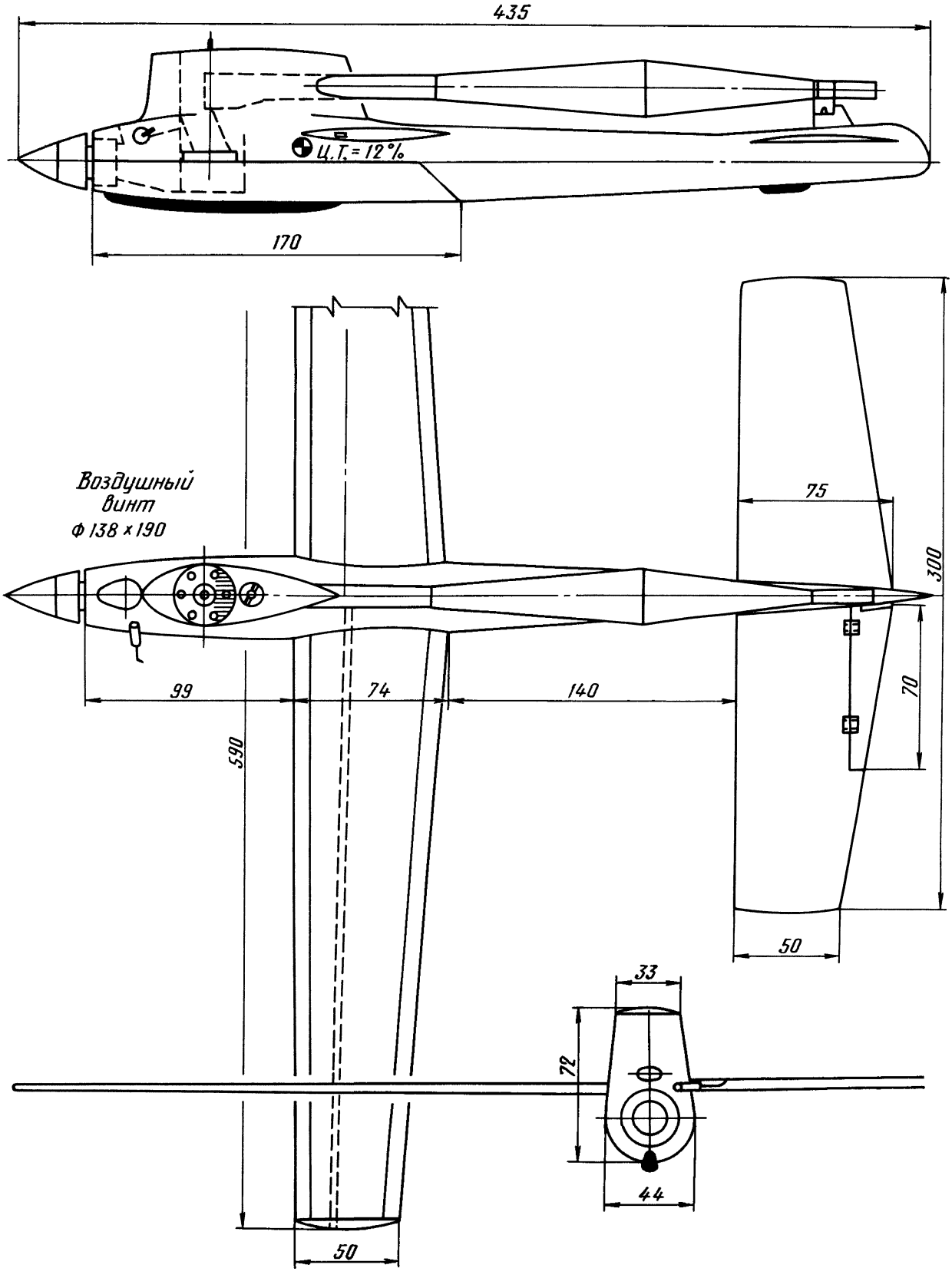


Рис. 70. Модель члена сборной команды Польши А. Рахвала: масса модели 420 г; диаметр воздушного винта 138 мм; шаг 190 мм; профиль крыла симметричный, $\overline{C}=8\%$

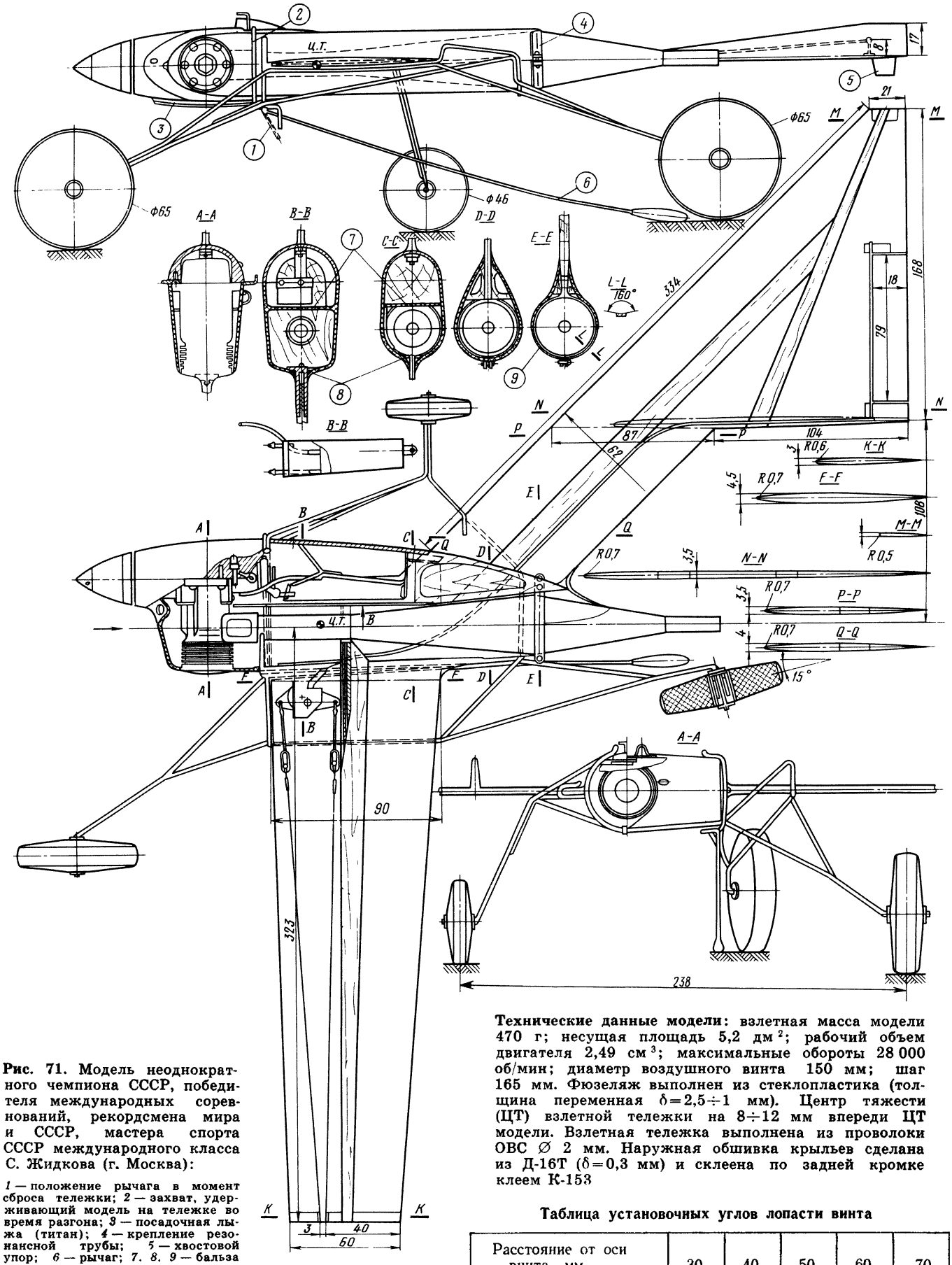


Рис. 71. Модель неоднократного чемпиона СССР, победителя международных соревнований, рекордсмена мира и СССР, мастера спорта СССР международного класса С. Жидкова (г. Москва):

1 — положение рычага в момент сброса тележки; *2* — захват, удерживающий модель на тележке во время разгона; *3* — посадочная лыжа (титан); *4* — крепление резонансной трубы; *5* — хвостовой упор; *6* — рычаг; *7. 8. 9* — бальза

Технические данные модели: взлетная масса модели 470 г; несущая площадь 5,2 дм^2; рабочий объем двигателя 2,49 см^3; максимальные обороты 28 000 об/мин; диаметр воздушного винта 150 мм; шаг 165 мм. Фюзеляж выполнен из стеклопластика (толщина переменная $\delta = 2{,}5 \div 1$ мм). Центр тяжести (ЦТ) взлетной тележки на 8÷12 мм впереди ЦТ модели. Взлетная тележка выполнена из проволоки ОВС ∅ 2 мм. Наружная обшивка крыльев сделана из Д-16Т ($\delta = 0{,}3$ мм) и склеена по задней кромке клеем К-153

Таблица установочных углов лопасти винта

Расстояние от оси винта, мм	30	40	50	60	70
Установочный угол	41°10′	33°20′	27°45′	23°40′	20°30′

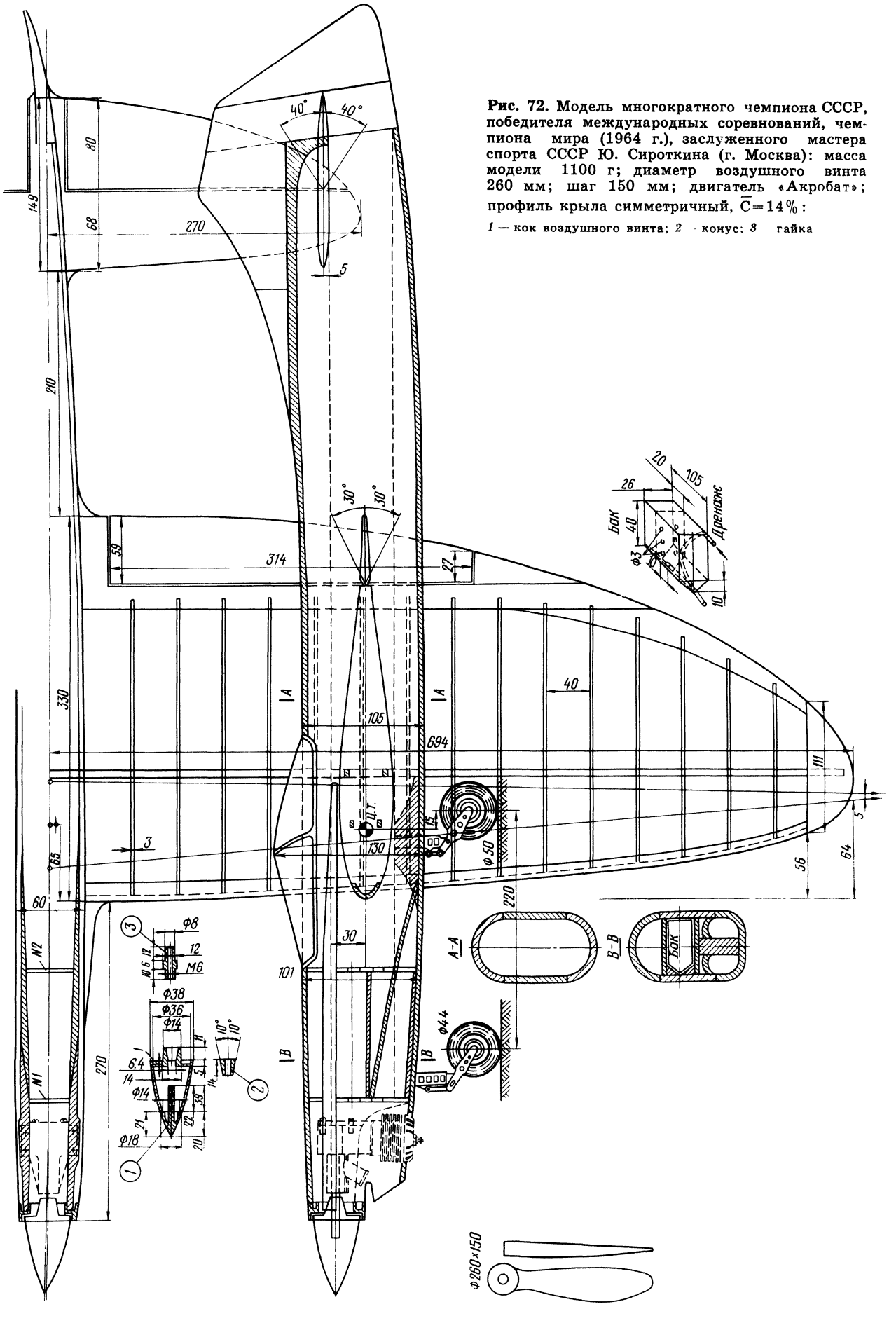


Рис. 72. Модель многократного чемпиона СССР, победителя международных соревнований, чемпиона мира (1964 г.), заслуженного мастера спорта СССР Ю. Сироткина (г. Москва): масса модели 1100 г; диаметр воздушного винта 260 мм; шаг 150 мм; двигатель «Акробат»; профиль крыла симметричный, $\overline{C}=14\%$:

1 — кок воздушного винта; *2* — конус; *3* — гайка

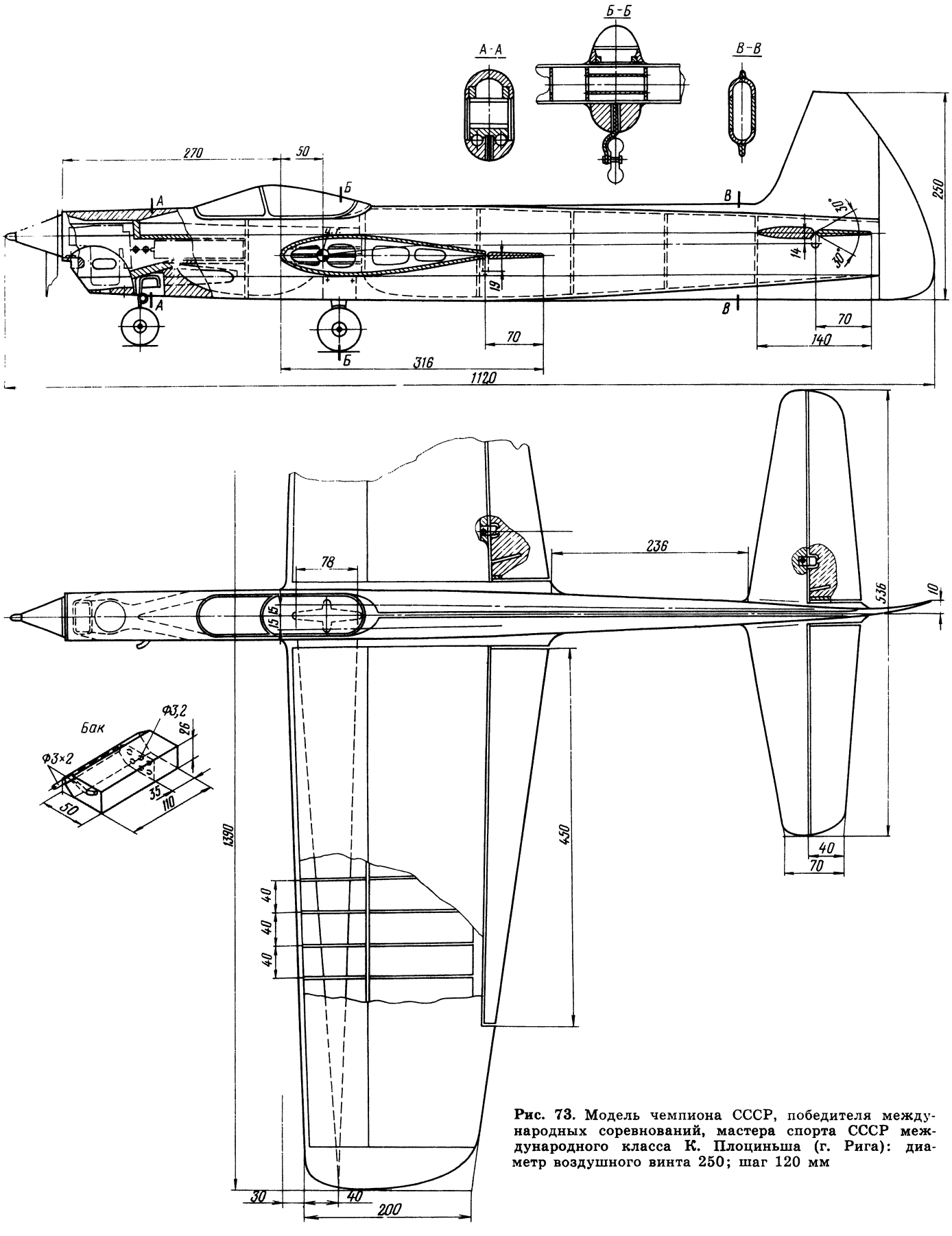


Рис. 73. Модель чемпиона СССР, победителя международных соревнований, мастера спорта СССР международного класса К. Плоциньша (г. Рига): диаметр воздушного винта 250; шаг 120 мм

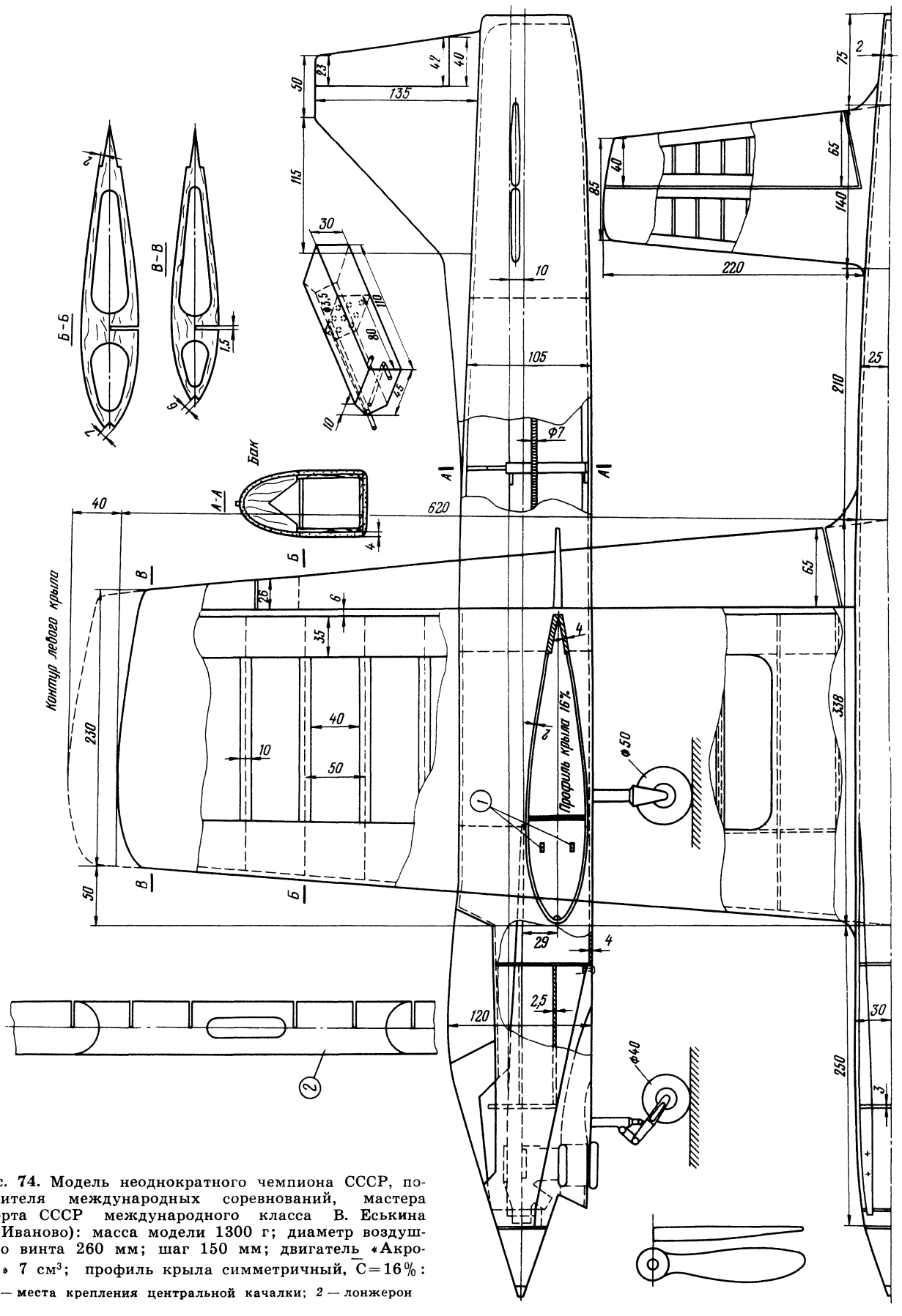


Рис. 74. Модель неоднократного чемпиона СССР, победителя международных соревнований, мастера спорта СССР международного класса В. Еськина (г. Иваново): масса модели 1300 г; диаметр воздушного винта 260 мм; шаг 150 мм; двигатель «Акробат» 7 см³; профиль крыла симметричный, $\overline{C}=16\%$:

1 — места крепления центральной качалки; *2* — лонжерон

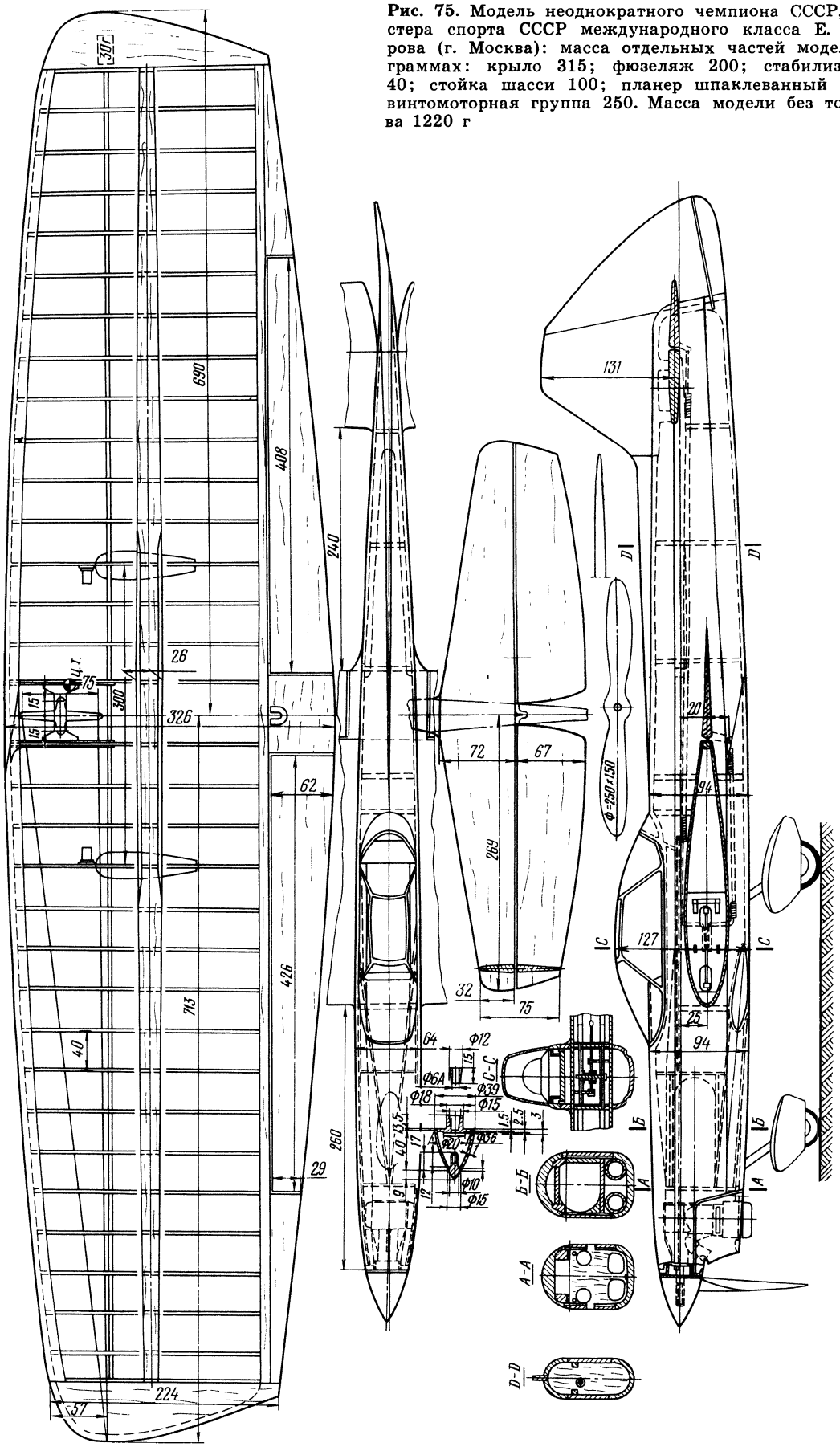


Рис. 75. Модель неоднократного чемпиона СССР, мастера спорта СССР международного класса Е. Петрова (г. Москва): масса отдельных частей модели в граммах: крыло 315; фюзеляж 200; стабилизатор 40; стойка шасси 100; планер шпаклеванный 770; винтомоторная группа 250. Масса модели без топлива 1220 г

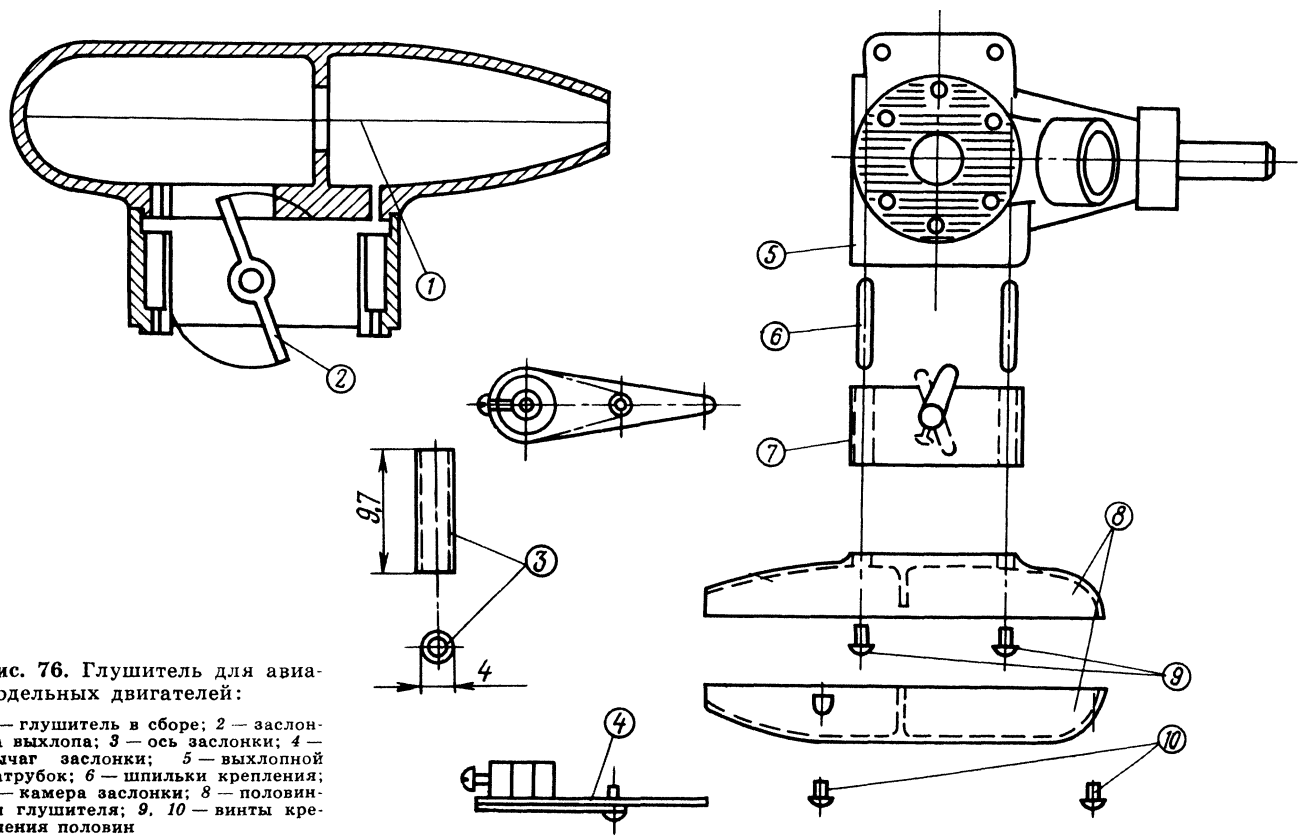


Рис. 76. Глушитель для авиамодельных двигателей:

1 — глушитель в сборе; *2* — заслонка выхлопа; *3* — ось заслонки; *4* — рычаг заслонки; *5* — выхлопной патрубок; *6* — шпильки крепления; *7* — камера заслонки; *8* — половинки глушителя; *9, 10* — винты крепления половин

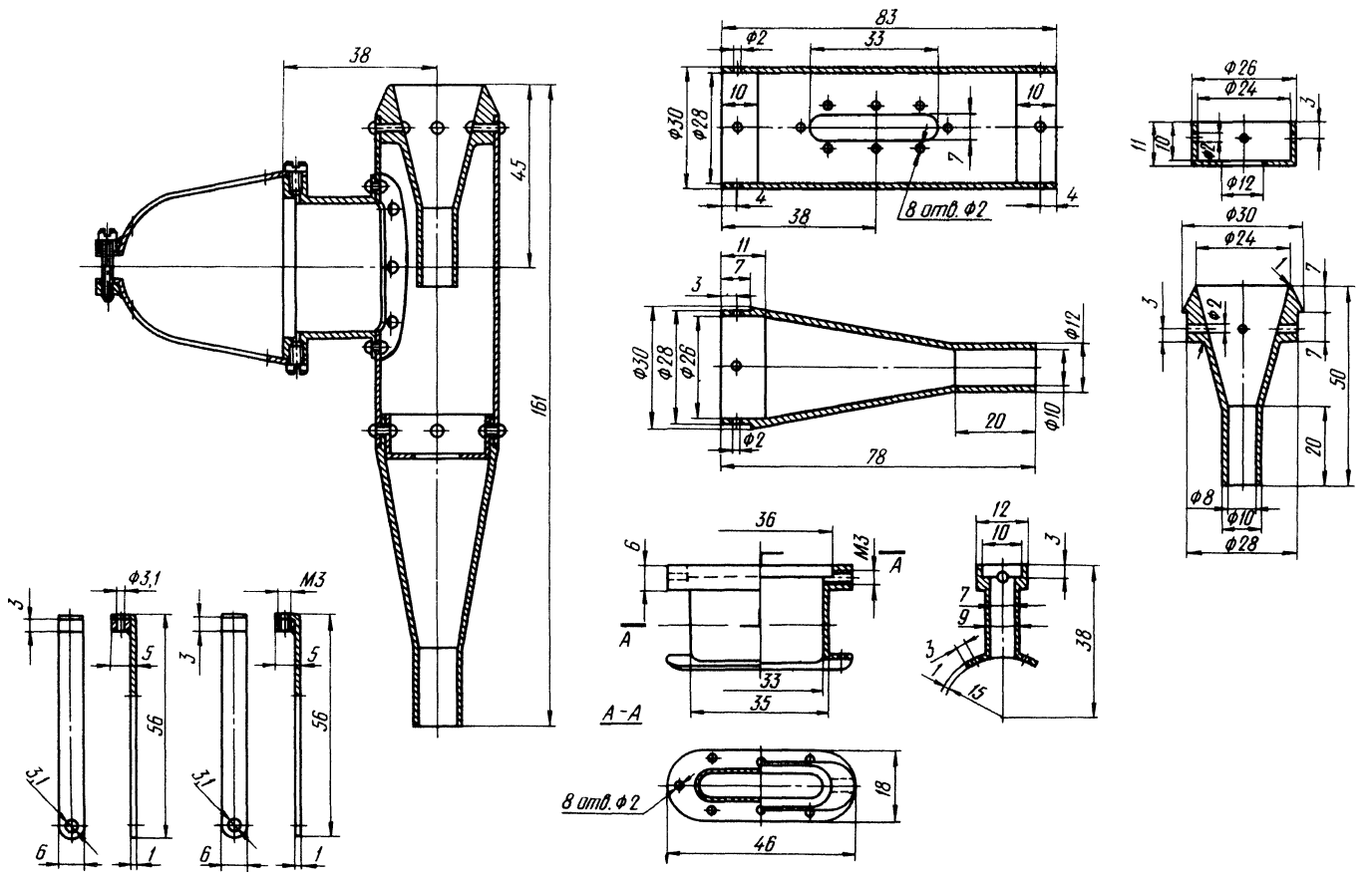


Рис. 77. Вариант глушителя для авиамодельных двигателей

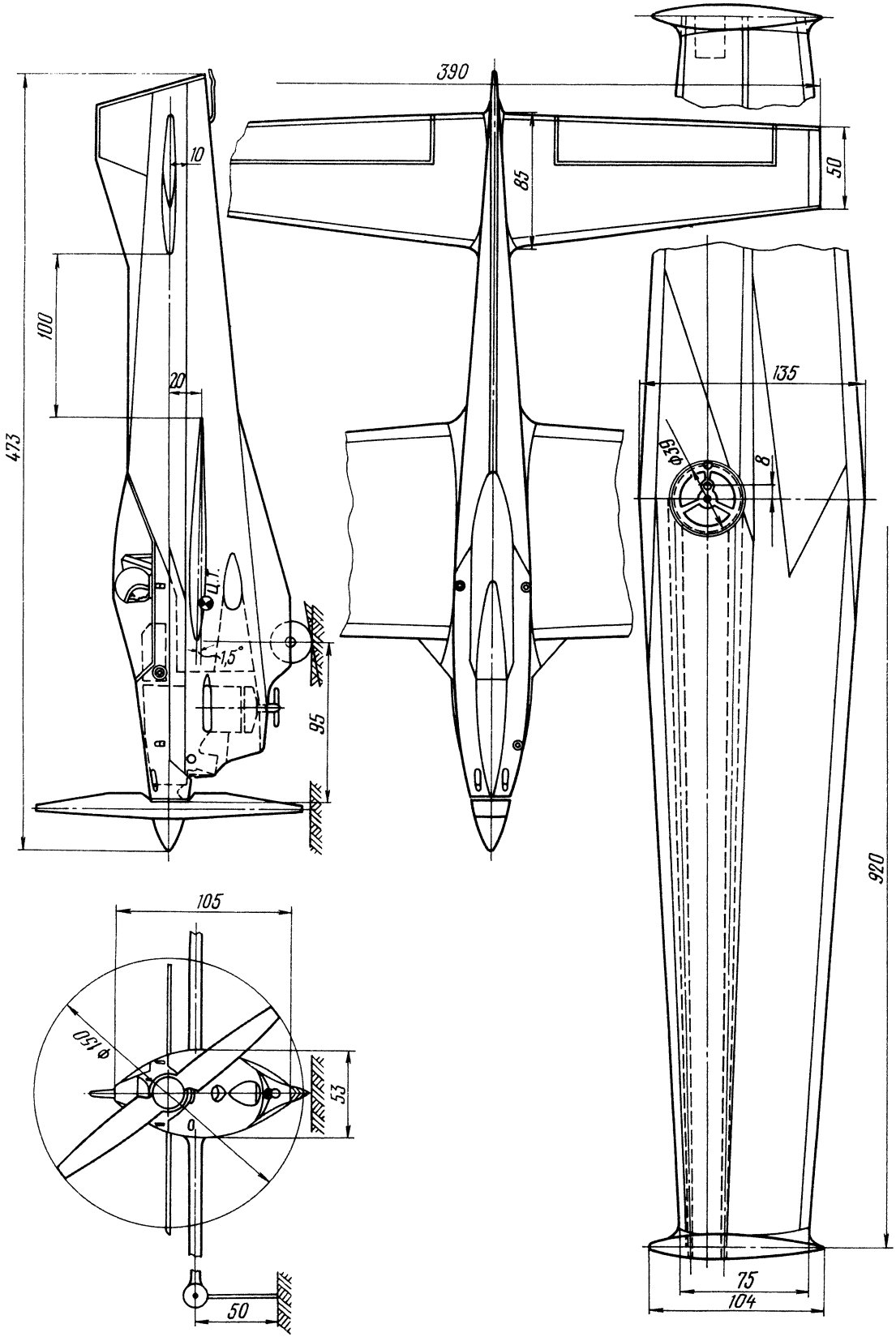


Рис. 78. Модель чемпионов Европы (1963 г.), мастеров спорта СССР А. Золотоверха и Э. Кобеца (г. Сочи): площадь крыла 9,6 см ^{2}; площадь стабилизатора 2,5 дм ^{2}; масса планера 240 г; полетная масса модели 490 г; двигатель «Супер-Тигр»

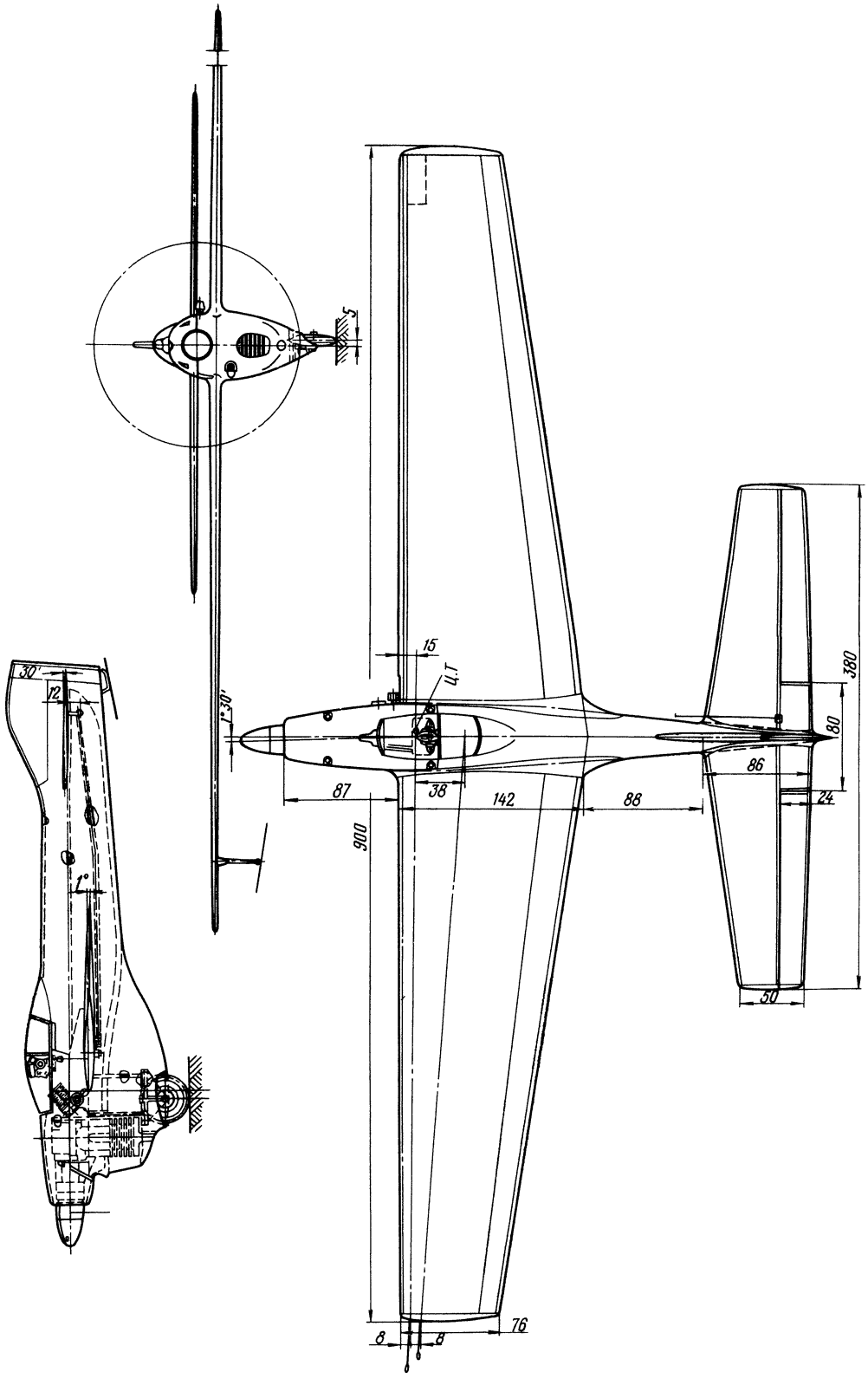


Рис. 79. Модель чемпионов мира (1970 г.), мастеров спорта СССР международного класса Б. Краснорутского и А. Бабичева (г. Киев): взлетная масса модели 545 г; диаметр воздушного винта 160 мм; шаг 220 мм; площадь крыла 9,75 дм ^{2}; площадь стабилизатора 2,5 дм ^{2}

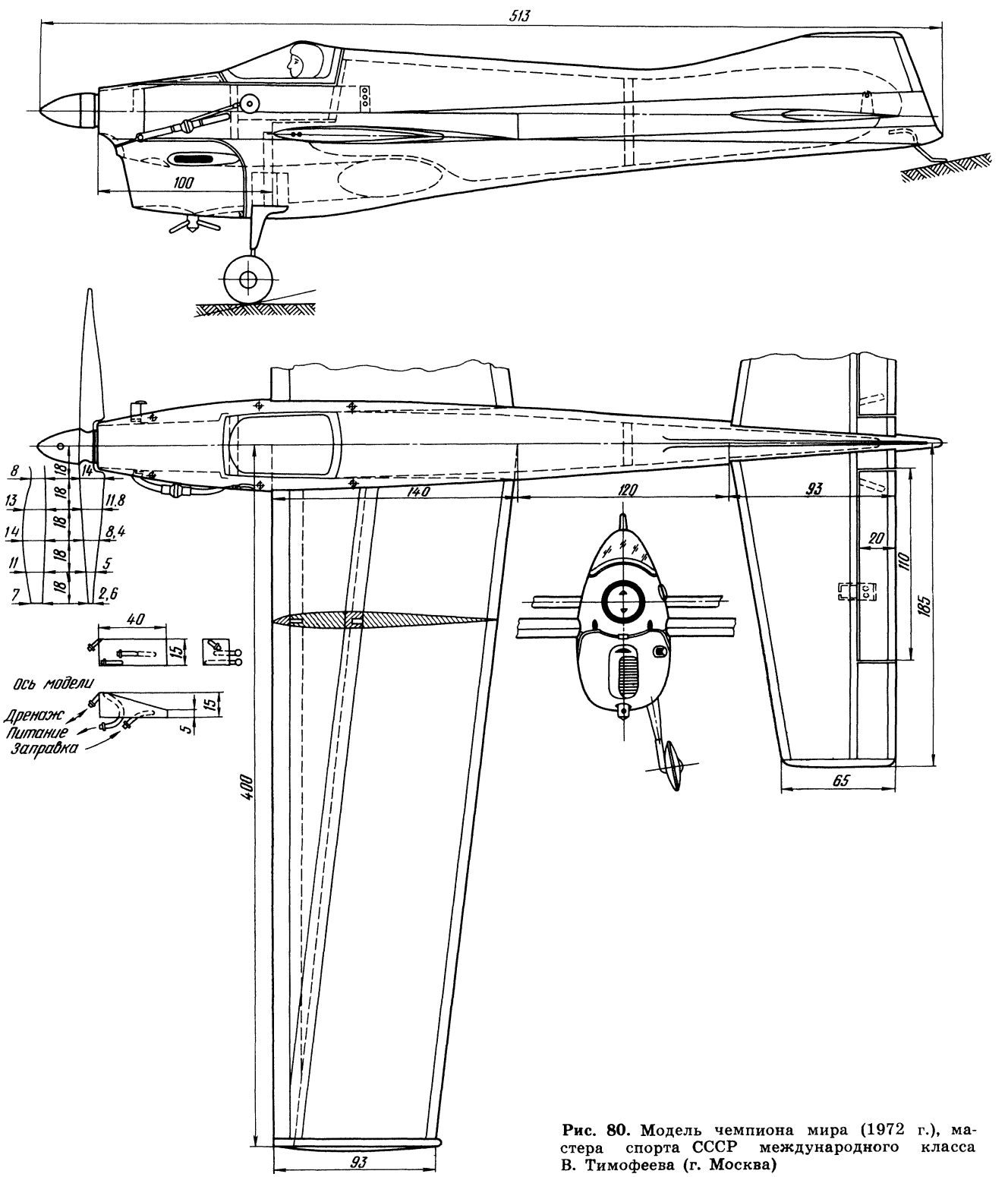


Рис. 80. Модель чемпиона мира (1972 г.), мастера спорта СССР международного класса В. Тимофеева (г. Москва)

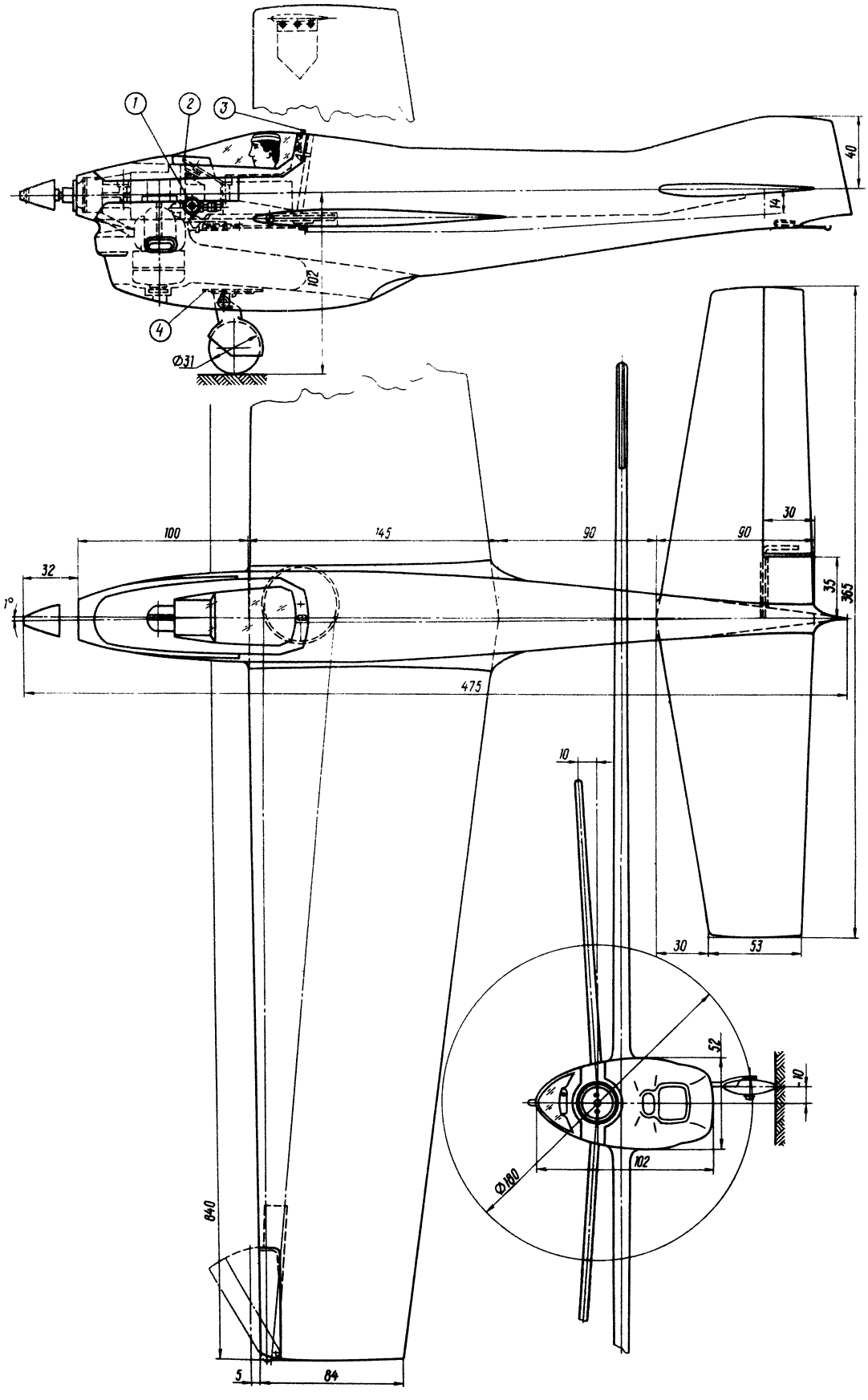


Рис. 81. Модель конструкции неоднократных чемпионов СССР, чемпионов мира (1974 г.), мастеров спорта СССР международного класса В. Шаповалова и В. Онуфриенко (г. Киев):

1 — заправочный штуцер; *2* — дренаж; *3* — замок капота; *4* — опорная площадка (фанера — 1 мм)

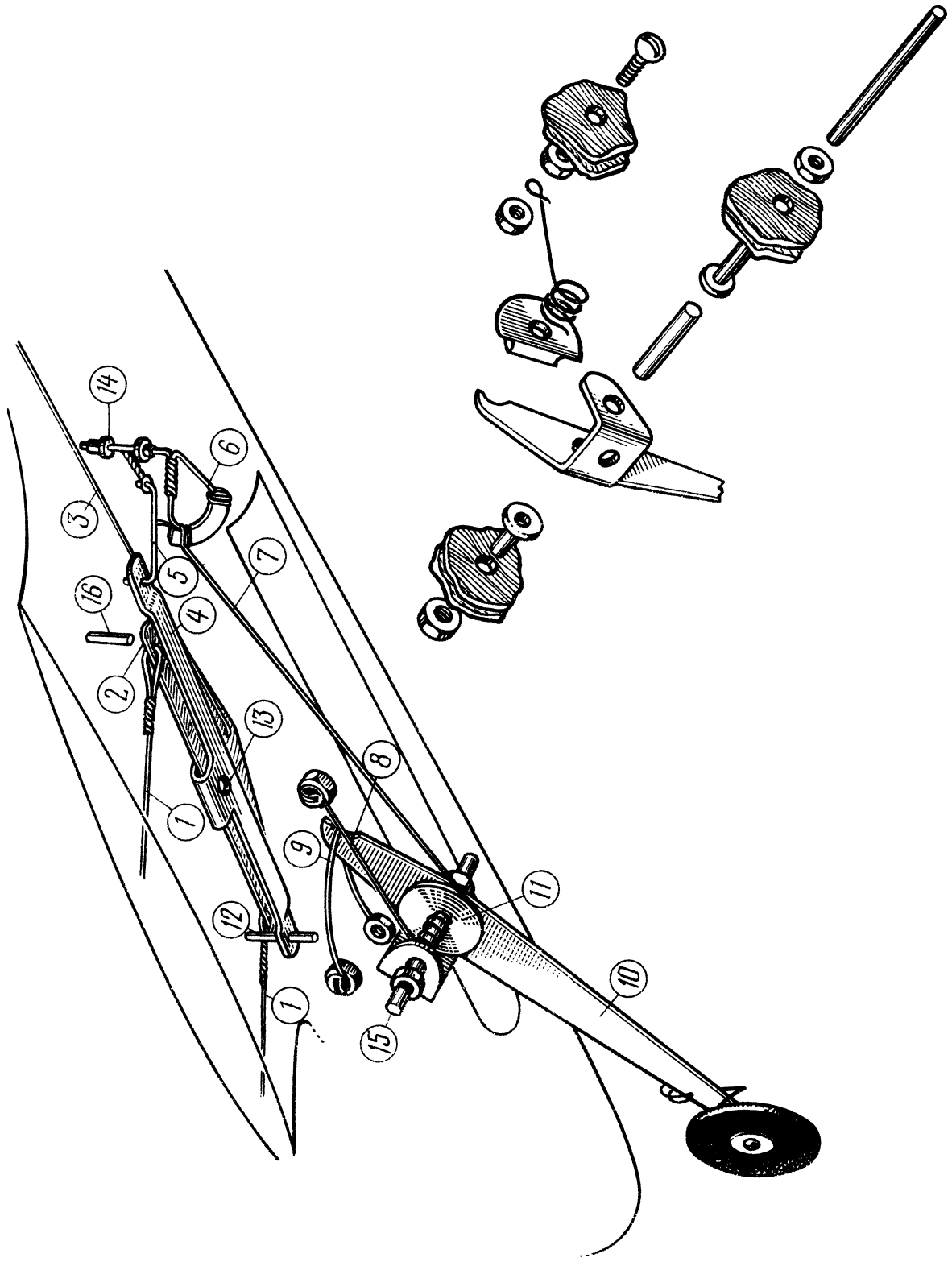


Рис. 82. Убирающиеся шасси гоночной модели:

1 — корда; *2* — качалка; *3* — тяга руля высоты; *4* — рычаг уборки шасси; *5* — соединительная тяга: *6* — сектор уборки шасси; *7* — трос уборки шасси; *8* — пружина выпуска; *9* — ограничитель; *10* — стойка шасси; *11* — ролик; *12* — ось рычага; *13* — ось качалки; *14* — ось сектора; *15* — ось стойки шасси; *16* — упор ограничителя

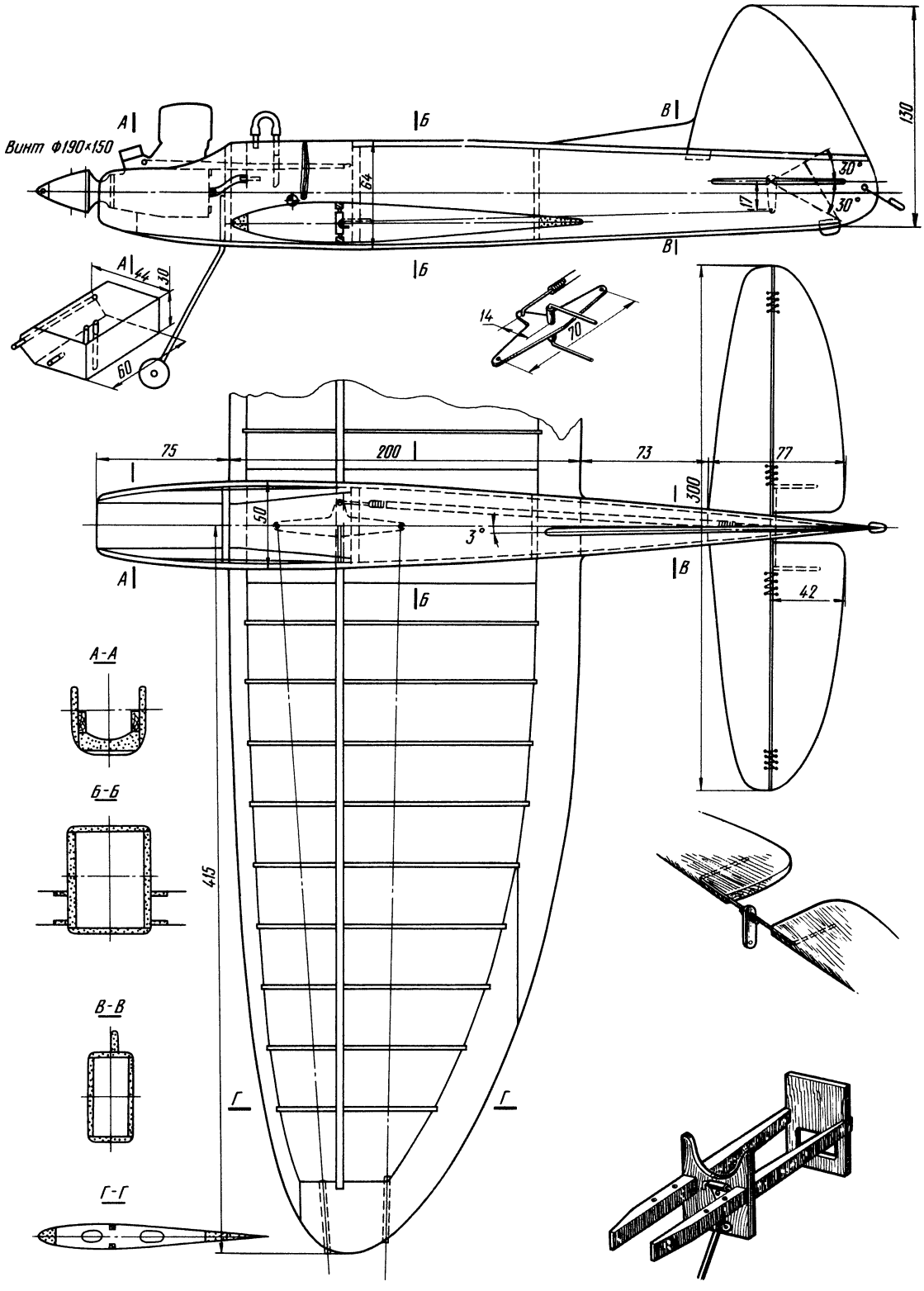


Рис. 83. Модель неоднократного чемпиона СССР, мастера спорта СССР В. Литвинова (г. Москва): масса модели (без двигателя и бака) 200 г; двигатель «Метеор» 2,5 см ^{3}; профиль крыла симметричный, $\overline{C}=12\%$

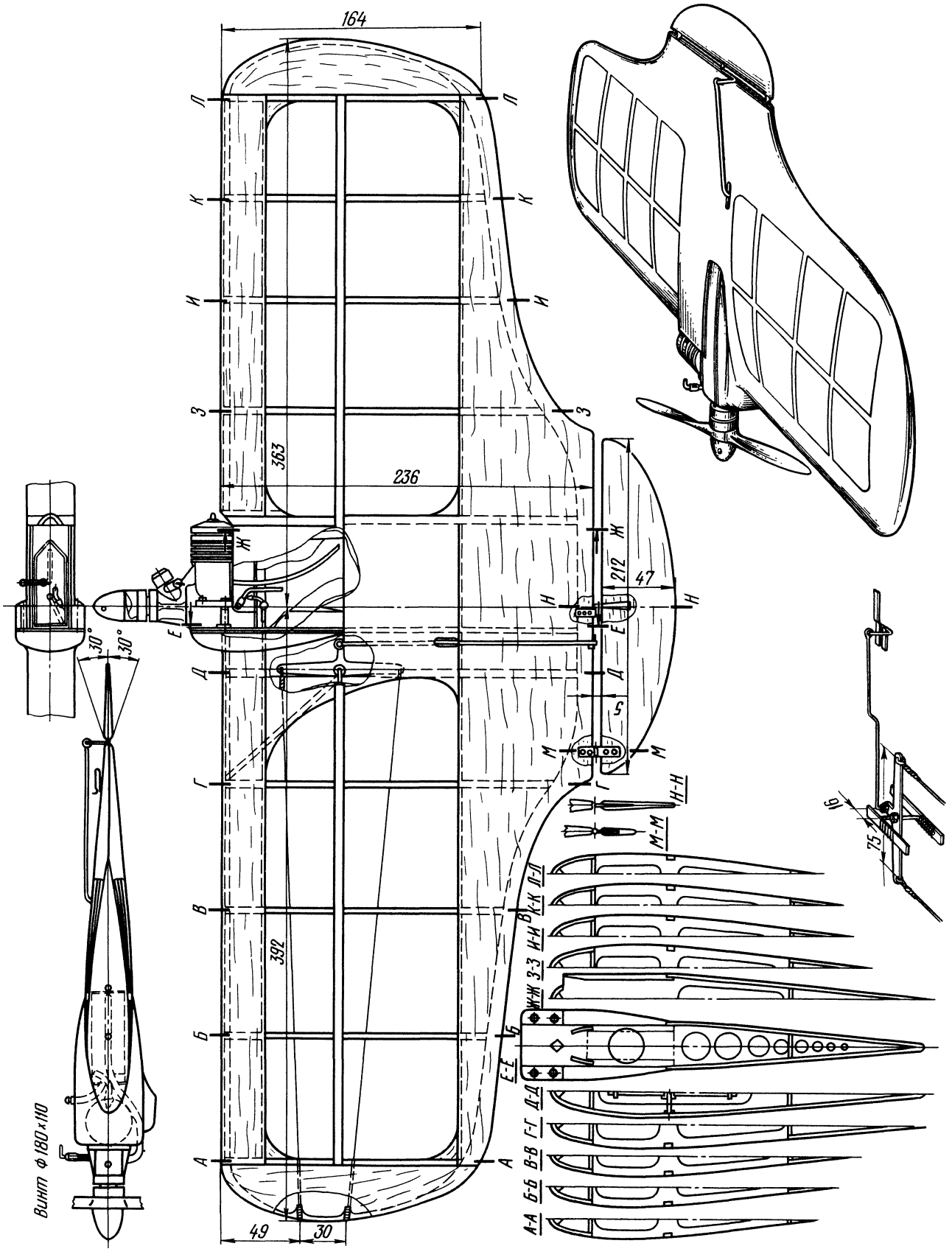


Рис. 84. Модель неоднократного чемпиона СССР, победителя международных соревнований, мастера спорта СССР международного класса Б. Киселева (г. Москва): площадь крыла 14,75 дм^2; взлетная масса 360 г; скорость полета с лентой 130 км/ч, без ленты 135 км/ч; топливный бак двухкамерный, объем 50 см^3; двигатель 2,47 см^3. Модель обтянута тонким натуральным шелком, покрыта нитролаком, последний слой — антиметаноловый синтетический лак

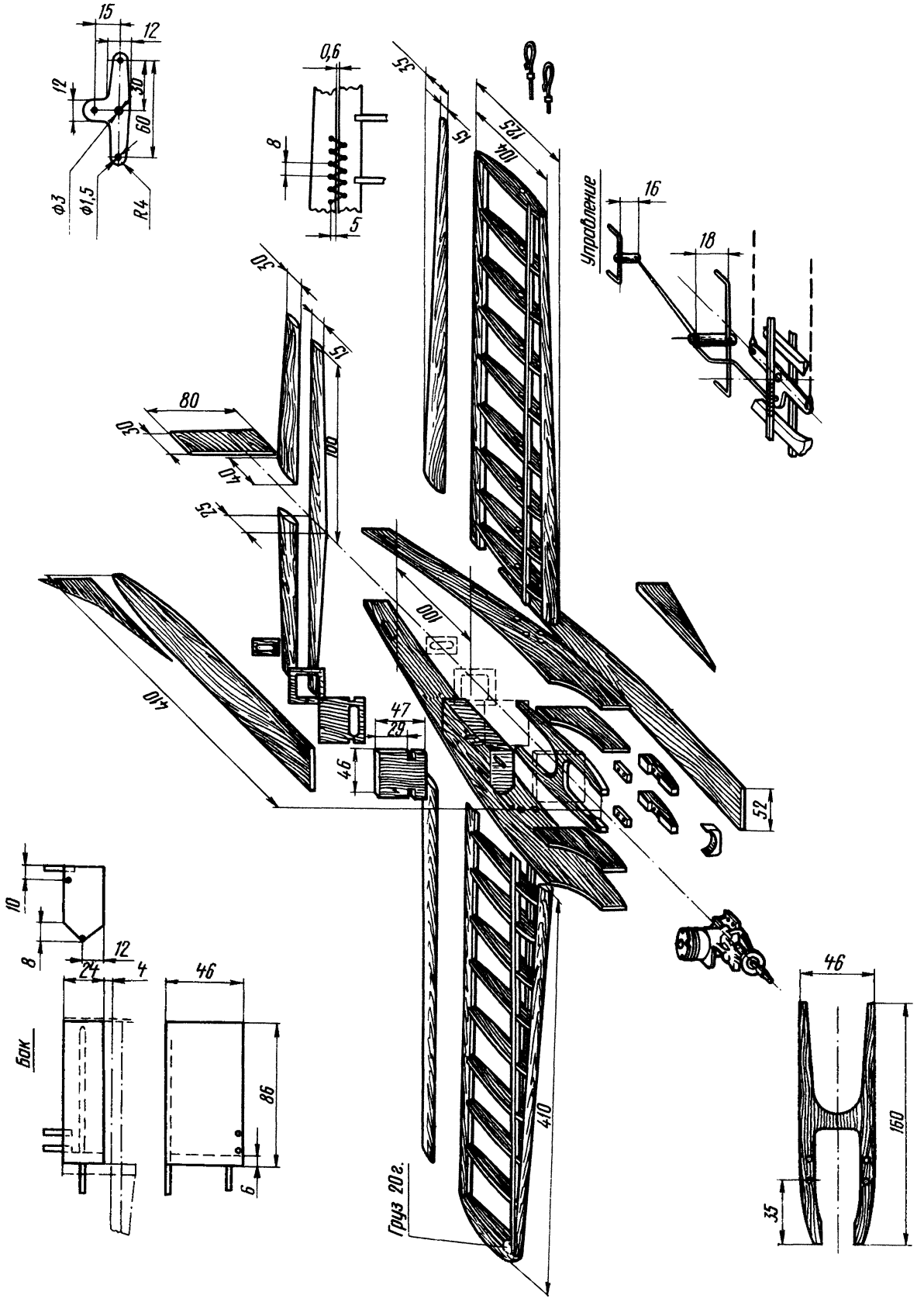


Рис. 85. Модель неоднократного чемпиона СССР, победителя международных соревнований, мастера спорта СССР международного класса С. Бережного (г. Симферополь)

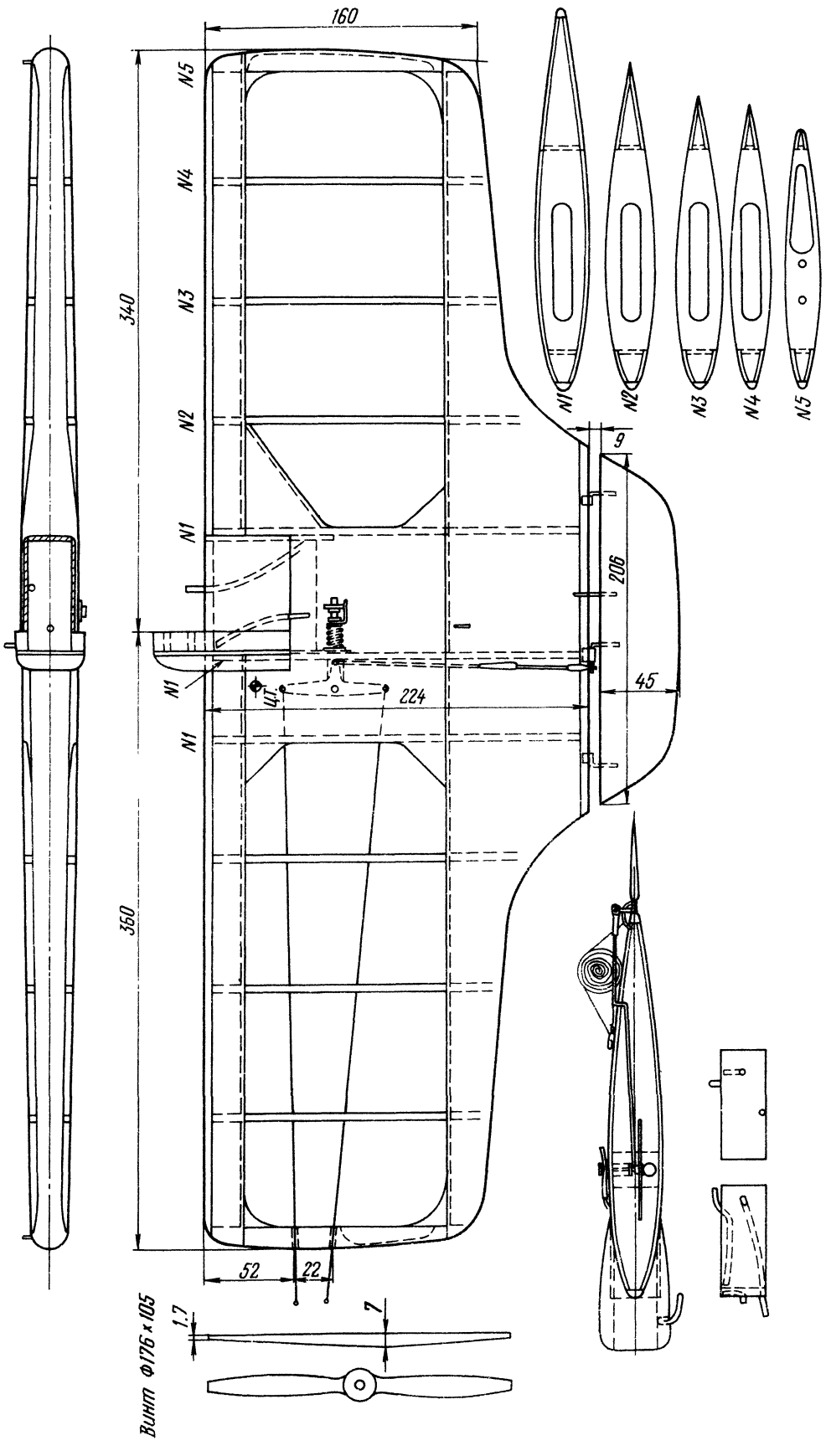


Рис. 86. Модель победителя Спартакиады народов СССР, чемпиона СССР (1975 г.), мастера спорта СССР О. Дорошенко (г. Свердловск): взлетная масса 280 г; площадь крыла 14,8 дм ^{2}; диаметр воздушного винта 176 мм; шаг 105 мм; скорость полета 164 км/ч, с лентой 152 км/ч

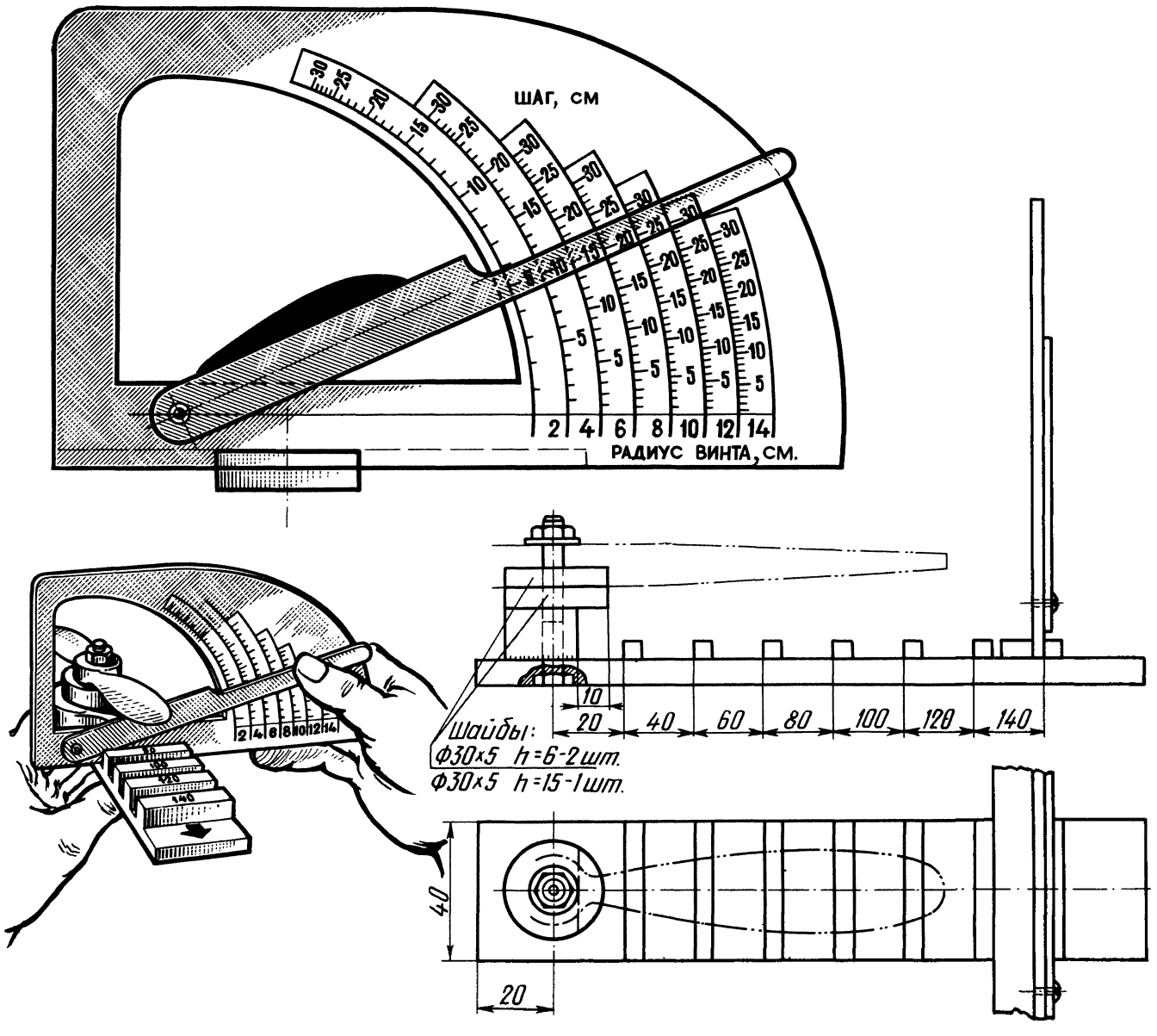
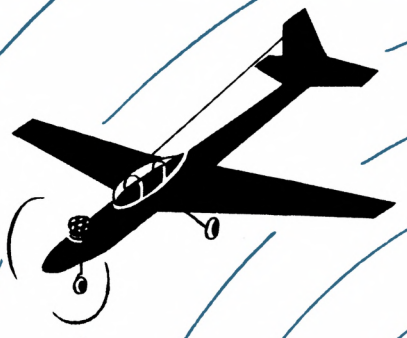
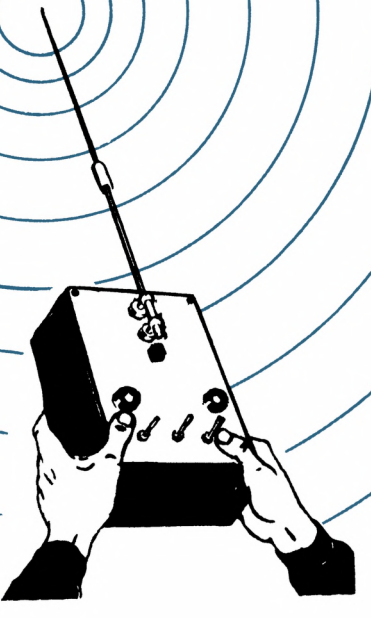
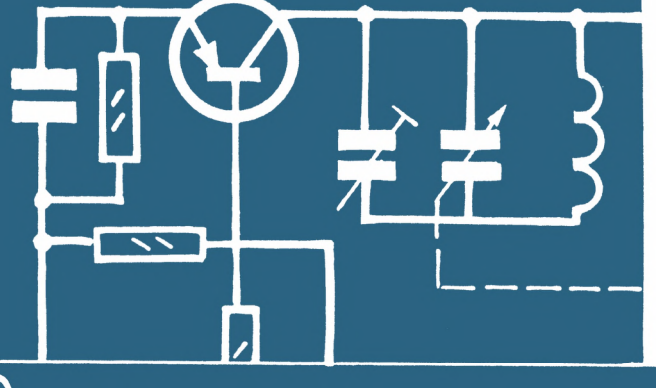


Рис. 87. Прибор для проверки и измерения шага винта (шагомер)







РАДИО-УПРАВЛЯЕМЫЕ МОДЕЛИ. КЛАСС F-3

РАДИОУПРАВЛЯЕМЫЕ ПИЛОТАЖНЫЕ МОДЕЛИ САМОЛЕТОВ

Категория F-3-A

Радиоуправляемым называется полет модели, во время которого спортсмен, находящийся на земле, управляет ею посредством радиокоманд.

Радиоуправляемая модель самолета — модель летательного аппарата, тяга которого обеспечивается поршневым двигателем, подъемная сила — действием аэродинамических сил на неподвижно закрепленные несущие поверхности, а выполнение фигур — подачей радиокоманд.

Технические требования к пилотажным радиоуправляемым моделям: максимальная несущая площадь (крыло и стабилизатор) 150 $дм^2$, максимальная масса модели (без топлива) 5 кг, максимальная удельная нагрузка 75 $гс/дм^2$, минимальная удельная нагрузка 12 $гс/дм^2$, максимальный рабочий объем двигателя 10 $см^3$.

Выпускная система двигателя должна быть снабжена эффективным глушителем шума.

Крылья пилотажных моделей имеют, как правило, симметричный профиль. При проектировании модели прочность ее должна задаваться из расчета того, что эксплуатационная перегрузка при пилотировании достигает величины порядка 10÷12, поэтому расчетную перегрузку (с учетом запаса прочности) следует принимать равной 20÷25.

ПРАВИЛА ПРОВЕДЕНИЯ СОРЕВНОВАНИЙ

Для проведения соревнований с радиоуправляемыми пилотажными моделями самолетов требуется площадка с ровным твердым покрытием диаметром не менее 50 м, на которой белой краской наносятся две концентрические окружности диаметром 15 и 30 м. Площадка должна иметь хорошие воздушные подходы и обеспечивать беспрепятственный полет моделей в радиусе 500 м.

Для участия в соревнованиях спортсмен может использовать не более двух моделей.

Определение зачетного полета

Зачетным является любой полет модели независимо от того, какой результат она в нем получит.

Участник имеет право на три зачетных полета, в каждом из которых ему разрешается одна попытка, которую он может повторить по разрешению начальника старта в том случае, когда модель (не по вине участника) не может совершить взлет.

После вызова на старт спортсмен должен успеть в течение одной минуты запустить, прогреть и отрегулировать двигатель. По ее истечении начинается отсчет 10 мин времени, отведенного на выполнение всей программы. Если в течение первых 3 мин модель не взлетела или прервала взлет (останавливался двигатель), то оценка за взлет не выставляется, и спортсмен получает ноль очков.

Производить запуск двигателя может как пилот, так и его помощник.

Полет оценивают пять судей-оценщиков. Две высшие и две низшие оценки отбрасываются, и в зачет идет средний результат.

Требования к выполнению программы

Все фигуры должны выполняться в непрерывном полете и в установленном порядке; участник может сделать только одну попытку для выполнения фигуры в течение одного полета; фигуры пилотажа оцениваются только в полете с работающим двигателем, за исключением захода на посадку и посадки; во время выполнения полета спортсмен обязан находиться в пределах стартовой площадки.

При оценке фигур пилотажа судьи учитывают точность их выполнения и размеры, а также размещение в пространстве и чистоту исполнения.

Каждая фигура должна иметь четко обозначенный вход и выход.

Судейская бригада располагается рядом с участником, чтобы иметь возможность наблюдать полет под одним углом зрения с участником.

Спортсмен обязан начать исполнение фигуры на расстоянии не более 100 м от себя и расположить ее так, чтобы судьи могли оценить ее симметрию.

Большинство маневров должно выполняться на высоте 100 м с тем, чтобы угол зрения судьи не превышал 45°.

Перед соревнованиями необходимо выполнить демонстрационный полет с показом всего пилотажного комплекса, после чего произвести разбор оценок судей с целью выработки единых принципов оценки.

Главная судейская коллегия должна точно определить границы района пилотирования с учетом направления ветра, безопасности полетов и заранее оповестить об этом участников соревнований.

Подсчет очков

Каждая фигура или группа фигур пилотажного комплекса оценивается по десятибалльной системе (от 0 до 10 очков). Итоговая оценка каждой фигуры определяется как произведение количества очков, данное судьей-оценщиком, на установленный для данной фигуры коэффициент сложности.

Фигура (или группа одинаковых фигур) не оценивается, если: название, начало и конец ее выполнения предварительно не были объявлены участником или его помощником; перед началом фигуры и после ее выполнения модель не зафиксировала прямой горизонтальный полет; при вы-

полнении фигуры или ее элемента модель вышла из зоны пилотажа и пролетела над зрителями.

Результат всего полета модели аннулируется за преднамеренное или случайное сбрасывание какого-либо элемента конструкции модели во время полета или в момент старта.

При распределении зачетных мест учитывается сумма очков, набранная спортсменом за два лучших полета из трех. В случае равенства очков у первых двух участников победитель определяется по сумме очков трех полетов.

В целях обеспечения безопасности полетов от случайных или преднамеренных радиопомех организаторы соревнований обязаны обеспечить прослушивание и радиоконтроль эфира специальным радиоприемником. Все передатчики, используемые на соревнованиях, должны находиться под контролем судейской коллегии и выдаваться непосредственно перед выходом на старт и только после того, как произвела посадку модель предыдущего спортсмена. По окончании полета участник должен немедленно вернуть передатчик под контроль судейской коллегии, в случае отказа это сделать, он дисквалифицируется.

ПРОГРАММА ПИЛОТАЖА РАДИОУПРАВЛЯЕМЫХ ПИЛОТАЖНЫХ МОДЕЛЕЙ

Взлет

Перед взлетом модель без поддержки пилота неподвижно стоит на земле с работающим на малом газу двигателем. Затем разбегается по прямой, плавно отрывается от земли и летит с постоянным углом набора высоты. Взлет считается завершенным, когда модель начала разворот для полета в обратном направлении.

Коэффициент сложности исполнения взлета — 10.

Оценка за взлет снижается, если: модель не стоит неподвижно на месте (без поддержки пилота); рыскает по курсу во время разбега; не плавно отрывается от земли («прыгает»); повторно касается земли после отрыва; имеет слишком крутой или непостоянный угол набора высоты; не выдерживает направления по курсу и допускает крен в наборе высоты; первый разворот выполняет не на 90°.

Фигура «М»

Перед вводом в фигуру модель должна находиться в прямолинейном горизонтальном полете, затем переводится в вертикальный набор высоты (рис. 88). В наборе она выполняет полубочку (влево или вправо) и, теряя скорость, в верхней точке делает поворот по курсу на 180° (влево или вправо) с радиусом поворота не более двух размахов крыла, переводится в пикирование с последующей полубочкой на нисходящей вертикали в том же направлении, что и первая полубочка, затем переводится в полупетлю. В вертикальном наборе модель совершает третью полубочку и второй поворот на 180° по курсу в противоположном направлении по отношению к первому развороту. В пикировании она совершает четвертую полубочку и переходит в горизонтальный полет на высоте ввода и с курсом ввода.

Коэффициент сложности выполнения фигуры «М» — 10.

Оценка за выполнение этой фигуры может быть снижена, если: модель перед вводом в нее летит не горизонтально и в последующем наборе не вертикально; модель изменяет курс после выполнения полубочки; радиус разворота в верхней точке «поворота на горке» больше, чем два размаха крыла; углы разворота в верхней точке «поворота на горке» меньше или больше 180°; траектории пикирования и набора высоты не параллельны; нижняя точка полупетли не на высоте ввода в фигуру; высота второго «поворота на горке» отличается от первого; вывод из фигуры выполнен не на высоте ввода; модель после окончания фигуры летает с креном.

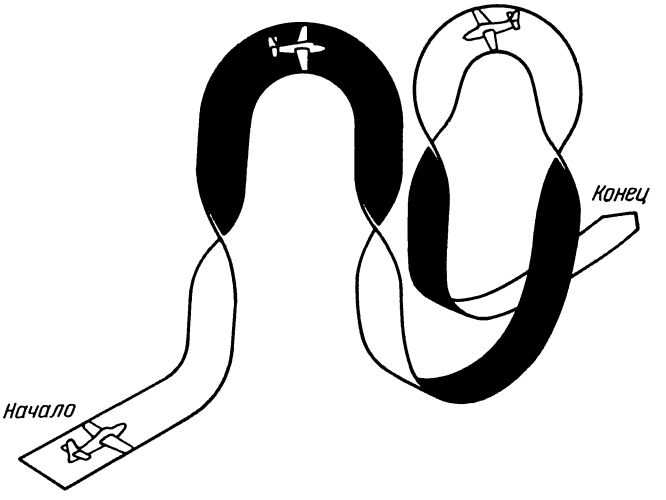


Рис. 88. Фигура «М»

Если какой-либо из «поворотов на горке» не доведен до конца, а также, если второй «поворот на горке» выполняется в том же направлении, что и первый, фигура оценивается в ноль очков.

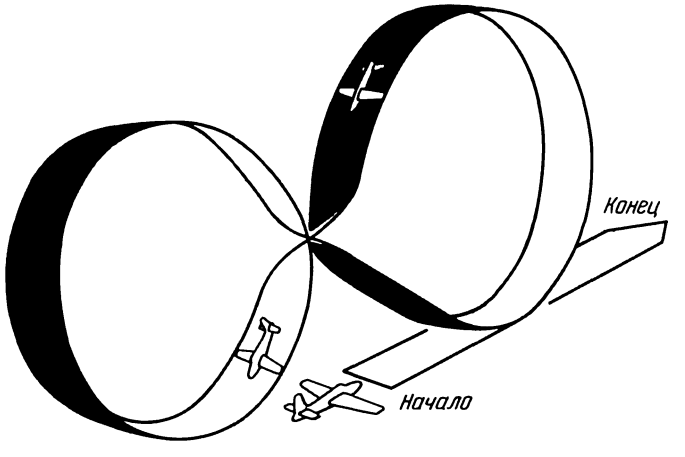


Рис. 89. Кубинская восьмерка

Кубинская восьмерка

Из положения прямого горизонтального полета модель переводится в нормальную петлю (рис. 89). При выполнении $^3/_4$ петли в перевернут-

том полете под углом 45° к земле делает полубочку, затем переводится во вторую нормальную петлю. После выполнения $^3/_4$ второй петли опять в перевернутом полете под углом 45° к земле делает вторую полубочку, переходя в горизонтальный полет на высоте ввода в фигуру и с тем же курсом.

Коэффициент сложности кубинской восьмерки — 10.

Оценка за выполнение фигуры может быть снижена, если перед вводом модель летит не горизонтально; петли получились некруглой формы; перед полубочкой и после нее не выдерживался угол пикирования 45°, диаметр и симметрия второй петли отличаются от первой; модель после окончания фигуры летит с креном; фигура закончена не на высоте ввода и с другим курсом.

Двойной переворот

Из установившегося горизонтального полета модель переводится в полупетлю (рис. 90). Затем

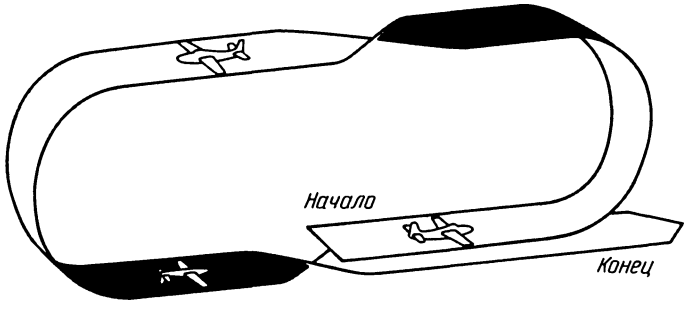


Рис. 90. Двойной переворот через крыло

из положения на спине делает полубочку (влево или вправо), летит прямо и горизонтально в течение 1 с, переводится в обратную полупетлю. В нижней точке выполняет полубочку в ту же сторону, что и первую. Фигура заканчивается в горизонтальном полете на высоте ввода и с тем же курсом.

Коэффициент сложности двойного переворота — 10.

Оценка за выполнение фигуры снижается, если: перед вводом модель находится не в горизонтальном полете; полупетли выполнены с отклонением влево или вправо; полубочка (переворот через крыло) начинается не сразу же после полупетли; полубочка выполнена с отклонением по направлению; перед началом второй полупетли прямолинейный полет модели продолжается более чем одну секунду; полубочка не выполняется вслед за полупетлей; вторая полубочка выполнена вращением не в том же направлении, что и первая; разная скорость вращения на полубочках; после завершения фигуры модель летела не горизонтально; вывод из фигуры производился не на высоте ввода и с другим курсом.

Медленная управляемая бочка

Выполнение фигуры начинается с горизонтального полета, затем медленно делается полный переворот через крыло и выход в горизонтальный полет в том же направлении и на той же высоте (рис. 91).

Переворот производится в любом направлении (влево или вправо). Время полного переворота 5 с.

Коэффициент сложности медленной управляемой бочки — 15.

Оценка снижается по следующим причинам: перед выполнением фигуры модель не летит горизонтально; в процессе выполнения фигуры отклоняется по курсу и высоте; не держит постоянную скорость вращения; не делает переворота точно на 360°; время выполнения фигуры занимает менее 4 или более 6 с (отсчитывается с момента начала переворота до полного выравнивания в конце маневра); модель не горизонтальна в конце маневра; высота вывода и курс иные, чем при вводе.

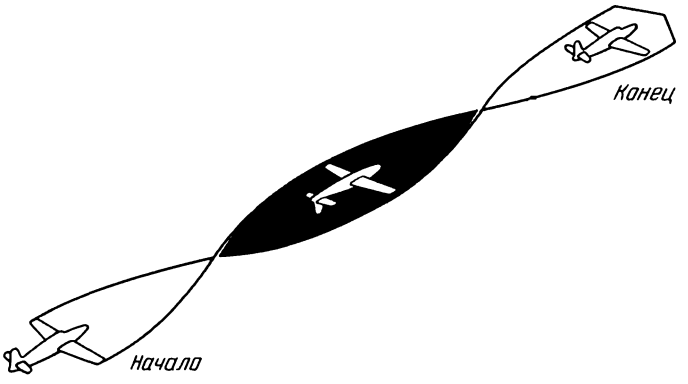


Рис. 91. Управляемая (медленная) бочка

Три обратные петли

Фигура начинается с горизонтального полета, затем в течение 1÷2 с модель летит на спине и выполняет три обратные восходящие петли (рис. 92). После выхода из третьей петли 1÷2 с летит на спине и полубочкой возвращается в нормальный горизонтальный полет на высоте ввода и с тем же курсом.

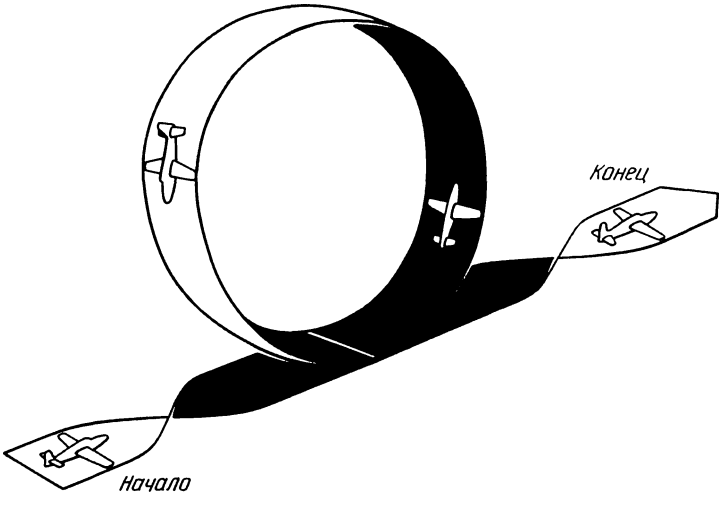


Рис. 92. Обратная петля

Коэффициент сложности обратных петель — 15.

Оценка снижается за выполнение фигуры, если перед вводом модель не находится в горизон-

тальном полете; петли получаются неправильной формы (некруглые), смещены влево или вправо (косая петля); модель не в горизонтальном полете по окончании очередной петли; переход во вторую или третью петлю не на высоте ввода в фигуру; модель не сохраняет направление на входе и выходе из петель; диаметр второй и третьей петли отличен от первой; вторая и третья петля выполняются на другой высоте, чем первая; петля смещена в сторону; модель изменяет направление полета во время полубочки; не устраняется крен у модели до и после полубочки; в перевернутом полете модель летит не горизонтально; время, затраченное на перевернутый полет, менее 1 или более 3 с.

Бочка с четырьмя фиксациями

Модель начинает фигуру из горизонтального полета, затем делает полную бочку, фиксируя каждую четверть оборота (рис. 93). При фиксации крыло должно быть параллельно земле или под углом 90°. Вывод из фигуры в горизонтальный полет производится на высоте ввода и с тем же курсом.

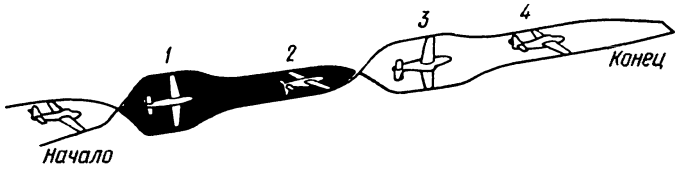


Рис. 93. Бочка с четырьмя фиксациями

Коэффициент сложности бочки с четырьмя фиксациями — 15.

Оценка за выполнение фигуры снижается, если перед ее началом модель находится не в горизонтальном полете; не замедляет вращения через каждую четверть оборота; имеет непостоянную скорость вращения между фиксациями; полный оборот модель завершает менее чем за 4 с или более чем за 6 с; в конце фигуры модель не выведена в горизонтальный полет без крена; заканчивает фигуру не на высоте ввода и с иным курсом; траектория полета при вращении не соответствует прямой горизонтальной линии.

Три нормальные прямые петли

Модель из горизонтального полета переводится в петлю с набором высоты и выполняет подряд три внутренние петли. Заканчивается фигура переходом в горизонтальный полет на высоте ввода и с тем же курсом.

Коэффициент сложности нормальных прямых петель — 10.

Оценка снижается, если перед вводом модель летит не горизонтально; петли получились некруглыми; фигуры смещены влево или вправо; модель не горизонтальна земле (выход с креном) после завершения петли; вывод из петли не на высоте ввода; модель не выдерживает направления; диаметр второй и третьей петель отличается от диаметра первой; вторая и третья петли выполняются не на той же высоте, что и первая; по окончании фигуры модель изменила высоту и курс.

Бочка с восемью фиксациями

В горизонтальном полете модель делает полный переворот через крыло, замедляя движение на каждой 8-й части переворота, составляющей 45° (рис. 94). При очередном замедлении крыло бывает под углом 45°, 90° или параллельно земле. Заканчивается фигура выходом в горизонтальный полет на высоте и с курсом ввода.

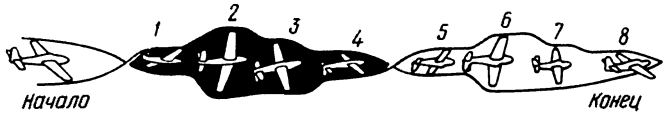


Рис. 94. Бочка с восемью фиксациями

Коэффициент сложности бочки с восемью фиксациями — 15.

Оценка за пилотаж снижается, если модель начала фигуру не из горизонтального полета; не замедлила вращение перед каждой 8-й частью поворота; каждая 8-я часть поворота составляет менее или более 45°; при исполнении фигуры скорость вращения не постоянна; время выполнения бочки с 8 фиксациями составляет менее 4 или более 6 с; модель по окончании фигуры не зафиксирована в прямолинейном горизонтальном полете; после вывода из фигуры изменились курс и высота полета.

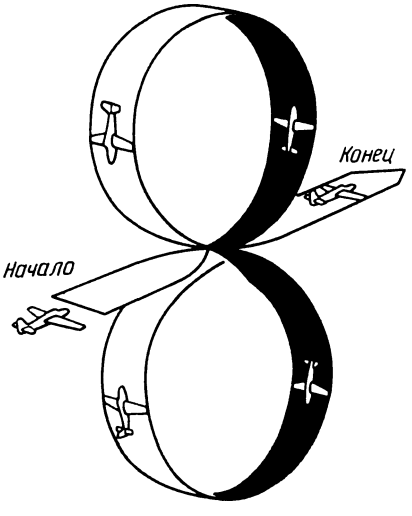


Рис. 95. Вертикальная восьмерка с полубочками

Вертикальная восьмерка с полубочками

Из горизонтального полета модель полубочкой переводится в перевернутый полет и тут же выполняется обратная петля с набором высоты (рис. 95). По выполнении полной петли в точке входа опять сделать полубочку, перейдя из поло-

жения на спине в нормальный полет и сразу же начинать обратную петлю со снижением. Начинается выполнение второй петли в точке ввода в первую фигуру из горизонтального положения.

Коэффициент сложности вертикальной восьмерки с полубочками — 10.

Недостатки в пилотировании, за которые снижаются оценки: перед вводом модель летит не горизонтально; модель имеет отклонения влево или вправо после полубочек; отклонение плоскости петли от вертикали; петли некруглые; полет модели не горизонтален до и после второй полубочки; вторая петля начинается не сразу под первой; модель по окончании фигуры не выходит в горизонтальный полет; на выходе изменяет курс или высоту.

Три бочки (горизонтальные)

Из горизонтального полета модель выполняет три полные бочки, заканчивая фигуру на том же курсе и высоте (рис. 96).

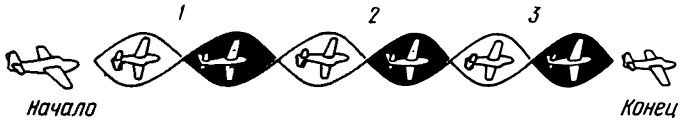


Рис. 96. Три горизонтальные бочки

Коэффициент сложности трех бочек — 15.

Недостатки в технике пилотирования, за которые снижается оценка: перед началом фигуры модель летит не горизонтально; в процессе ее выполнения меняет курс или высоту полета; имеет не постоянную скорость вращения вокруг продольной оси; модель не совершает 3 полных оборота; время выполнения фигуры меньше или больше 5 с; модель не выровнена в горизонтальный полет по окончании фигуры.

Цилиндр (шляпа)

Из горизонтального полета модель переводится в вертикальный набор высоты (рис. 97). На середине дистанции она выполняет полубочку, переводится в горизонтальный полет в том же направлении. После горизонтального полета, приблизительно равного половине дистанции вертикального набора высоты, модель переводится в отвесное пикирование и делает еще одну полубочку. Затем на высоте ввода и с курсом ввода переводится в горизонтальный полет.

Коэффициент сложности выполнения цилиндра — 15.

Недостатки в пилотировании, за которые снижается оценка: перед вводом в фигуру модель не летит горизонтально; подъем и полубочка не вертикальны; полубочка выполнена не на 180°; модель летит не горизонтально или с креном в верхней части фигуры; траектория пикирования и вторая полубочка не вертикальны; полубочки получаются не одинаковой протяженности; модель не летит горизонтально или изменяет курс, высоту при выходе из фигуры.

Горизонтальная (бегущая) восьмерка

Из горизонтального полета модель выполняет одну с четвертью обратной петли (вниз под себя) (рис. 98), заканчивая ее на внутреннем пересечении, затем одну с четвертью нормальной петли (вверх на себя), заканчивая у основания второй петли переходом в горизонтальный полет (с курсом ввода). Внутреннее пересечение модель проходит трижды.

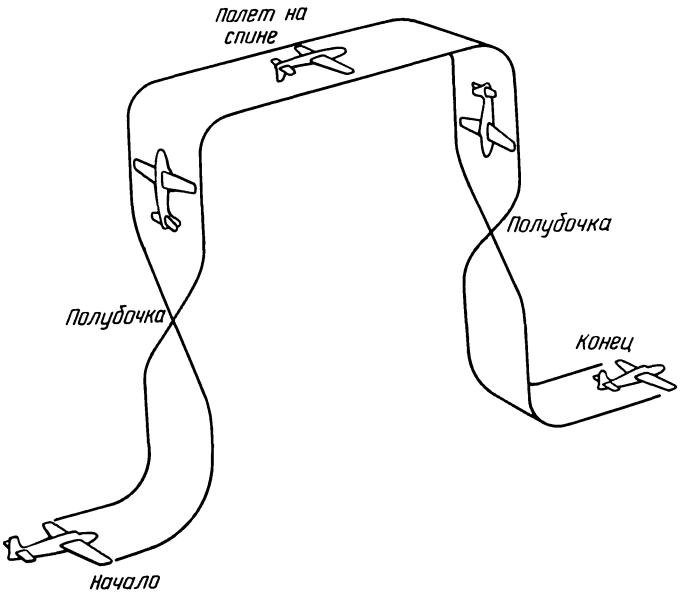


Рис. 97. Цилиндр (шляпа)

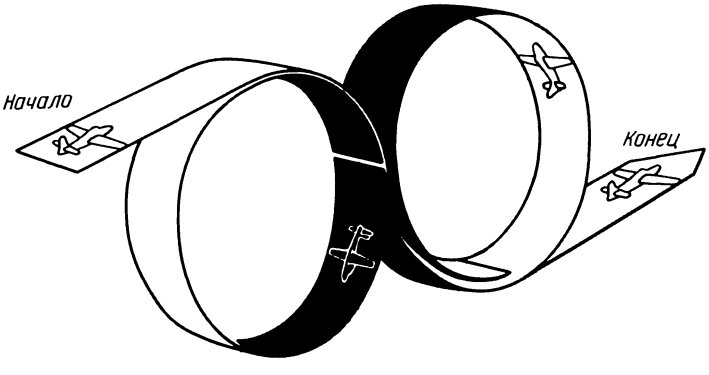


Рис. 98. Горизонтальная (бегущая) восьмерка

Коэффициент сложности исполнения горизонтальной восьмерки — 10.

Недостатки в пилотировании, за которые снижается оценка: перед вводом в фигуру модель летит не горизонтально или с креном; первая и вторая петли получаются не круглыми; плоскости петель смещены влево или вправо от линии курса; вторая петля выполнена не на той же высоте или не того же диаметра, что и первая; второе и третье вертикальные положения модели в месте касания петель не совпадают с первым; модель изменяет курс или высоту на выходе из фигуры.

Штопор (три витка)

Из положения горизонтального полета на малом газе двигателя модель теряет скорость, сваливается на крыло и, снижаясь вертикально, начинает штопорное вращение (рис. 99). После

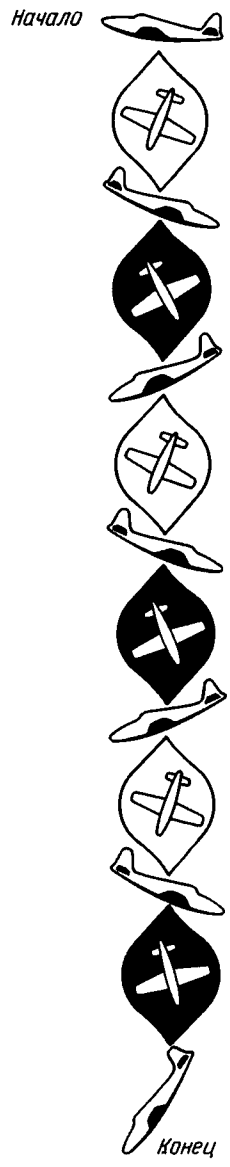


Рис. 99. Штопор

выполнения трех полных витков она выводится в горизонтальный полет с прежним курсом. Это должен быть штопор, а не вертикальная бочка или спираль.

Коэффициент сложности исполнения штопора — 10.

Недостатки при выполнении фигуры: перед вводом в штопор модель летит не горизонтально; начало штопора выражено нечетко; за два или четыре витка засчитывается ноль очков; фигура заканчивается не на курсе ввода.

Очки не начисляются, если хотя бы один виток штопора будет расценен как спираль.

Заход на посадку

Заход на посадку начинается с захода модели против ветра над посадочным кругом (рис. 100). После пролета посадочного круга выполняется ле-

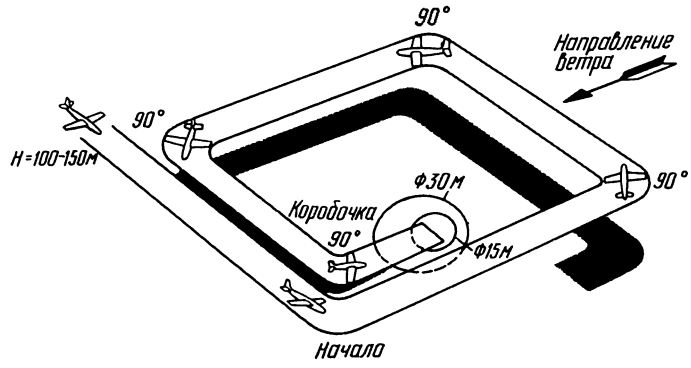


Рис. 100. Заход на посадку по прямоугольному маршруту

вый разворот на 90°, затем модель летит по прямой между первым и вторым разворотами (по «коробочке»), выполняет второй разворот на 90°, проходит по прямой между вторым и третьим разворотами, делает третий разворот на 90°, прямую, четвертый разворот на 90° и выход на посадочную прямую, ведущую к точке приземления. До четвертого разворота модель летит горизонтально, затем начинает снижение. Маневр заканчивается непосредственно перед касанием земли. Маршрут («коробочка») может быть и правым (об этом объявляет начальник старта перед началом полетов).

Коэффициент сложности захода на посадку — 10.

Очки за выполнение маневра могут быть снижены по следующим причинам: развороты выполняются на угол меньше или больше, чем 90°; участки прямоугольного маршрута недостаточно прямолинейны; модель на снижении изменяет угол планирования; на прямоугольных участках летит с креном; изменяет угол крена на разворотах или делает неточный выход по направлению посадки.

Посадка

После выравнивания модель должна коснуться земли в пределах посадочной полосы с тем же курсом, что и взлет, после чего сделать пробежку и остановиться.

Ошибки при выполнении посадки: модель ударяется о землю вследствие недостаточного выравнивания; подпрыгивает после касания земли; после посадки движется не по прямой линии; при посадке модель сталкивается с каким-либо предметом; если хоть одно колесо в процессе посадки будет убрано, присуждается ноль очков.

Если модель при посадке переворачивается на спину, участнику присуждается ноль очков.

Коэффициент сложности при посадке в круг диаметром 15 м равен 15, в круг диаметром 30 м — 10, а при посадке вне круга диаметром 30 м — 5.

РАДИОУПРАВЛЯЕМЫЕ МОДЕЛИ ПЛАНЕРОВ

Категория F-3-B

Радиоуправляемым планером называется модель летательного аппарата, не обеспеченная собственной тягой, ее подъемная сила образуется аэродинамическими силами, действующими на неподвижно закрепленные поверхности.

Модели с изменяемой геометрией или с переменной площадью несущих поверхностей должны удовлетворять техническим требованиям, предъявляемым к моделям этого класса.

Изменения (геометрии или площади) должны производиться с помощью сигналов радиоуправления. Радиоуправляемым мотопланером называется модель летательного аппарата, снабженного поршневым двигателем (с ограниченным временем работы 45 с), необходимым для первоначального набора высоты. Основным режимом полета мотопланера является планирующий (парящий) полет. Остальные характеристики модели должны удовлетворять техническим требованиям радиоуправляемого планера. Допускается остановка работы двигателя с помощью радиосигналов.

Соревнования должны проводиться на площадке с достаточно ровной, без уклонов, поверхностью.

Технические требования:
максимальная несущая площадь 150 дм^2;
максимальная масса модели 5 кг;
максимальная удельная нагрузка 75 гс/дм^2;
минимальная удельная нагрузка 12 гс/дм^2;
максимальный рабочий объем двигателя 2 см^3;
время работы двигателя 45 с;
длина леера 150 м.

Изменение геометрии несущих и управляющих поверхностей допускается только в том случае, когда это обеспечивается сигналом с земли по радио.

Участник соревнований может использовать две модели. В процессе соревнований разрешается переставлять детали одной модели на другую.

Зачетным полетом считается полет, независимо от его продолжительности. Участник имеет право на три зачетных полета по каждому из упражнений.

Ему дается право на одну попытку по каждому зачетному полету. Она может быть повторена по решению начальника старта только в том случае, если модель не может совершить взлет не по вине спортсмена. Если модель в течение пятиминутного рабочего времени не взлетела или взлетела, но не выполнила упражнение, спортсмену выставляется ноль очков за данный полет.

ВЫПОЛНЕНИЕ УПРАЖНЕНИЙ

Данное соревнование представляет собой многоборье, которое включает полеты на продолжительность, дальность и скорость. Для выполнения упражнений на продолжительность и дальность спортсмену предоставляется 8 мин, а на скорость полета — 5 мин.

О вызове на старт участник должен быть предупрежден не менее чем за 5 мин.

В случае использования мотопланера на выполнение каждого упражнения добавляется по одной минуте.

Продолжительность полета

Упражнение должно быть выполнено в течение 8 мин (9 мин для мотопланеров) с момента подачи сигнала старта, включая время буксировки. За каждую секунду полета модели от начала свободного полета до посадки начисляется одно очко (наибольшее зачетное время составляет 6 мин или 360 очков).

Свободный полет модели начинается:

когда модель освобождается от буксировочного троса (планер), для мотопланера — с момента остановки двигателя, если время его работы не превышает 45 с. В случае превышения времени работы двигателя спортсмену за полет выставляется ноль очков. За точность посадки начисляются очки в зависимости от удаления места приземления до посадочного знака. Начисление очков производится по формуле $N = 100 - 5 \cdot (l - 1)$, где l — удаленность точки приземления от посадочного знака в м. Если удаление более 15 м — за точность приземления выставляется ноль очков.

Для моделей, продолжающих полет после завершения периода рабочего времени, равного 8 мин (или 9 мин для мотопланера), в зачет принимается только полетное время, и не начисляются очки за точность приземления. Если полетное время превышает 360 с (6 мин), производится начисление штрафных очков по одному за каждую секунду превышения времени вплоть до ноля очков.

Дальность полета

На выполнение упражнения дается 8 мин (9 мин для мотопланеров) с момента подачи сигнала старта, включая время буксировки. Когда модель в планирующем полете первый раз пересечет стартовую линию *А* в направлении к линии *Б*, начинается отсчет полетного времени, которое должно равняться 4 мин. В течение этого промежутка времени модель должна пролететь наибольшее число кругов от линии *А* в направлении линии *Б* и обратно. О пролете линии *А* пилоту сообщают судьи, а о пролете линии *Б* сигнализируют флажками сигнальщики (либо подается акустический сигнал с помощью специального оборудования). Если модель не пролетает базы, судьи или сигнальщики сообщают об этой ошибке пилоту, чтобы он мог повторить пролет.

Оборудование, используемое для установления факта пролета обеих вертикальных плоскостей, должно обеспечивать их параллельность. Пилот до конца полета находится на линии *А*. Расстояние между линиями *А* и *Б* разделяется на 15 участков по 10 м каждый. Если модель в течение полетного времени приземлится между линиями *А* и *Б*, то пройденная часть дистанции засчитывается при условии, если модель приземлилась не далее 10 м от осевой линии. Для моделей, находящихся в воздухе по истечении 4 мин полетного

времени или 8 мин (9 мин для мотопланеров) рабочего времени, в зачет принимаются круги, выполненные до истечения соответствующего времени, в зависимости от того, что наступило быстрее. После завершения полетного времени (4 мин) модель может приземлиться в любом месте.

Классификация производится на основании нисходящего порядка дальностей полета, достигнутых в течение полетного времени.

Скорость полета

Упражнение должно быть выполнено в течение 5 мин (6 мин для мотопланеров) с момента подачи сигнала старта, включая время буксировки. Отсчет скорости начинается при пересечении моделью линии А и только после того, как планер освободился от буксира или у мотопланера остановился мотор.

Модель должна пролететь в планирующем полете расстояние от линии *А* до линии *Б* и возвратиться обратно. Отсчет полетного времени производится с точностью до 0,1 с.

О пересечении линии *Б* пилоту сообщает сигнальщик флажками или звуковым сигналом. Если модель не пересекла линию *Б*, сигнальщик сообщает пилоту, чтобы он исправил ошибку.

После окончания полета модель может приземлиться в любом месте.

Модель, не выполнившая упражнения, получает ноль очков.

В течение всего времени полета пилот должен находиться на линии *А*.

Модели, не выполнившие упражнение в течение 5 мин (6 мин для мотопланеров), получают на 1 с больше полетного времени, чем выполнившие с наименьшей скоростью.

Определение результатов

Личное первенство определяется по сумме очков, набранных участником в трех упражнениях (продолжительность, дальность и скорость полета).

В зачет идут два лучших результата по каждому упражнению.

Для определения результата на дальность полета, выраженного в очках, результат полета в (м) умножается на коэффициент $K = 0{,}7$;

$$N \quad 0{,}7 \times l,$$

где N — количество очков, получаемых за данное упражнение;

l — расстояние, которое пролетел планер в метрах для определения результата по скорости полета, выраженного в очках, достигнутая скорость умножается на коэффициент $K = 7$;

$$N = 7 \times v,$$

где v — скорость полета (км/ч).

Полет аннулируется, если модель на взлете или в процессе полета потеряла какую-либо часть (отделение детали при посадке не штрафуется).

РАДИОУПРАВЛЯЕМЫЕ ГОНОЧНЫЕ МОДЕЛИ

Категория F-3-C

ПРАВИЛА ПРОВЕДЕНИЯ СОРЕВНОВАНИЙ

Спортсмен может заявить для участия в гонках две модели, однако запасная может быть использована, когда основная модель выведена из строя. В ходе гонок требуется уделять чрезвычайное внимание обеспечению безопасности зрителей, судей, обслуживающего персонала соревнований, спортсменов. Если участник проявил неспортивное поведение, или его модель прошла над зрителями, результат полета аннулируется.

Каждый участник может иметь одного помощника (механика).

Характеристика модели

Радиоуправляемая модель, предназначенная для гонок по замкнутому маршруту с облетом вокруг стоек, представляет собой модель летательного аппарата с поршневым двигателем, у которой подъемная сила образуется аэродинамическими силами, действующими на неподвижно закрепленные поверхности. Модель должна быть полумакетом реального самолета. Участвующий в гонках обязан представить доказательства того, что модель соответствует этому условию.

Технические требования к радиоуправляемой гоночной модели

Максимальный общий рабочий объем цилиндров должен быть не более 6,6 см^3, а двигатель оборудован управляемым по радио сектором газа, обеспечивающим возможность посадки модели. Если же участник гонок не сможет посадить модель за 40 с, он дисквалифицируется.

Двигатели оснащаются эффективными глушителями шума. Запрещается применять регулируемый выхлоп.

Воздушный винт используется только деревянный, двухлопастной, с постоянным шагом.

Поперечное сечение фюзеляжа в месте наибольшего сечения (по миделю) должно соответствовать следующим габаритам: высота — не менее 175 мм; ширина — не менее 85 мм.

Двигатель (двигатели) закапотирован(ы) целиком, за исключением глушителя, головки цилиндра и той части двигателя, которая должна быть открыта для обеспечения регулировки его работы. Под головкой в этом случае имеются ввиду верхние 10 мм цилиндра (кроме калильной свечи или компрессионного контрвинта).

Шасси модели должно быть двухколесным — с колесами диаметром не менее 68 мм. Там, где это возможно, применяется третье носовое или хвостовое колесо любого размера. Модель должна быть управляемой при движении по земле. Шасси жестко прикреплено, чтобы обеспечивалась возможность нормального взлета и посадки.

Несущие поверхности

Полная площадь крыла (крыльев) и площадь горизонтального оперения должна быть не менее 45 дм^2. У биплана с различной площадью поверхностей крыльев — меньшее крыло составляет не менее $^2/_3$ от площади большего крыла. Модели типа «летающее крыло» и «дельта» к соревнованиям не допускаются.

Размах крыла у моноплана не менее 1250 мм, а наибольшего крыла у биплана не менее 750 мм.

Строительная высота профиля крыла в центральном сечении (у фюзеляжа) должна быть не менее 38 мм у моноплана и 25 мм у биплана. У биплана меньшее крыло должно иметь минимальную толщину в центральном сечении, равную 19 мм. Она должна уменьшаться линейно от среднего сечения крыла до законцовок (если смотреть спереди).

Среднее сечение крыла в этом случае определяется как место, в котором можно ближе всего к оси симметрии модели измерить размеры крыла, не отделяя его от фюзеляжа. У модели, крыло которой не пересекается фюзеляжем, или у верхнего крыла биплана при измерении толщины, в качестве среднего сечения принимается место условного пересечения фюзеляжа с крылом.

Например, место наибольшего сечения крыла (а следовательно, и среднего сечения крыла) будет находиться на расстоянии 50 мм от оси симметрии модели, если фюзеляж будет иметь полную ширину, равную 100 мм.

Масса модели (без топлива) должна быть не менее 2200 г и не более 3000 г.

Топливо состоит из 75% метилового спирта и 25% касторового масла. Топливо для компрессионных двигателей выбирается произвольно.

Маршрут полета

Маршрут полета в проекции на горизонтальную плоскость представляет собой треугольник. Один треугольный маршрут называется кругом полета. Модель пролетает 10 таких кругов, при этом протяженность каждого круга составляет 400 м, а весь путь — 4 км. Взлет модели производится с земли без посторонней помощи.

Гонка заканчивается на линии старта и финиша после 10 кругов. Организаторами соревнований может быть предложен другой маршрут полета, если этого требуют безопасность или условия места соревнований.

Типовой маршрут гонки приведен на рис. 114.

ПРАВИЛА ПРОВЕДЕНИЯ СОРЕВНОВАНИЙ

На контрольной точке-стойке 1 на каждого участника гонок выделяются по одному судье и одному сигнальщику с флажками разного цвета. Судьи находятся в непосредственной близости от стойки, а сигнальщики — с правой стороны (если смотреть со стороны участника гонок) на расстоянии 5 м от нее. Каждый сигнальщик должен по указанию начальника старта следить за полетом модели своего участника в течение всей гонки.

В тот момент, когда модель подлетает с правильной стороны к плоскости расположения стойки, сигнальщик поднимает флажок и держит его над головой до тех пор, пока модель закончит облет стойки и окажется на противоположной стороне. Если она не облетит стойку или полетит в обратном направлении по той же стороне стойки, то

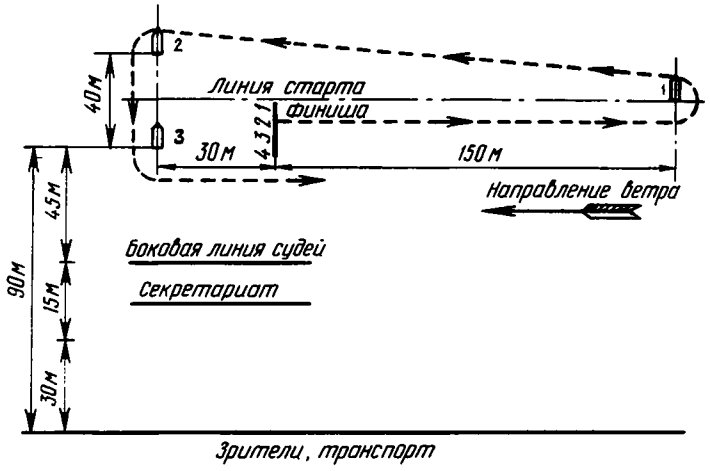


Рис. 101. Схема старта радиоуправляемых гоночных моделей

сигнальщик сообщает об этом взмахом флажка из стороны в сторону. У стоек *2* и *3* сигнальщики не ставятся.

Пилот не имеет права иметь помощников, стоящих у стоек.

Перед сектором для участников со стороны места, предназначенного для зрителей, находятся судьи, которые совместно с судьями у стоек *2* и *3* сигнализируют флажками о каждом нарушении правил или о касании моделью стойки. Хронометрист сообщает пилоту о каждом нарушении.

В гонке могут одновременно совершать полеты не более четырех моделей.

Стартовое и подготовительное время для запуска двигателя (двигателей) не должно превышать 2 мин. Не позднее 2 мин после подачи сигнала к запуску двигателя подается сигнал старта. По окончании гонки начальник старта дает разрешение на посадку модели. Цель соревнования — пролет базы с минимальным временем.

Гонки совершаются против часовой стрелки, а развороты — только влево.

Для гонок не существует ограничений относительно минимальной высоты полета.

Пролет круга не засчитывается гонщику в том случае, если модель не облетела стойку либо прошла снаружи боковой линии, которая ограничивает пространство, отведенное для зрителей. Если модель нарушила правила дважды, результаты ее полета аннулируются.

Очередность старта в туре гонки решается жеребьевкой, проводимой для каждого тура отдельно. Модели стартуют с интервалом в 1 с. Каждый участник гонок должен иметь одинаковое количество стартов в гонке.

Начальник старта имеет право потребовать от

участника провести испытательный полет для демонстрации летных способностей модели и умению производить полет по установленной трассе. Если в течение гонок какая-либо модель нарушает правила или летает, угрожая безопасности участников или зрителей, то он имеет право отдать команду на немедленную посадку и дисквалификацию модели на данный тур или на все соревнования.

Участник гонок может иметь для каждого тура только одного помощника. Помощник выпускает модель во время старта и дает пилоту устную информацию, касающуюся полета модели, а также сообщает о сигналах судей.

В случае столкновения или соприкосновения друг с другом двух моделей, они должны быть немедленно посажены, даже если могут продолжать полет. Начальник старта прежде чем даст свое согласие на повторение тура должен убедиться, что модели не разрушены.

Определение победителя

Время полета каждой модели измеряется с точностью до 0,1 с. Отсчет времени начинается в момент, когда участник гонки получит команду на старт и заканчивается, когда модель пересечет в полете линию финиша.

За каждый тур присуждаются баллы в соответствии с занятым местом, а именно: за первое место 4 балла, за второе — 3, за третье — 2 и за четвертое — 1 балл.

Если модель не пролетела 10 кругов или ее пилот был дисквалифицирован, участнику ставится ноль баллов.

Победителем гонки является тот участник, который во всех турах получает наибольшее количество баллов.

Если на первом месте окажется больше, чем один гонщик, то проводятся дополнительные туры до выявления победителя.

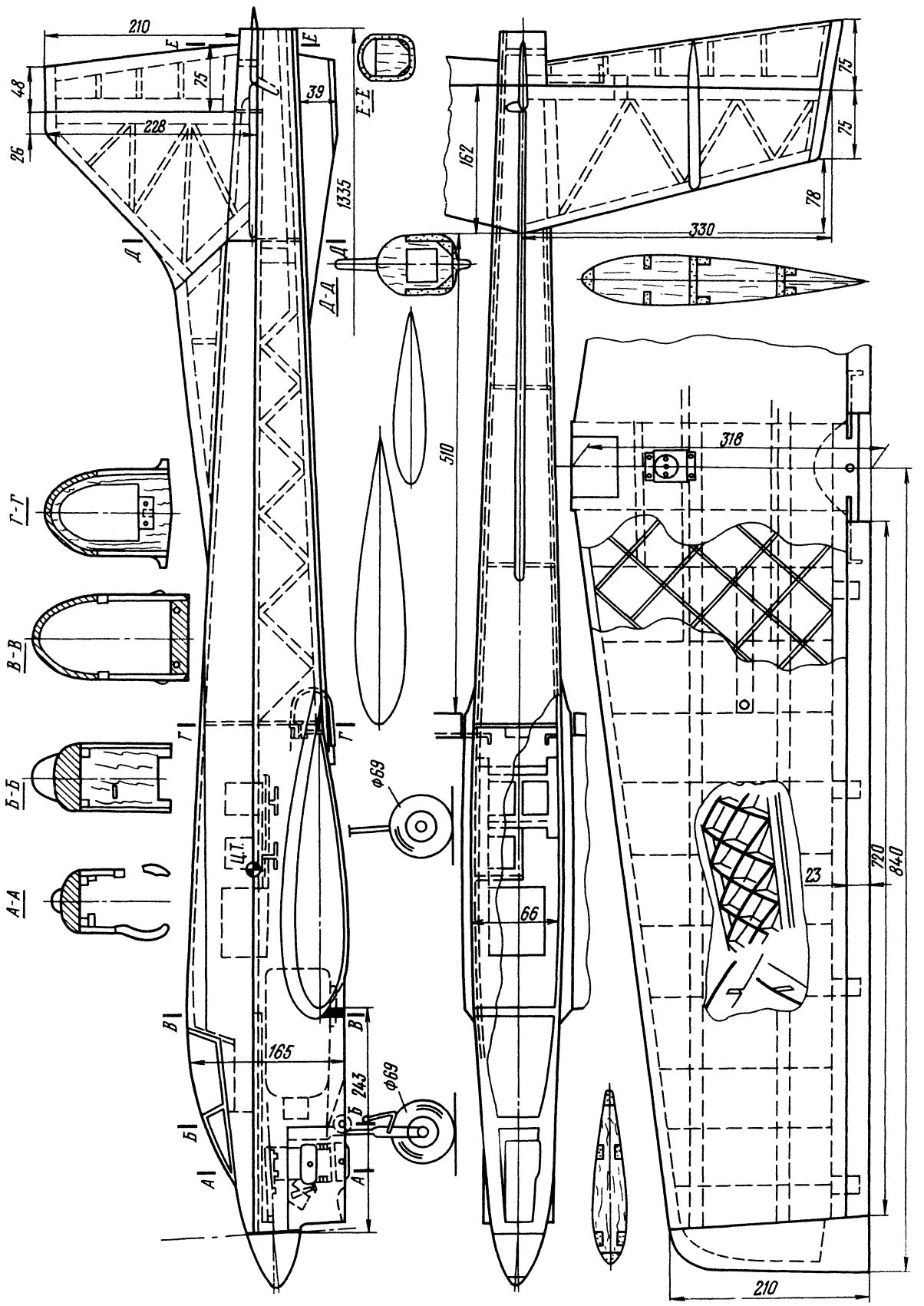


Рис. 102. Радиоуправляемая пилотажная модель чемпиона мира (1965 г.) Г. Брука (США)

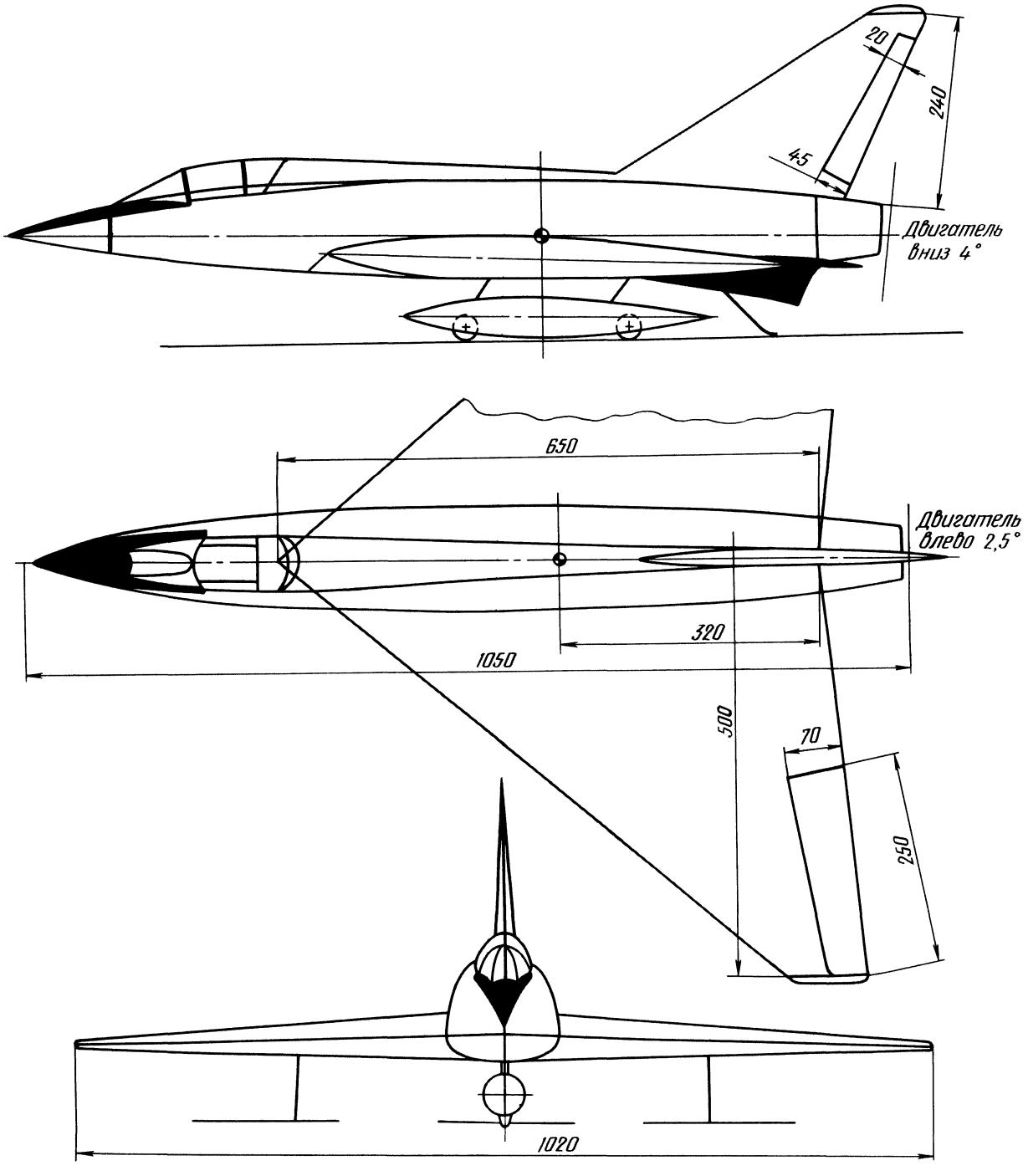


Рис. 103. Радиоуправляемая пилотажная модель с треугольным крылом

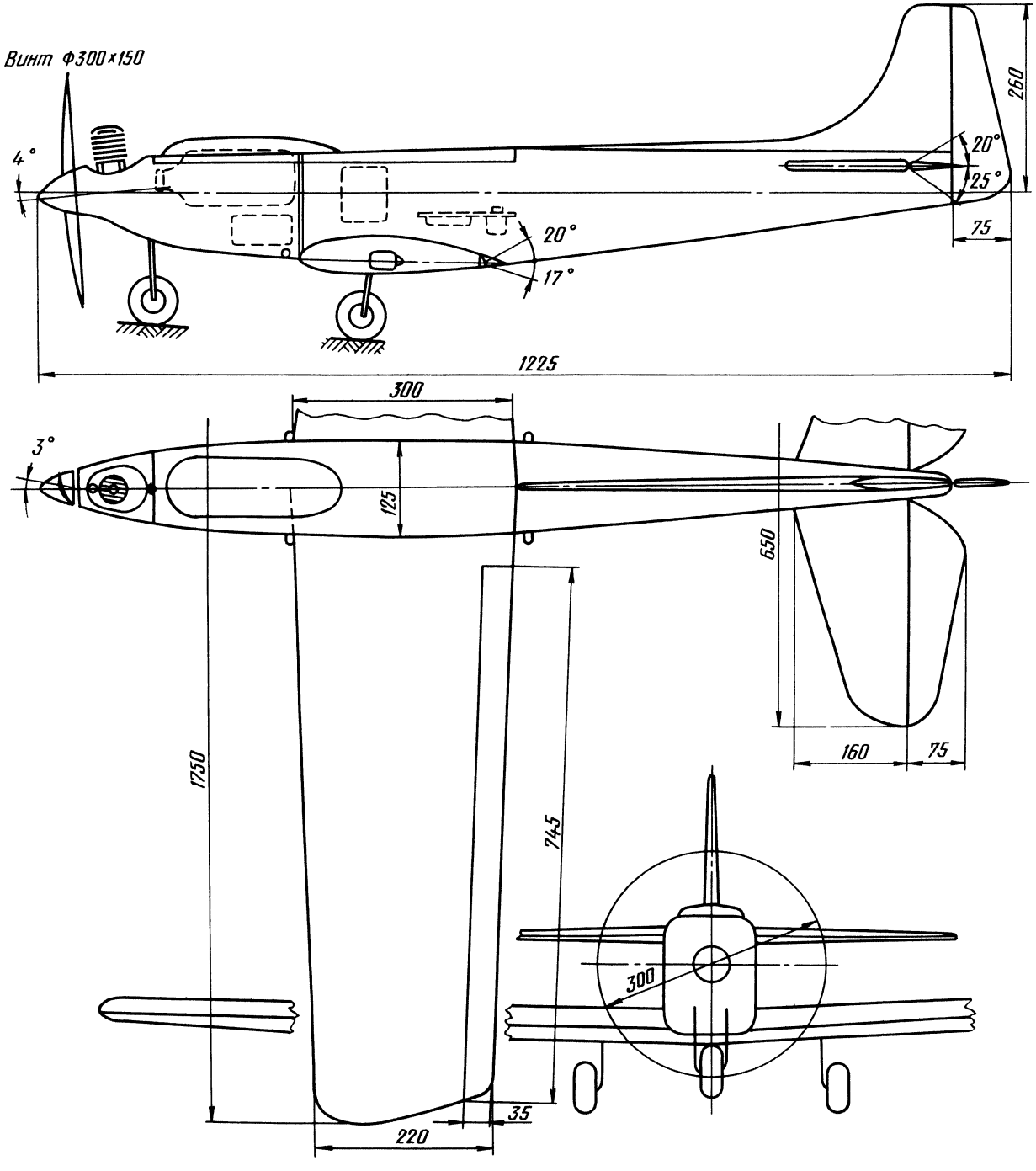


Рис. 104. Радиоуправляемая модель неоднократного чемпиона СССР, мастера спорта СССР П. Величковского (г. Алма-Ата): масса модели 3200 г; двигатель «Мерко-49»; профиль крыла двояковыпуклый, С=15%

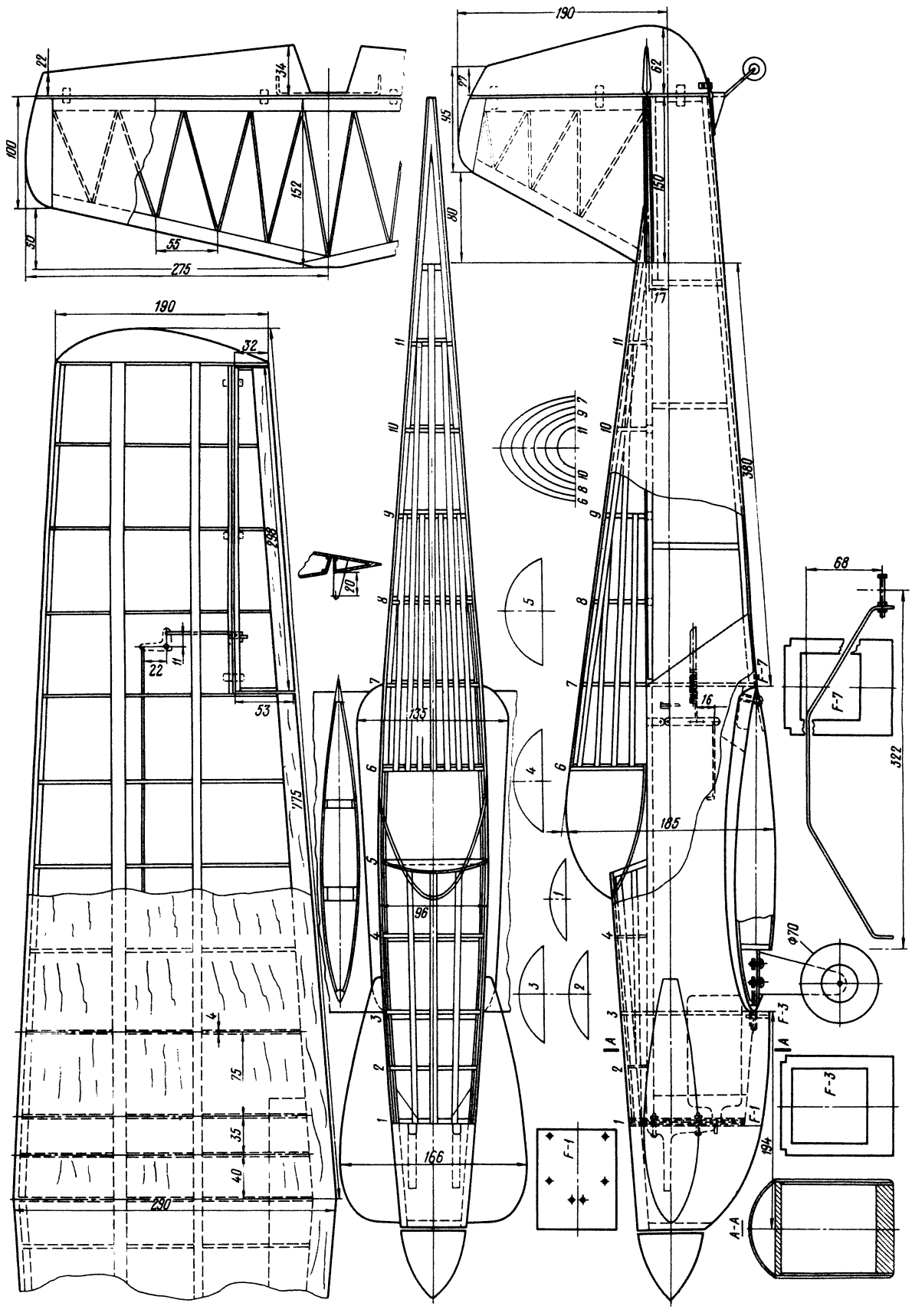
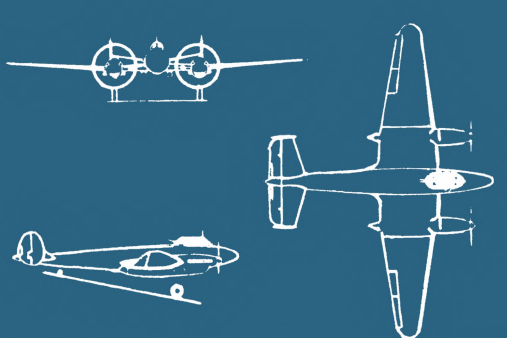


Рис. 105. Гоночная радиоуправляемая модель самолета «М-600»: масса модели 2500 г; двигатель 6,6 см³; профиль крыла симметричный, С=12%





МОДЕЛИ-КОПИИ. КЛАСС F-4



Модели-копии — воспроизведение в миниатюре летательного аппарата (прототипа), управляемого человеком.

Моделями-копиями чемпионатного класса являются:

кордовые модели-копии самолетов, вертолетов;

радиоуправляемые модели-копии самолетов, вертолетов, планеров.

Для участия в соревнованиях спортсмен может использовать только одну модель.

В начале соревнований производится стендовая оценка копии с целью выявления точности повторения прототипа. Каждый участник должен иметь точный чертеж самолета-прототипа в трех проекциях (из официального печатного издания или заводской заверенный чертеж) в масштабе не менее 1:50, по которому производилось выполнение рабочих чертежей модели-копии. На представленном источнике должно быть изображение кабины, шасси, а также окраска и опознавательные знаки (при отсутствии отдельных данных — копийность по этим позициям не оценивается); три фотографии или репродукции прототипа; масштабная линейка, длина которой не менее самого большого размера данной модели. На кромке масштабной линейки должна быть нанесена шкала, деление которой соответствует одному метру, деленному на масштаб чертежа.

На другой кромке масштабной линейки наносится шкала, одно деление которой соответствует одному метру, деленному на масштаб модели.

Каждое из этих делений следует разделить на десять равных частей.

Стендовая оценка производится только при наличии масштабной линейки. Допускается представление двух масштабных линеек — на каждой по одной шкале. Линейка делается из прочного материала с четко нанесенными делениями.

Стендовая оценка слагается из оценок отдельных элементов модели, умноженных на соответствующий коэффициент — K.

Таблица 11

№ п/п	Оцениваемый элемент	Коэффициент сложности, K		
		точность масштаба	мастерство изготовления	сложность изготовления
1	Фюзеляж	4	3	2
2	Крыло или эквивалент	4	3	3
3	Хвостовое оперение	5	3	1
4	Шасси	3	3	3
5	Винтомоторная группа	3	3	2
6	Кабина	2	2	1
7	Отделка, цвет, маркировка	4	4	3
8	Изобретательность	—	4	—

Пункт 8 предусматривает дополнительную оценку за особую изобретательность при изготовлении модели.

Общий результат складывается из стендовой оценки и оценки за лучший полет.

Стендовая оценка учитывается только при совершении зачетного полета.

Все модели-копии должны взлетать подобно своему прототипу. Запуск с рук разрешается для радиоуправляемых моделей-копий. В этом случае очки за взлет не начисляются.

Модель-копия гидросамолета может иметь систему колесного шасси для взлета в случае отсутствия соответствующих условий.

При оценке копийности это отступление не принимается во внимание. Никакие части модели, кроме винта и кока, не могут быть заменены в период между стендовой оценкой и полетом. Для совершения полета спортсмен может использовать воздушный винт любой формы и диаметра, при этом размер и форму обтекателя винта менять не разрешается. Использование металлических винтов запрещено. Отделение взлетного приспособления после взлета не рассматривается как отделение детали. Поощряется использование глушителя. Если он не вписывается в контур модели и используется только для полета — это не снижает оценки. Если глушитель вписывается в контур модели, участник может получить дополнительные очки за изобретательность. Использование взрывчатых веществ для ускорителей взлета запрещается.

КОРДОВЫЕ МОДЕЛИ-КОПИИ САМОЛЕТОВ

Категория F-4-B

Технические требования, предъявляемые к кордовым моделям-копиям:

максимальная площадь несущих поверхностей 150 дм^2;

максимальная полетная масса модели с топливом одномоторных 5 кг (многомоторных 7 кг);

максимальная удельная нагрузка 150 гс/дм^2;

максимальный рабочий объем двигателя для одномоторных 10 см^3;

для многомоторных (суммарный) 20 см^3.

Допускается использование реактивного двигателя с максимальной массой 0,5 кг (кроме ракетного).

Длина корды должна быть не менее 12 м и не более 21,5 м.

ПРАВИЛА ПРОВЕДЕНИЯ СОРЕВНОВАНИЙ

Соревнования по кордовым моделям-копиям могут проводиться только на стандартном кордодро-

ме, с ровным асфальтовым или бетонным покрытием и оборудованном защитной сеткой высотой не менее 3 м.

Каждый участник имеет право на два зачетных (официальных) полета, во время которых (с момента взлета) модель совершает 10 кругов. В каждом зачетном полете участник имеет право на две попытки.

Попытка считается выполненной, если модель в течение трех мин рабочего времени не взлетела или взлетела, но не смогла выполнить зачетный полет.

В этом случае можно воспользоваться правом на вторую попытку.

Перед зачетным полетом производится проверка корды и систем управления.

Вся совокупность системы управления (рукоятка, корда и детали управления самой модели) должна выдерживать натяжение, равное 10-кратной массе модели, но не менее 35 кг.

Время полета

Для совершения зачетного полета участнику дается 7 мин. По их истечении выполненные фигуры не оцениваются. Это время исчисляется или с момента начала запуска двигателя, или по истечении двух минут после выхода спортсмена на старт.

При многомоторных моделях к этому времени добавляется по одной минуте на каждый двигатель сверх одного. Участник должен быть вызван на подготовку к старту не позднее, чем за 5 мин до его выхода на старт.

Полет кордовой модели-копии включает в себя: взлет (коэффициент сложности $K=8$); пять демонстраций по выбору участника; посадка (коэффициент $K=7$) и рулежка (минимум один круг от точки старта) ($K=5$). Оценке подлежит и реализм полета (коэффициент $K=10$).

Демонстрация по выбору участника

Участник должен представить в судейскую коллегию необходимую документацию, подтверждающую, что выбранные демонстрации выполняются самолетом-прототипом. Перед полетом они должны быть заявлены участником в письменной форме и указан порядок их выполнения. Участник имеет право заказать пять демонстраций из нижеперечисленных. Многомоторность оценивается коэффициентом сложности $K=7$, при этом все двигатели должны работать на протяжении не менее 5 кругов с момента взлета.

Уборка и выпуск шасси, коэффициент $K=7$. Уборка и выпуск закрылков, коэффициент $K=7$. Если прототип имеет закрылки для взлета и посадки — они должны быть и на модели.

Сброс бомб или топливных баков ($K=4$). Если у прототипа бомбы располагаются внутри, то для получения максимальной оценки перед сбросом бомбовые люки должны открываться и после сброса бомб закрываться.

Три круга под углом 45°, коэффициент $K=7$. Одна нормальная петля, коэффициент $K=7$; 3 круга перевернутого полета, коэффициент $K=7$; поворот на горке, коэффициент $K=7$; восьмерка, коэффициент $K=7$; конвейер, коэффициент $K=7$. На конвейере модель должна совершить посадку и взлететь без остановки.

Управление оборотами двигателя, коэффициент $K=7$.

Эта демонстрация оценивается один раз — или при полете с конвейера, или при посадке. Выпуск посадочного парашюта (после касания земли), коэффициент $K=7$.

Участник должен демонстрировать применение парашюта так же, как это выполняется прототипом.

Произвольная демонстрация, коэффициент $K=7$.

Участник может заказать произвольную демонстрацию из тех, что выполняет прототип, только он должен представить доказательства, что эта демонстрация выполняется самолетом-прототипом. Перед полетом участник разъясняет содержание демонстрации судейской коллегии.

Использование радиоустройств для подачи команд на выполнение демонстраций не допускается.

Оценка полета

Каждый элемент полета оценивается по десятибалльной системе и умножается на соответствующий коэффициент сложности.

Оценку полета и стендовую оценку производят три судьи. На крупных соревнованиях число судей увеличивается до пяти. В этом случае результат каждого участника вычисляют по среднеарифметической сумме оценок трех судей, исключая из расчета самую высокую и самую низкую оценку.

РАДИОУПРАВЛЯЕМЫЕ МОДЕЛИ-КОПИИ САМОЛЕТОВ

Категория F-4-C

Технические требования, предъявляемые к радиоуправляемым моделям-копиям.

Максимальная площадь несущих поверхностей 150 дм^2; максимальная масса модели с топливом 6 кг; максимальная удельная нагрузка 100 гс/дм^2; максимальный рабочий объем двигателя 10 см^3.

Использование реактивных двигателей запрещается.

Радиооборудование модели

К механическому оборудованию не предъявляется никаких ограничений. Модели с одноканальным и многоканальным управлением участвуют в общем зачете. Мощность передатчика и рабочие частоты определяются инструкцией Министерства связи.

Правила проведения соревнований

Соревнования с радиоуправляемыми моделями-копиями самолетов проводятся на аэродроме, оборудованном взлетно-посадочной площадкой с твердым покрытием диаметром не менее 50 м.

Участник соревнований имеет право на два зачетных полета, и в каждом может сделать две попытки. Полет считается зачетным, если модель находилась в воздухе более 60 с или выполнила горизонтальную восьмерку над головой.

Попытка считается в том случае, когда модель не взлетела в течение 5 мин, или взлетела, но не совершила зачетного полета.

Попытка может быть повторена по усмотрению судей, если модель не могла произвести взлет по причинам, не зависящим от участника.

Выполнение зачетного полета

Спортсмен не менее чем за пять минут должен быть предупрежден о выходе на старт. Для совершения зачетного полета ему предоставляется 12 мин. При многомоторных моделях к этому времени добавляется по одной минуте на каждый двигатель сверх одного. Это время исчисляется или с момента начала запуска двигателя, или по истечении двух минут после выхода участника на старт. По истечении 12 мин (плюс одна минута на каждый двигатель сверх одного) выполняемые фигуры не оцениваются.

В зачетном полете оцениваются семь обязательных элементов, пять демонстраций по выбору участника и выставляется оценка за реализм полета. Полет выполняется и оценивается в следующей последовательности: рулежка (не менее 12 м), коэффициент сложности $K=3$; взлет (разбег и набор высоты) $K=10$; полет по прямой, $K=3$; развороты (на 90 и 270°) $K=3$; восьмерка горизонтальная (точки касания виражей должны находиться над оператором), $K=4$; пять демонстраций по выбору участника, $K=4$; заход на посадку по «коробочке», $K=4$; посадка в круг диаметром 25 м, $K=15$ и в круг диаметром 50 м, $K=10$, если же модель села вне круга диаметром 50 м, $K=5$.

Реализм полета оценивается с коэффициентом сложности 9.

Демонстрации по выбору участника

Участник имеет право заказать пять демонстраций. Многомоторность (все двигатели должны работать с момента взлета на протяжении первых четырех фигур); уборка и выпуск шасси; уборка и выпуск закрылков (закрылки для взлета и посадки модель также должна использовать, подобно самолету-прототипу).

Сброс бомб или топливных баков; поворот на горке, полупетля; петля Нестерова (одна); кубинская восьмерка (см. рис. 89); штопор (3 витка); бочка горизонтальная; применение парашюта (сброс груза, парашютиста); переворот через крыло.

Демонстрировать применение парашюта или сброс грузов следует в соответствии с применением их самолетом-прототипом.

Конвейер-модель должна совершить посадку и вновь взлететь без остановки. Имитация захода на посадку: заход на посадку выполняется на малом газу до высоты не более трех метров, после чего модель переводится в нормальный полет на полном газу.

Скольжение влево и вправо.

Участник может заказать произвольную демонстрацию. Он должен представить доказательство, что данная демонстрация выполняется самолетом-прототипом. Содержание демонстрации разъясняется участником судейской коллегии перед полетом.

Для непилотажных моделей участник может заказать полет по треугольному *(а)* или четырехугольному *(б)* маршруту (рис. 106); полет по прямой на малой высоте (не выше 6 м).

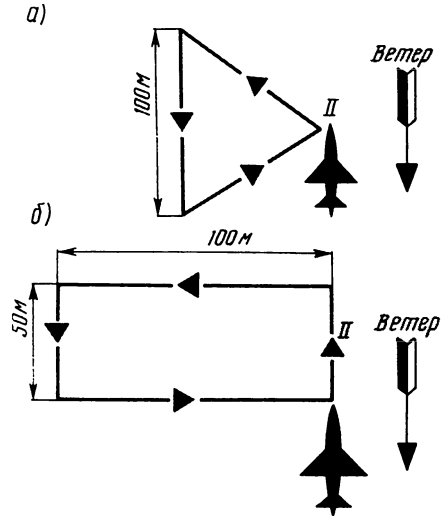


Рис. 106. Маршрут полета радиоуправляемой модели

Для многомоторной модели может быть заказан полет по прямой с одним задросселированным двигателем. Коэффициент сложности для всех демонстраций равен четырем.

Оценка фигур и элементов полета

Каждая фигура должна быть выполнена таким образом, чтобы она была хорошо видна судьям. При несоблюдении этого условия оценка за фигуру должна быть снижена. Если при выполнении фигуры модель пролетает над судьями или зрителями, эта фигура не оценивается.

Все маневры во время полетных демонстраций должны оцениваться судьями с точки зрения их соответствия полетным маневрам прототипа.

При выполнении пилотажа и демонстраций оператор (пилот) должен помнить, что все демонстрации должны выполняться перед судьями, на высоте, доступной для наблюдения. За несоблюдение этого положения на участника накладывается штраф в несколько баллов. В частности, если модель выполнила демонстрацию за спинами судей, то за данную демонстрацию участник получает ноль очков.

Начало и конец каждой демонстрации должны предварительно объявляться участником до ее выполнения.

Ниже приводится последовательность выполнения демонстраций и основные погрешности, допускаемые при пилотировании, за которые снижается оценка.

Выруливание на старт

Модель должна выполнить руление от начальной точки (перед столом судей) к центру посадочного круга, развернуться и осуществить движение по ветру к внешней кромке большого посадочного круга, развернуться на 180° в сторону против ветра, прорулить вперед небольшую дистанцию и остановиться для разбега строго против ветра.

Если скорость ветра превосходит 4 м/с, то для моделей, прототипы которых не имеют управляемого костыля или костыльного колеса, управляемого носового колеса или дифференциально работающих колесных тормозов, разрешается упрощение при демонстрации выруливания. От начальной точки модель должна выполнить движение против ветра на дистанции не менее 12,5 м (расстояние между внешним и внутренним посадочными кругами). При этом повороты влево и вправо производятся не менее как под 45°, после чего модель должна остановиться для разбега строго против ветра. С разрешения судей участник может использовать помощника для управления моделью при движении по земле, который имеет право придерживать модель за конец крыла.

Возможные ошибки на выруливании: модель не стоит неподвижно без постороннего вмешательства перед началом выруливания; не выдерживает заданный путь движения; в конце выруливания не устанавливается строго против ветра; движение по земле производится с повышенной скоростью.

Взлет

Перед взлетом модель должна стоять на земле неподвижно с работающим двигателем, без постороннего вмешательства. Разбег и взлет делаются прямолинейными и плавными, а угол набора высоты соответствует углу набора самолета-прототипа. Взлет считается законченным, когда модель, развернувшись на 180° к взлетному кругу, прошла над оператором-пилотом. Если у самолета-прототипа используются закрылки, то и на модели это должно иметь место, но при сильном ветре участник может не использовать их.

Возможные ошибки при выполнении взлета: перед началом разбега модель удерживается пилотом или механиком — велики обороты малого газа; модель осуществляет взлет преждевременно, т. е. сразу после того, как была отпущена; разбег сильно растянут; на разбеге модель с обычным шасси не поднимает хвостовой части и отрывается с трех точек, а с трехколесным шасси не поднимает носовое колесо и отрыв происходит на большой скорости; задевает крылом землю при взлете; угол набора высоты не соответствует углу набора самолета-прототипа.

Полет по прямой

Демонстрация начинается над центром посадочного круга, при этом модель должна пройти по прямой, по ветру, на постоянной высоте, не менее 100 м.

Возможные ошибки при полете по прямой: модель не соблюдает прямолинейного курса (незначительные отклонения при сильном ветре допустимы для моделей-копий легких, тихоходных самолетов); не выдерживается постоянная высота полета; пройденное по прямой расстояние менее 100 м.

Развороты на 90 и 270°

В горизонтальном полете модель должна развернуться влево на 90°, затем, пройдя дистанцию около 10 м, вправо на 270°, после чего совершить прямолинейный горизонтальный полет в направлении обратному полету, который был до выполнения разворотов.

Возможные ошибки: на разворотах модель не выдерживает скорость, высоту и крен.

Восьмерка

Модель из положения нормального горизонтального полета над центром посадочного круга начинает выполнять вираж, разворачиваясь влево на 360°. Затем, когда она снова проходит над центром посадочного круга, выполняет второй вираж, разворачиваясь вправо на 360° и, окончив эту фигуру, проходит опять над центром посадочного круга, переходит в горизонтальный полет на той же высоте. Минимально допустимый диаметр выполняемых виражей 50 м, максимально — 100 м.

Возможные ошибки: модель начинает маневр не над центром посадочного круга; на вираже не выдерживает скорость, высоту и крен.

Произвольные демонстрации могут выполняться в любом порядке.

Многомоторность

Демонстрация засчитывается в том случае, если все двигатели работали в течение всех обязательных демонстраций до горизонтальной восьмерки включительно. При оценке этой демонстрации судьи должны принимать во внимание число моторов, которые работали в течение всего полета.

Уборка и выпуск шасси

Для получения наивысшей оценки уборка шасси производится при наборе высоты непосредственно после взлета модели. Шасси должно быть выпущено при заходе на посадку между вторым и третьим разворотами. Особое внимание обращается на скорость уборки шасси.

Уборка и выпуск закрылков

Для получения наибольшей оценки закрылки должны быть убраны во время набора высоты и выпущены между третьим и четвертым разворотами при заходе на посадку.

При наличии сильного ветра выпуск закрылков на взлете может не производиться.

Имитация бомбометания и сбрасывания баков

Для получения наивысшей оценки при этой демонстрации необходимо следующее: если бомбы у моделей размещены внутри фюзеляжа, то створки бомбоотсека должны открываться, а после

сброса бомб — закрываться по сигналу пилота.

Если бомбы или дополнительные баки размещены снаружи, то их крепление и сброс должны осуществляться аналогично тому, как это делается у самолета-прототипа.

Имитация бомбометания и сбрасывания баков должна осуществляться в пределах хорошей видимости судей.

Поворот на горке

Выполнение этой фигуры модель начинает из нормального горизонтального полета переходом в вертикальный набор высоты в верхней точке, уменьшает обороты двигателя, скользит влево или вправо, осуществляя поворот вокруг своей вертикальной оси на 180°. Затем модель пикирует и переходит в горизонтальный полет, в той же плоскости, что и в начале демонстрации, но в противоположном направлении. Участник может выбрать любое направление поворота модели на горке при скольжении — вправо или влево, но он должен об этом заранее поставить в известность судей.

Возможные ошибки при выполнении поворота на горке: не закрыта дроссельная заслонка при повороте; модель осуществляет поворот не в заранее заявленную сторону и выходит из фигуры не на той высоте, на которой был осуществлен ввод; совершает неточный выход по направлению.

Полупетля

Из горизонтального полета модель выполняет полупетлю и, когда оказывается в перевернутом полете, делает полубочку. Далее модель выполняет прямолинейный горизонтальный полет в противоположном направлении. Моделям-копиям легких самолетов следует начинать эту демонстрацию с пологого пикирования на полном газу, чтобы быстрее набрать скорость, требуемую для очередного маневра.

Возможные ошибки при выполнении полупетли: модель летит с креном; при выходе из фигуры не соблюдает горизонтальности полета и выходит с другим курсом.

Петля Нестерова

Выполнение этой фигуры начинается из горизонтального полета и заканчивается выходом в прямой горизонтальный полет, совпадающий по высоте и курсу с полетом перед началом выполнения фигуры. Дроссель двигателя должен быть закрыт в верхней точке петли и открыт при выходе в нормальный горизонтальный полет.

Моделям-копиям легких самолетов для разгона скорости следует начинать фигуру с пологого пикирования при открытом дросселе.

Возможные ошибки при выполнении петли Нестерова: модель летит с креном; петля получается не круглая; высоты входа и выхода не совпадают; не работает дросселем двигателя; у модели-копии легких самолетов нет предварительного разгона.

Переворот через крыло

Находясь в горизонтальном полете, модель выполняет полубочку, затем вторую половину петли Нестерова. Дроссель должен быть закрыт в перевернутом полете и открыт при входе в горизонтальный полет.

Возможные ошибки при выполнении переворота через крыло: не выдерживается курс при выполнении полубочки; при выполнении полупетли модель летит с креном; не работает дросселем двигателя; вход в фигуру и выход не лежат в одной вертикальной плоскости.

Кубинская восьмерка

Из горизонтального полета модель входит в петлю Нестерова и продолжает ее до входа в пикирование на спине под углом 45°. После этого выполняет полубочку, затем такую же $^3/_4$ петли с повторением полубочки при входе в перевернутый полет под углом 45°. Затем следует выход в нормальный горизонтальный полет на той же высоте, что и начало фигуры.

Модели-копии легких самолетов должны начинать выполнение фигуры с пологого пикирования на максимальном режиме двигателя.

Возможные ошибки при выполнении кубинской восьмерки: элементы маневра выполняются не в одной вертикальной плоскости, особенно выход из фигуры; петли получаются различного диаметра; начало выполнения полубочек не соответствует положению модели на спине в момент пикирования под углом 45°; высоты входа и выхода из фигуры не совпадают.

Штопор

Из нормального горизонтального полета модель переводится в режим полета на больших углах атаки, после чего отклонением руля поворота создается крен, и она сваливается в штопор. Затем выполняет последовательно три витка и выходит в нормальный горизонтальный полет в том же направлении, что и перед входом в штопор. В момент начала выполнения фигуры дроссель должен быть закрыт и вновь открыт при входе в горизонтальный полет.

Возможные ошибки при выполнении штопора: направление полета перед началом фигуры и после ее окончания не находится в одной вертикальной плоскости; вместо правильного штопора модель осуществляет крутое спиралеобразное пикирование — демонстрация оценивается в ноль очков.

Бочки

Из нормального горизонтального полета модель выполняет несколько полных вращений относительно продольной оси с постоянной угловой скоростью. Демонстрация заканчивается нормальным горизонтальным полетом в том же направлении.

Перед выполнением данной демонстрации участник должен оповестить судей о том, какую бочку он будет выполнять, замедленную или ускоренную. Моделям-копиям легких самолетов следует начинать выполнение фигуры с разгона

скорости в пологом пикировании с открытым дросселем.

Возможные ошибки при выполнении бочки: скорость вращения вокруг продольной оси не постоянна; модель отклоняется от заданного курса, теряет или набирает высоту.

Имитация применения парашюта

Выбрасывание или катапультирование макета для последующего спуска на парашюте должно выполняться аналогично тому, как это делается на самолете-прототипе. Перед сбрасыванием модель должна снизить скорость за счет закрытия дросселя, выпуска закрылков или шасси. Сбрасывать макет парашютиста из кабины одноместного самолета не разрешается. Макет человека и парашют должны быть выполнены в масштабе модели. Тормозной посадочный парашют используется аналогично тому, как это делается на самолете-прототипе.

Конвейер

Выполнение конвейера модель начинает с заключительной части захода на посадку по «коробочке». После четвертого разворота она осуществляет планирование и нормальную посадку против ветра.

Затем, не останавливаясь, производит взлет. При пробеге колеса основного шасси не должны отрываться от земли на протяжении не менее трех метров.

Возможные ошибки при выполнении конвейера: неправильный заход на посадку; на пробеге модель подпрыгивает, не сохраняет направления движения; после взлета не выдерживает заданный угол набора; не использует закрылки (если они имеются у самолета-прототипа); участок движения по земле выходит за пределы круга диаметром 50 м.

Имитация захода на посадку

Выполнение демонстрации спортсмен начинает с заключительной части захода на посадку по «коробочке». На посадку модель заходит на малых оборотах. Закрылки, если они используются на самолете-прототипе, должны быть отклонены. Модель пролетает над центром круга на высоте не более трех метров, прибавляет обороты и набирает высоту по прямой.

Возможные ошибки при выполнении имитации: не точный расчет и заход на посадку; в конце захода (на планировании) не снижается до уровня трех метров; не использует закрылки аналогично самолету-прототипу; при уходе на второй круг после открытия дросселя слишком резко набирает высоту; не убираются шасси в режиме набора высоты.

Скольжение влево и вправо

Сохраняя постоянное направление, модель выполняет скольжение с креном не менее 20° вначале на одно крыло, затем на другое. Если демонстрация производится при заходе на посадку, то должна быть заметна потеря высоты. Переход из одного скольжения в другое делается плавно.

Полет по треугольному маршруту

В горизонтальном полете модель подходит против ветра к точке над центром посадочного круга, разворачивается влево на 60° и летит прямолинейно примерно 100 м, затем разворачивается влево на 120°, летит 100 м и опять разворачивается влево на 120°, пролетая по прямой 100 м. Все эти элементы должны образовывать равносторонний треугольник. Демонстрация считается законченной, если модель возвратилась к точке, расположенной над центром посадочного круга. По соображениям безопасности направление разворотов может быть изменено на противоположное.

Возможные ошибки при выполнении полета по треугольному маршруту: начало полета и его окончание осуществляется не над центром посадочного круга; в процессе выполнения фигуры модель не выдерживает высоту; стороны треугольника не равны и не прямолинейны; не выдерживаются скорость и высота на разворотах.

Полет по прямоугольному замкнутому маршруту

В прямолинейном горизонтальном полете модель подходит против ветра к точке над центром посадочного круга, пролетает 50 м, разворачивается влево на 90°, летит по прямой 100 м, потом опять влево на 90°, летит 50 м по ветру, поворачивает еще раз влево на 90° и летит 100 м до центра посадочного круга. По соображениям безопасности главный судья может изменить направление полета на противоположное.

Возможные ошибки при выполнении полета по прямоугольному замкнутому маршруту: начало полета и его окончание выполнено не над центром круга; в процессе полета модель теряет или набирает высоту; стороны прямоугольника не равны и не параллельны; не выдерживается скорость и крен на разворотах.

Полет по прямой на малой высоте

В прямолинейном горизонтальном полете модель проходит минимум 100 м против ветра на постоянной высоте, не превышающей шести метров, после чего переходит в режим набора высоты.

Возможные ошибки при выполнении полета по прямой на малой высоте: полет получается не прямолинейный; высота превышает шесть метров; дальность полета менее 100 м; направление полета не ориентировано точно перед судьями.

Полет по прямой с одним задросселированным двигателем

В горизонтальном полете модель пролетает 100 м на постоянной высоте против ветра с одним задросселированным двигателем, после чего дроссель полностью открывается, и модель заканчивает демонстрацию обычным полетом.

Возможные ошибки при выполнении полета по прямой с задросселированным двигателем: модель не выдерживает прямолинейности полета, теряет высоту; в конце демонстрации двигатель не включился на полные обороты; поведение модели в полете неустойчивое, не устранен крен.

Заход на посадку

Против ветра модель проходит над посадочным кругом. Затем выполняет полет по «коробочке». Демонстрация считается законченной, если модель выполнила все элементы, предшествующие посадке.

Направление полета с разворотами влево или вправо должно быть выбрано перед каждым туром.

Возможные ошибки при выполнении захода на посадку: непостоянная высота и направление полета; повышенные обороты двигателя после четвертого разворота.

Если на самолете-прототипе имеются убирающиеся шасси и закрылки, то на модели-копии шасси должно быть выпущено при заходе на посадку на участке полета по ветру (между вторым и третьим разворотами), а закрылки отклонены в посадочное положение на предпоследнем участке (после третьего разворота).

Посадка

Модель заканчивает заход на посадку по «коробочке», планирует, принимая в конце положение, соответствующее посадке самолета-прототипа, плавно приземляется и после некоторого пробега останавливается.

Модель-копия с обычной системой шасси должна выполнять посадку «на три точки». Если же у самолета-прототипа трехколесное шасси с носовым колесом, то посадка осуществляется вначале на основные стойки, а затем модель опускается на носовое колесо.

Возможные ошибки при выполнении: модель не точно выполняет заход на посадку; подпрыгивает после приземления; делает посадку с креном на одно колесо, а не на «три точки» (при обычном шасси) или на все колеса (при трехколесном шасси с носовым колесом); после приземления на пробеге модель капотирует; пробег после посадки не получается прямолинейным.

Если модель выполнила хорошую посадку, а затем скапотировала в конце пробега, — оценка за посадку уменьшается на 20%. За посадку с поломкой модели спортсмен получает ноль очков.

Реализм полета

Полет модели оценивается судьями с точки зрения подобия полету самолета-прототипа. При этом необходимо принимать во внимание скорость полета, положение модели в пространстве (главным образом угол тангажа), плавность выполнения эволюций, работу двигателя.

Модель должна быть хорошо сбалансирована и не иметь тенденции к неустойчивости. Такие фигуры как: полупетля, петля Нестерова, полубочка с полупетлей, кубинская восьмерка и бочка должны выполняться с убранным шасси, если самолет-прототип имеет убирающееся шасси.

В противном случае очки за фигуру должны быть снижены на 50%.

Для обеспечения безопасности любые демонстрации, выполняемые над судьями и над зрителями, оцениваются в ноль очков.

Передатчики, предназначенные для использования во время соревнований, должны быть сданы судейской коллегии.

Выдают передатчик участнику только после вызова его на старт.

Нарушение порядка использования передатчика и подачи радиосигналов во время соревнований влечет за собой дисквалификацию спортсмена. Во время выполнения программы пилот должен находиться в пределах отведенной зоны и стоять на земле.

Судья, наблюдающий за выполнением программы, обязан предупреждать пилота, если модель вышла за пределы отведенной зоны.

При проведении стендовой оценки моделей участнику, представившему модель-копию, нужно помнить, что за каждый оцениваемый линейный размер модели может быть выставлено максимальное число баллов (10), если отклонение этого размера от нормы не превышает 1%. При отклонении оцениваемого размера от нормы более чем на 1% выставляется 9 баллов. При отклонении оцениваемого размера от нормы более чем на 2% выставляется 8 баллов, а более чем на 3—7 баллов и т. д., при отклонении от нормы более чем на 10% выставляется 0 баллов.

За применение готовых деталей, имеющихся в продаже (колеса и пневматики, воздушные винты, пластмассовые пулеметы, макеты двигателей, маркировка и знаки, переводимые с «переводных картинок»), выставляется ноль очков, если же спортсмен существенно переделал покупную деталь, то оценка должна соответствовать степени переделки.

При оценке сложности учитывается сложность конструкции самолета-прототипа, воспроизводимая на модели. Например, крыло расчалочного биплана заслужит полную оценку в баллах за сложность конструкции в своей категории, если на модели оно воспроизведено во всех деталях.

Если же сложность конструкции воспроизведена частично, число баллов соответственно ставится менее семи. Все представленные модели должны быть собраны вместе и совместно осмотрены судейской коллегией с целью установления сравнительной оценки за сложность.

При оценке сложности моделей-копий судьи должны иметь в виду, что если среди моделей, представленных на рассмотрение, имеются несколько моделей-копий одинаковых прототипов, оценки в баллах за сложность у этих моделей не должны существенно отличаться друг от друга. Если же такая разница будет, то судьи должны знать, за счет чего эта разница возникла.

РАДИОУПРАВЛЯЕМЫЕ МОДЕЛИ-КОПИИ ПЛАНЕРОВ

Категория F-4-Д

Технические требования к модели: максимальная площадь несущих поверхностей 150 дм^2; максимальная масса модели 5 кг; максимальная нагрузка 100 г/дм^2; максимальная длина леера 300 м.

Каждому участнику предоставляется право на три зачетных полета и на две попытки в каждом полете.

Полет считается зачетным, когда модель продержалась в воздухе более 60 с после отцепки от леера или успела выполнить восьмерку над головой.

Попыткой считается, когда модель не отцепилась от леера в течение 5 мин, предоставленных участнику, или взлетела, но не успела выполнить официальный полет. Попытка может быть повторена по усмотрению судей только в том случае, если модель не может произвести взлет по причинам, не зависящим от участника.

Для выполнения программы спортсмену предоставляется 10 мин. Полетное время отсчитывается сразу по истечении 5 мин после вызова участника на старт. Модель должна быть отцеплена от леера для совершения полета в течение первых 5 мин. Оценка фигур после истечения 10-минутного полетного времени не производится. Участник должен предупреждаться не менее чем за 5 мин до вызова на стартовую площадку.

Коэффициенты сложности фигур: взлет $K=3$; полет по прямой (минимум 10 с) $K=6$; восьмерка над головой $K=7$; реализм полета $K=10$; заход на посадку по «коробочке» $K=6$.

Качество посадки оценивается на точность приземления: в круг диаметром 30 м, $K=10$; в круг диаметром 50 м, $K=5$; вне круга диаметром 50 м, $K=1$.

Участник имеет право заказать три демонстрации из нижеследующих: развороты ($90°\div270°$); боковое скольжение (влево — вправо); 3 крутые спирали с креном $30°\div45°$; петля Нестерова, полубочка.

Коэффициент сложности произвольных фигур — 5.

Взлет

Модель-копия радиопланера должна осуществлять взлет на леере против ветра. Он считается законченным, когда модель отцепилась от леера и начала прямолинейный планирующий полет. Если у планера-прототипа используются закрылки, то они должны быть и на модели, однако при сильном ветре участник может их не использовать, и оценка за это не снижается.

После отцепки от леера модель должна перейти в планирующий полет и совершать полет по прямой не менее 10 с.

Характерная ошибка при выполнении взлета: во время буксировки на леере модель рыскает по курсу.

При полете по прямой: модель не соблюдает прямолинейного курса; не выдерживает постоянным угол снижения.

«Восьмерка» над головой

Модель совершает планирующий полет, подходит к точке, расположенной над центром посадочного круга. Выполняет спираль, разворачиваясь влево на 360°. Затем снова проходит над центром посадочного круга, выполняет спираль, разворачиваясь вправо на 360° и окончив фигуру, переходит в прямолинейный планирующий полет.

Развороты на 90 и 270°

После прямолинейного полета модель разворачивается влево на 90°, далее, пройдя дистанцию около 10 м, вправо на 270°. В заключение она совершает прямолинейный планирующий полет в направлении, обратном тому, которое было вначале выполнения разворотов.

Ошибки при выполнении разворотов: развороты выполняются не точно на заданный угол; маневр получается не над центром посадочного круга.

Скольжение влево и вправо

Соблюдая постоянное направление, модель выполняет скольжение с углом крена не менее 20°, вначале на одно крыло, а затем на другое. Если эта демонстрация производится при заходе на посадку, то обязательна потеря высоты. Переход из одного скольжения в другое плавный.

Ошибки при выполнении скольжения: переход из одного положения в другое не плавный; крен на скольжении менее 20°.

Три витка спирали с креном 30—45°

Модель, совершая планирующий полет, плавно входит в спираль с креном 30 или 45° и выполняет три витка.

Ошибки при выполнении спирали: перед выполнением фигуры модель летит не прямолинейно; спираль выполняет с креном менее 30 или более 45°.

Петля Нестерова

Выполнение этой фигуры начинается из обычного планирующего полета. Модель заканчивает ее выходом в прямолинейный полет, совпадающий по курсу с полетом перед началом выполнения фигуры.

Модель-копия радиоуправляемого планера может выполнять петлю только после разгона скорости на пологом пикировании.

Ошибки при выполнении петли Нестерова: модель летит с креном, петля получается не круглая, не выдержано направление полета.

Полубочка с полупетлей — одинарный переворот

Находясь в обычном планирующем полете, модель планера выполняет полубочку, затем вторую половину петли Нестерова.

Ошибки при выполнении одинарного переворота: при выполнении полубочки модель не выдерживает направления, при выполнении полупетли летит с креном.

Реализм полета

Весь полет оценивается судьями с точки зрения подобия полету планера-прототипа. Принимают-

ся во внимание скорость, положение модели в пространстве, плавность выполнения эволюций.

Заход на посадку

В начале демонстрации модель против ветра проходит над посадочным кругом, затем выполняет полет по «коробочке», а после четвертого разворота плавно снижается в направлении к месту посадки. Демонстрация считается законченной, если модель выполнила все элементы захода на посадку.

Ошибки, допущенные при выполнении захода на посадку: невыполнение элементов захода на посадку по «коробочке».

Посадка

Модель заканчивает заход на посадку по «коробочке», принимая положение, соответствующее посадке планера-прототипа, плавно приземляется. Главный судья соревнований организует работу по замерам расположения мест посадки моделей относительно посадочных кругов диаметром 30 и 50 м. Судьи, оценивающие полет, оповещаются, какую посадку совершила модель: в пределах круга 30 м; в пределах круга 50 м; вне пределов посадочного круга.

Ошибки при выполнении посадки: модель заканчивает заход на посадку с колебаниями угла планирования; приземляется с креном и касается земли концом крыла. Посадка с поломкой модели не оценивается.

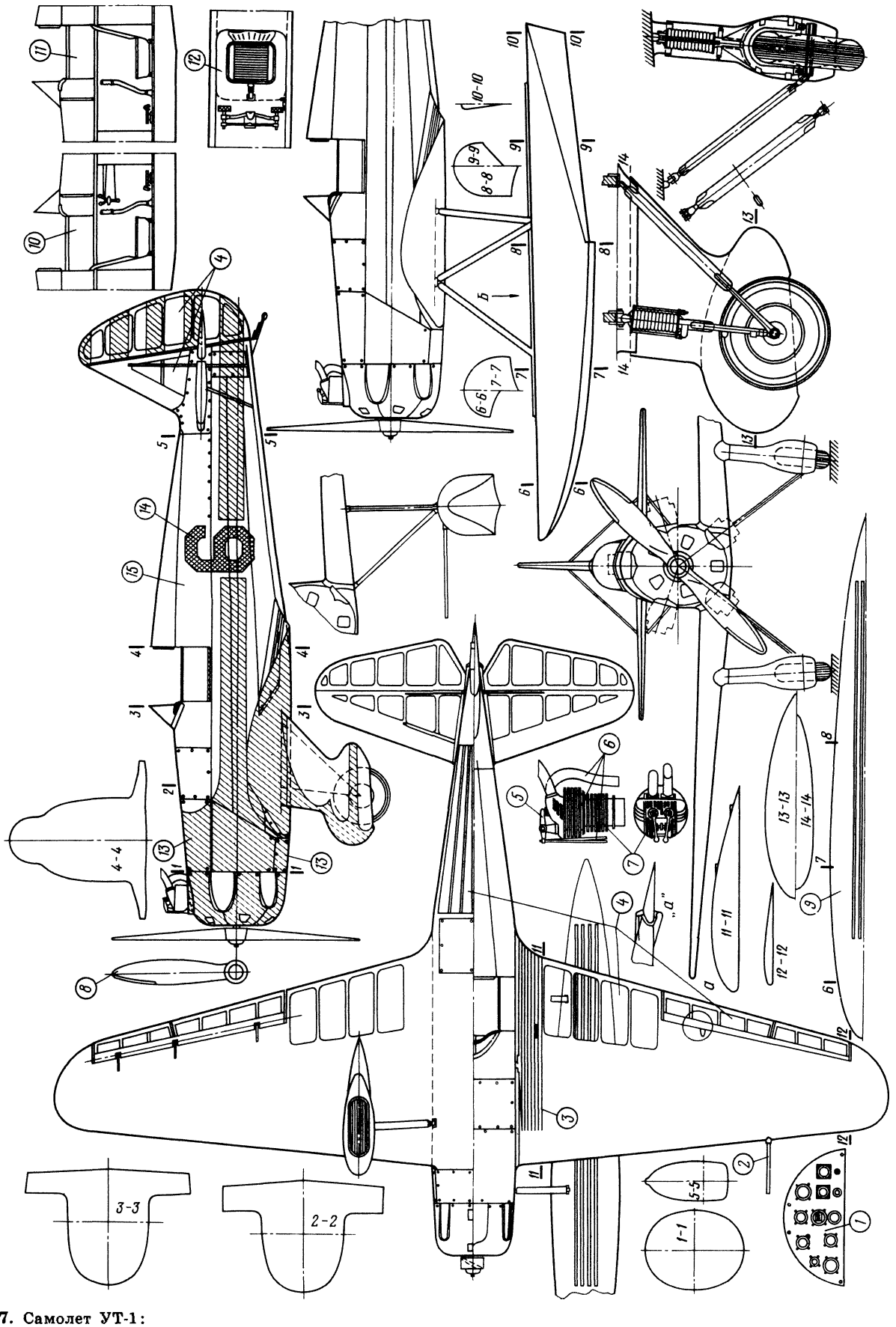


Рис. 107. Самолет УТ-1:

1 — приборная доска; *2* — трубка ПВД (на правой плоскости); *3* — трап и подножки (только на левом крыле); *4* — полотняная обшивка; *5* — коромысло; *6* — детали цилиндра; *7* — цилиндр мотора; *8* — винт (деревянный, окантован латунью); *9* — вид половины поплавка по стрелке «Б»; *10* — левый борт самолета; *11* — правый борт самолета; *12* — вид кабины сверху
Окраска самолета: *13* — красный; *14* — черный; *15* — белый

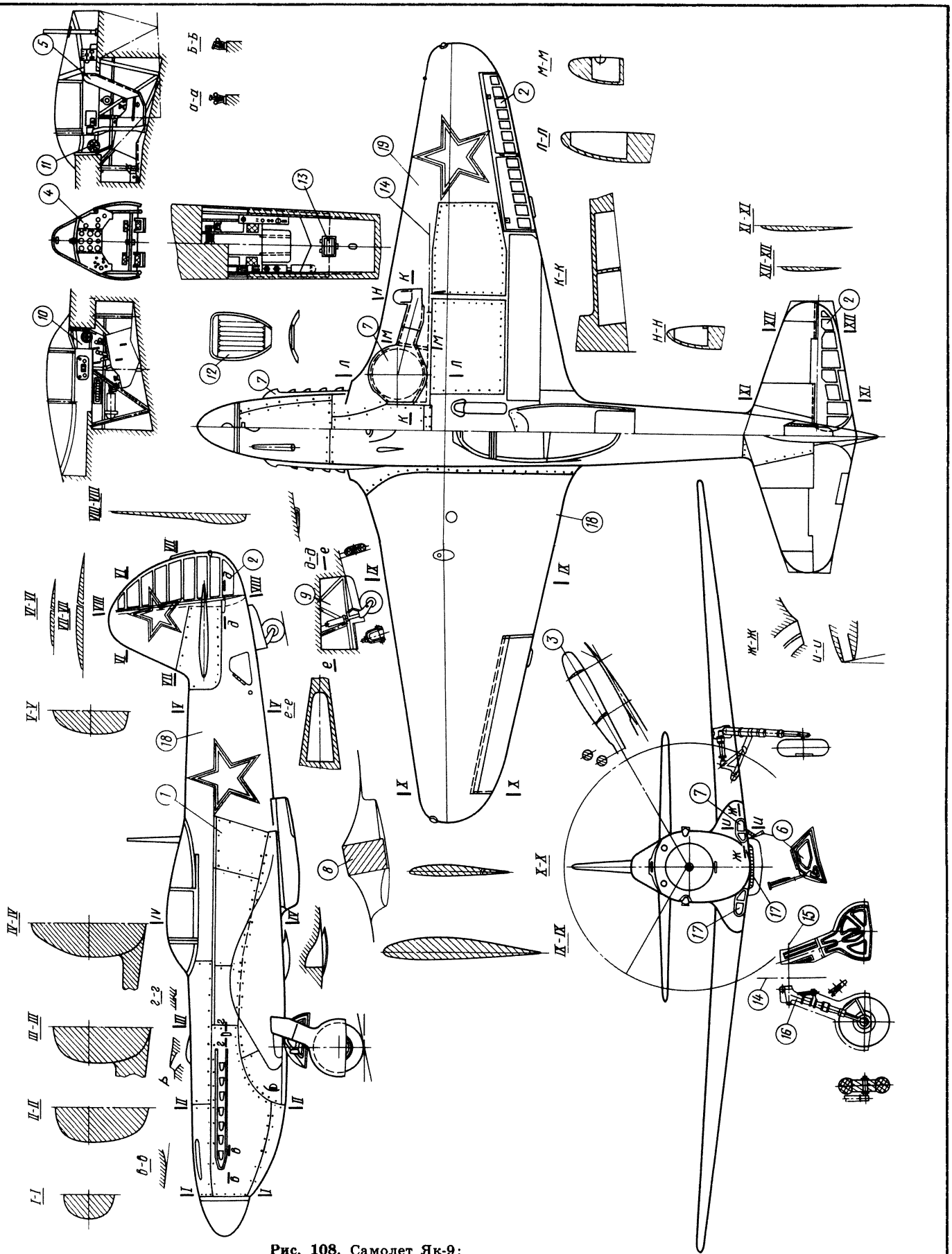


Рис. 108. Самолет Як-9:

1 — люк (только слева); *2* — рули поворота, высоты и элероны (обтянуты полотном); *3* — лопасть винта; *4* — приборная доска; *5* — кабина летчика; *6* — крыльевой щиток шасси; *7* — ниша шасси; *8* — радиатор; *9* — хвостовое колесо; *10* — левый борт кабины; *11* — правый борт кабины; *12* — бронеспинка; *13* — приемник РСИ-4; *14* — ось переднего лонжерона; *15* — ось вращения стойки шасси; *16* — левая нога шасси; *17* — входные отверстия водо- и маслорадиаторов

Окраска самолета: *18* — камуфляж; *19* — голубой

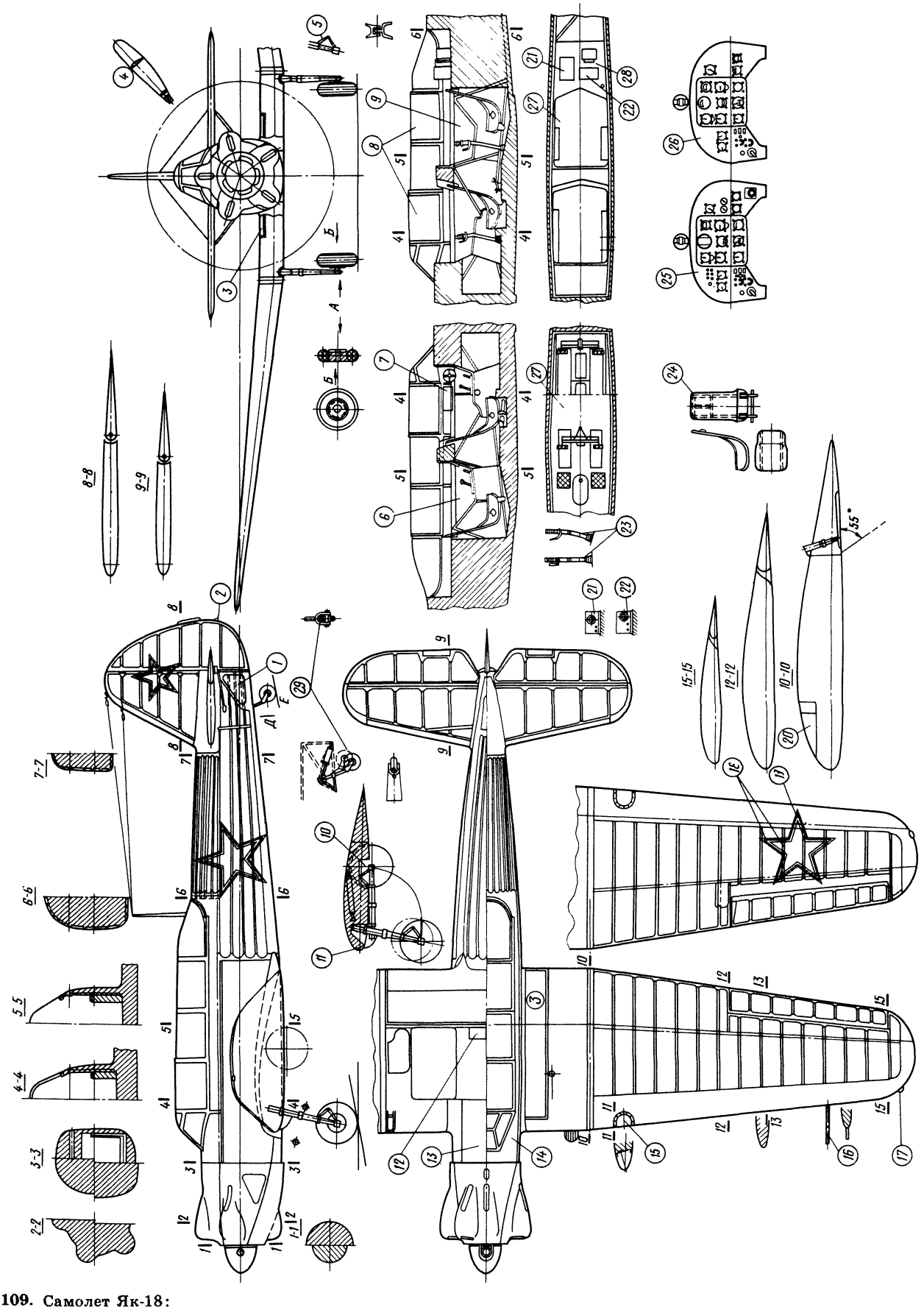


Рис 109. Самолет Як-18:

1 — люк (только слева); *2* — хвостовой огонь (белый); *3* — трап; *4* — лопасть винта; *5* — шарнир амортизационный стойки шасси; *6, 7* — левый борт кабин; *8* — подвижные части фонаря кабины; *9* — правый борт кабин; *10* — схема уборки шасси; *11* — профиль крыла; *12* — люк; *13* — вид самолета снизу; *14* — вид самолета сверху; *15* — фара; *16* — приемник воздушного давления; *17* — бортовые огни (левый красный, правый зеленый); *20* — уровень пола кабины; *21* — приемник РСИ-6; *22* — передатчик РСИ-6; *23* — ручка управления: *24* — сиденье летчика; *25* — приборная доска передней кабины; *26* — приборная доска задней кабины; *27* — вид кабин сверху; *28* — отсек радиооборудования; *29* — хвостовое колесо
Окраска самолета: *18* — красный; *19* — белый

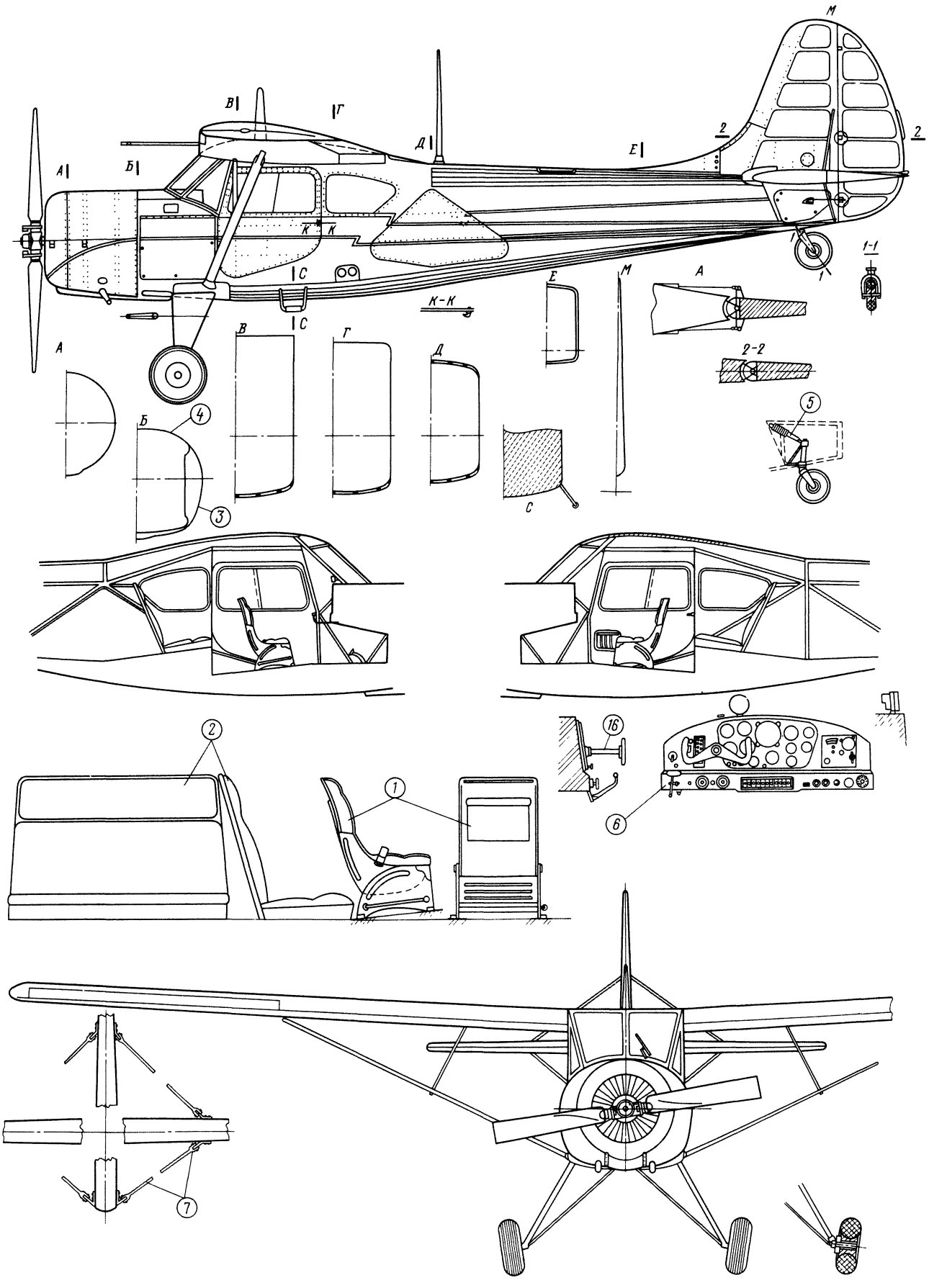
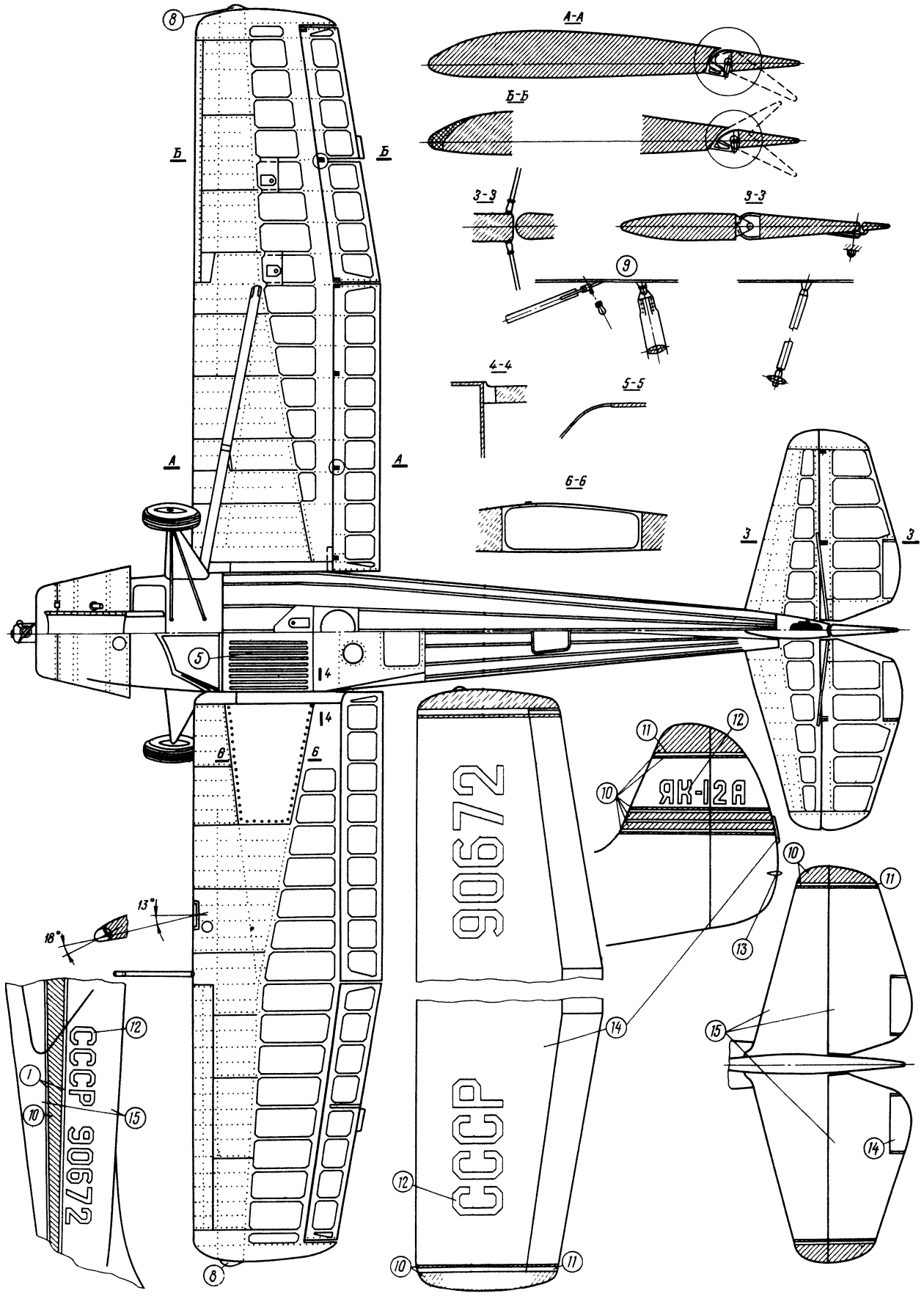


Рис. 110. Самолет Як-12А:

1 — сиденье пилота; *2* — диван для пассажиров; *3* — сечение по капоту; *4* — сечение по фюзеляжу; *5* — амортизатор хвостового колеса; *6* — приборная доска; *7* — крепление расчалок киля и стабилизатора; *8* — бортовые огни (левый красный, правый зеленый); *9* — крепление подкоса к крылу



К рис. 110.

Окраска самолета: *10* – синий; *11* — белый; *12* — черный; *13* — хвостовой огонь (белый); *14* — красный; *15* – бледно-голубой

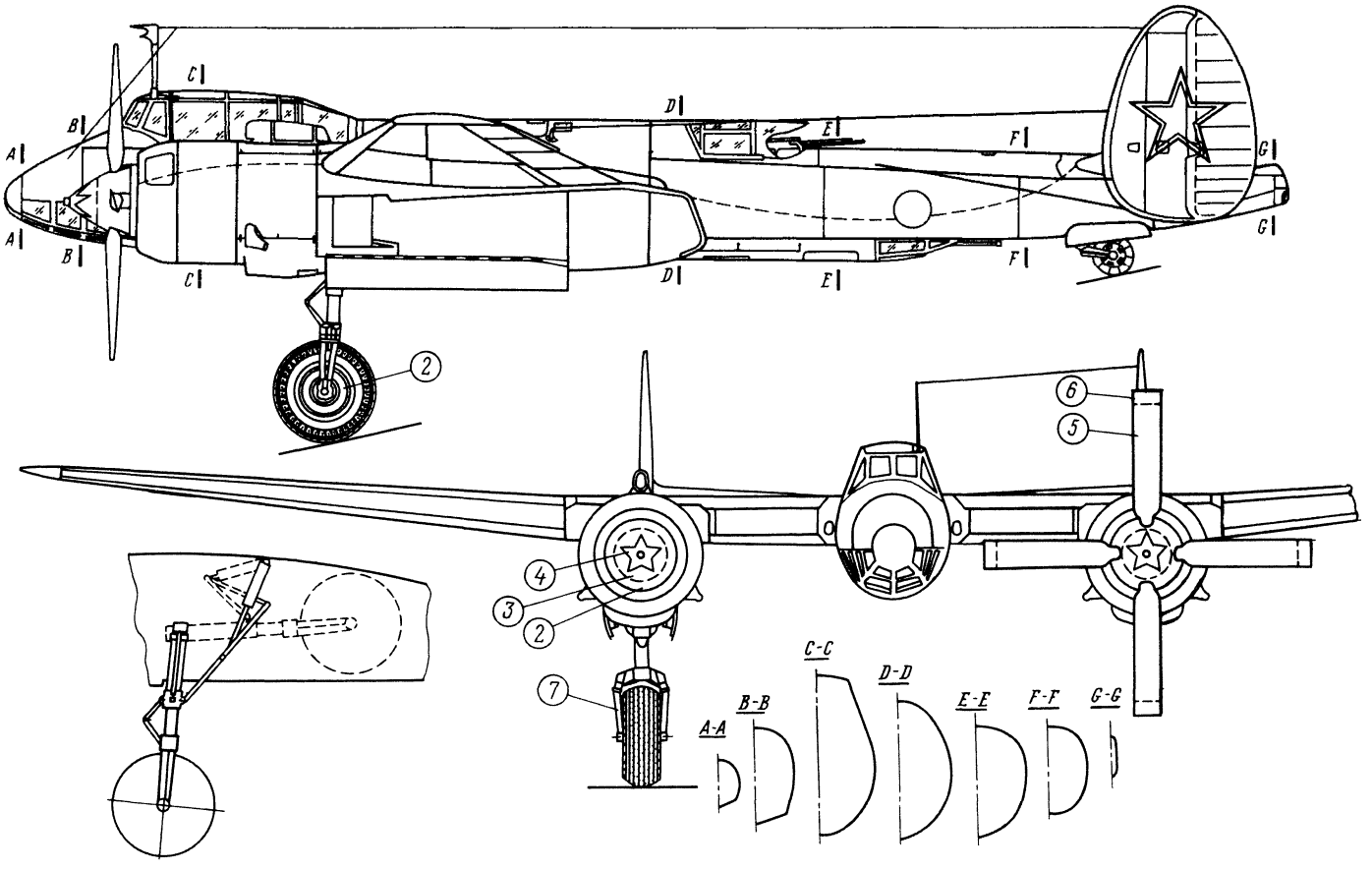
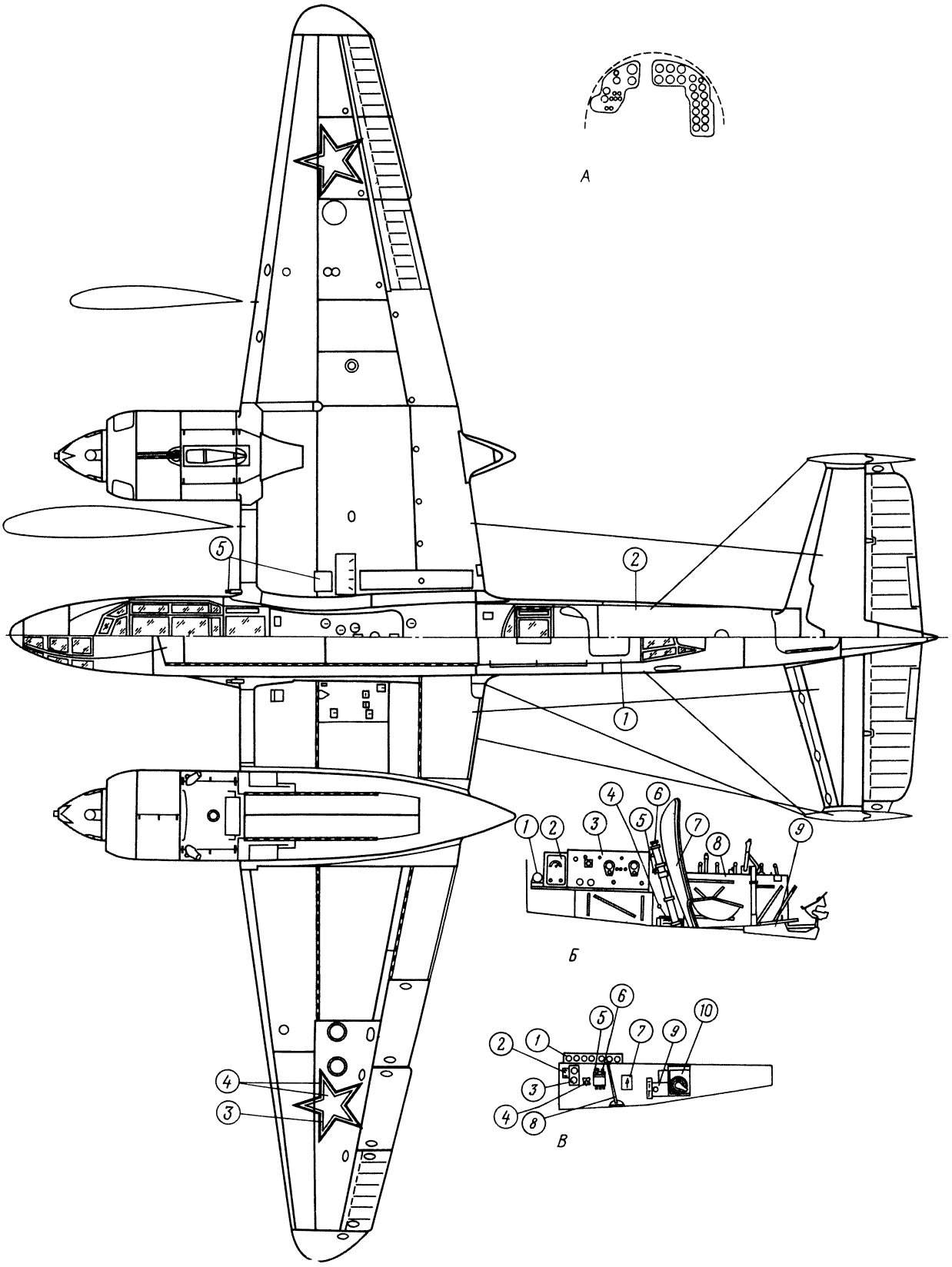


Рис. 111. Самолет Ту-2:

Окраска самолета: *1* — голубой; *2* — зеленый; *3* — белый; *4* — красный; *5* — черный; *6* — желтый; *7* — серый



К рис. 111.

А — приборная доска летчика, Б — левый борт кабины: *1* — умформер; *2* — щиток управления; *3* — центральный распределительный щит; *4* — ручная помпа; *5* — кислородный аппарат; *6* — прицел ОПВ; *7* — сиденье пилота; *8* — пульт управления; *9* — мостик управления
В — правый борт кабины: *1* — панель манометров; *2* — пусковые выключатели; *3* — бензиномер; *4* — кран противообледенителя; *5* — кран шасси; *6* — рукоятка створок бомболюков; *7* — СПУ летчика; *8* — рычаг аварийного сброса бомб; *9* — электрощиток; *10* — электробомбосбрасыватель

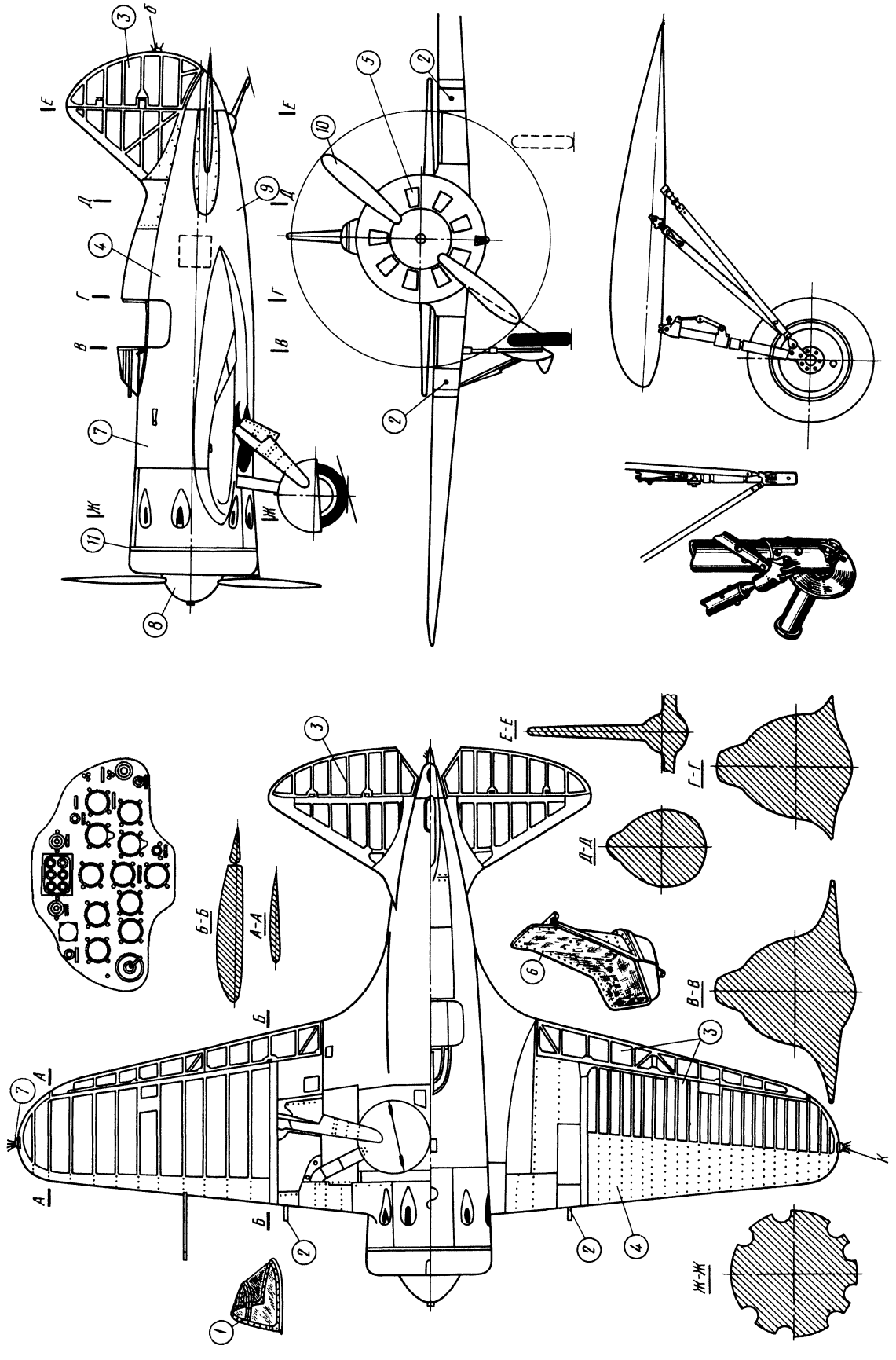


Рис. 112. Самолет И-16:

1 — козырек кабины; *2* — пулеметы «ШКАС»; *3* — перкалевая обшивка; *4* — фанерная обшивка; *5* — жалюзи; *6* — сиденье пилота с бронеспинкой

Окраска самолета: *7* — зеленый; *8* — красный; *9* — голубой; *10* — серебристый (дюраль); *11* — стальной; *12* — белый

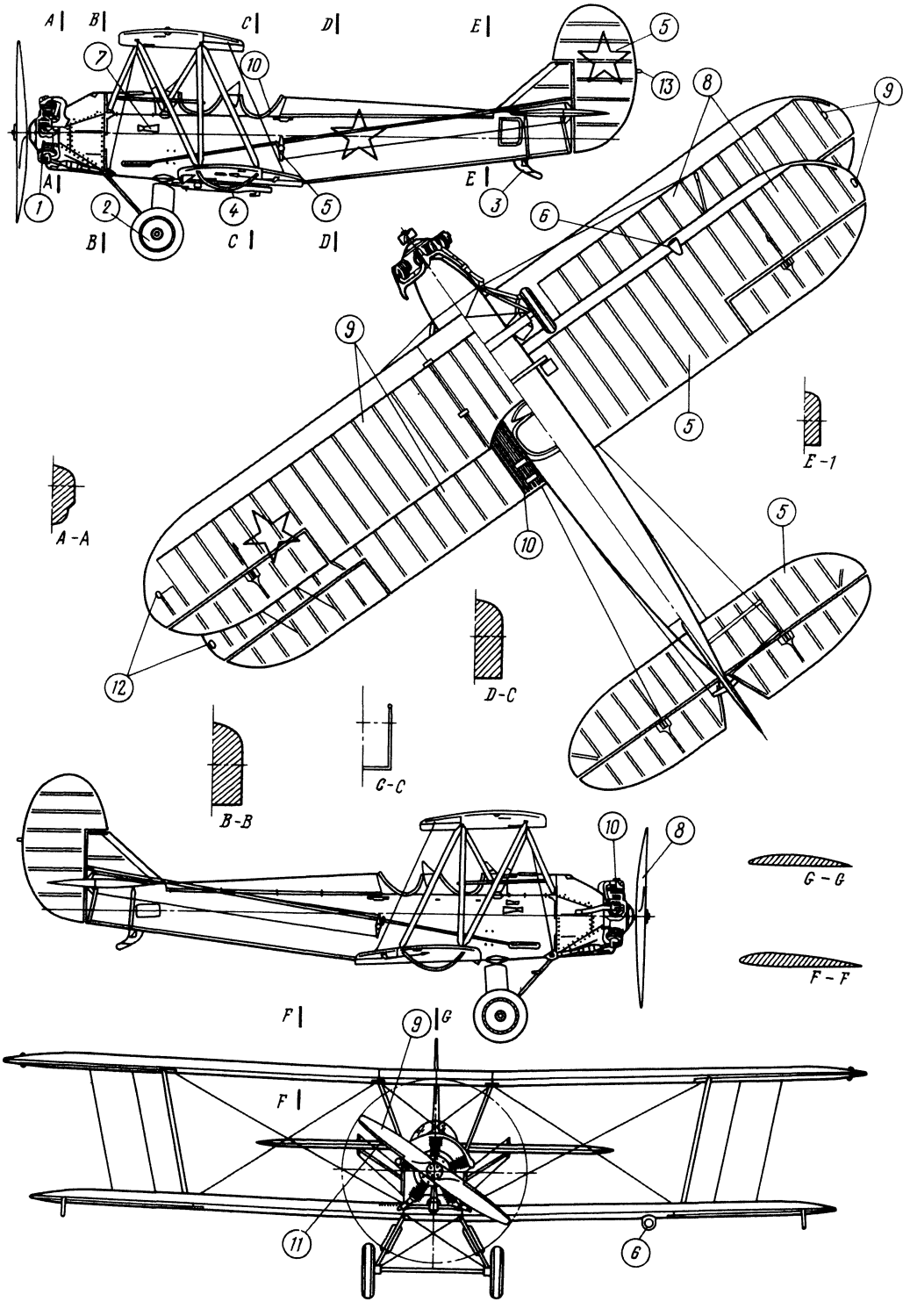


Рис. 113. Самолет По-2:

1 — мотор М-11; *2* — шасси; *3* — костыль; *4* — дужки крыльевые; *5* — перкалевая обшивка; *6* — фара; *7* — трубка Винтури
Окраска самолета: *8* — голубой; *9* — зеленый; *10* — черный; *11* — медная окантовка; *12* — красный; *13* — белый

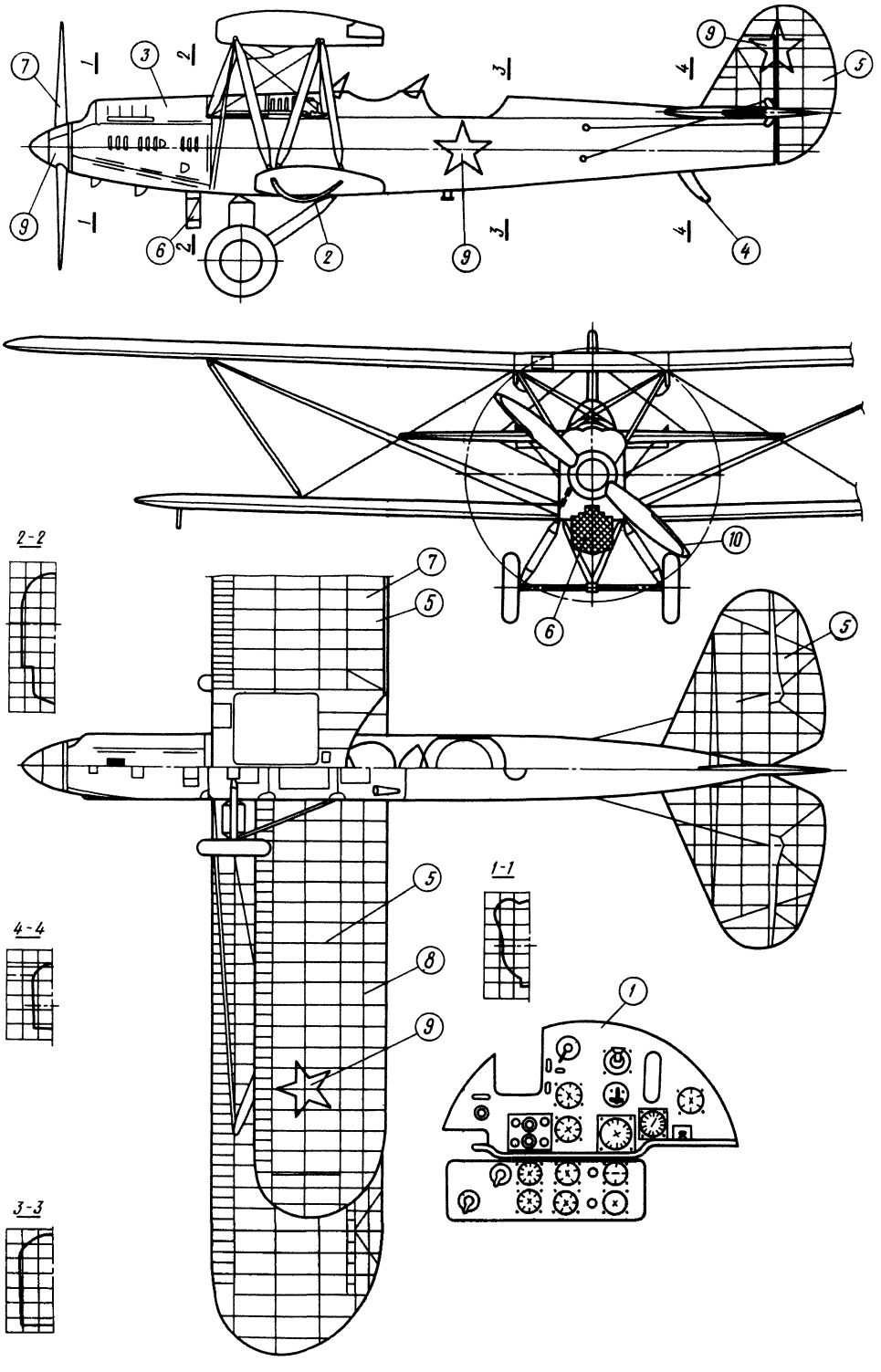


Рис. 114. Самолет Р-5:

1 — приборная доска; *2* — дужка крыла; *3* — капот двигателя; *4* — костыль; *5* — перкалевая обшивка; *6* — радиатор водяной
Окраска самолета: *7* — зеленый; *8* — голубой; *9* — красный; *10* — медная окантовка

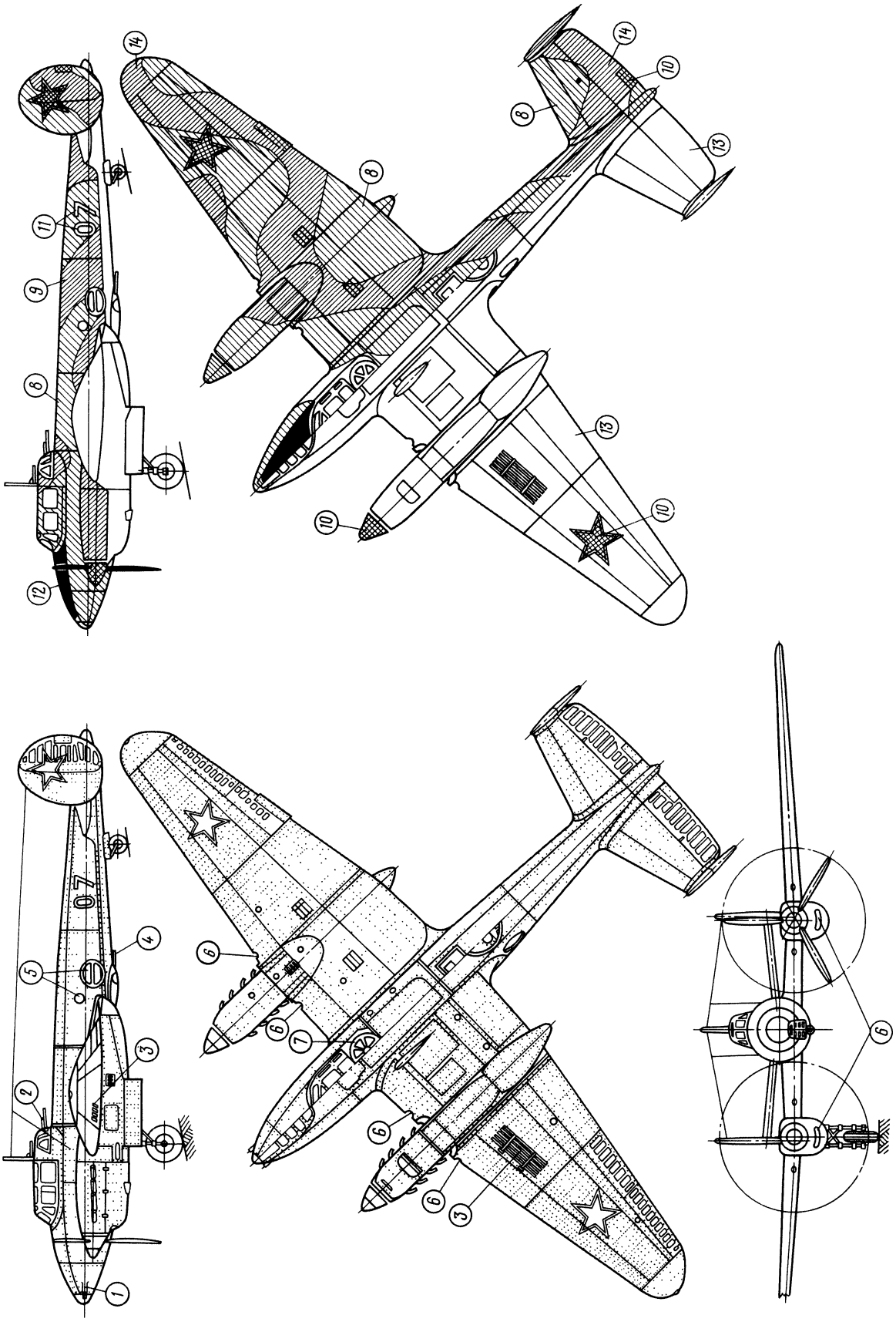


Рис. 115. Самолет Пе-2:

1 — пулемет; *2* — турельный пулемет штурмана; *3* — воздушные тормоза; *4* — пулемет; *5* — смотровые иллюминаторы стрелка-радиста; *6* — радиаторы; *7* — сиденье штурмана
Окраска самолета: *8* — зеленый; *9* — коричневый; *10*—красный; *11* — желтый; *12* — черный; *13* — голубой; *14* — алюминиевый

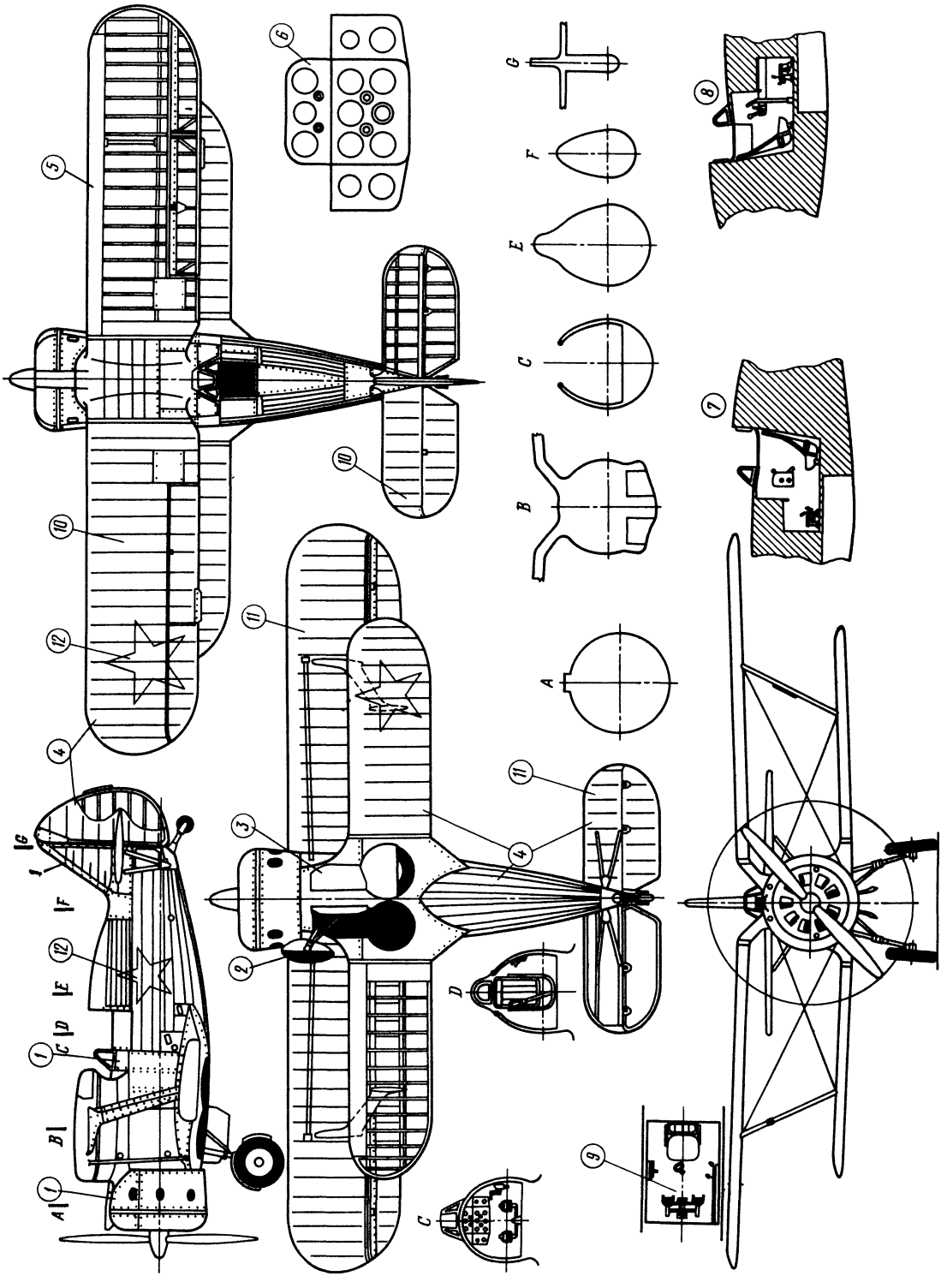


Рис. 116. И-153 «Чайка»:

1 — обшивка металлическая; *2* — шасси; *3* — стойка шасси (убрана); *4* — перкалевая обшивка; *5* — кромка крыла (фанера); *6* — приборная доска; *7* — правый борт кабины; *8* — левый борт кабины; *9* — вид кабины сверху
Окраска самолета: *10* — зеленый; *11* — голубой; *12* — красный

10 Зак. 606

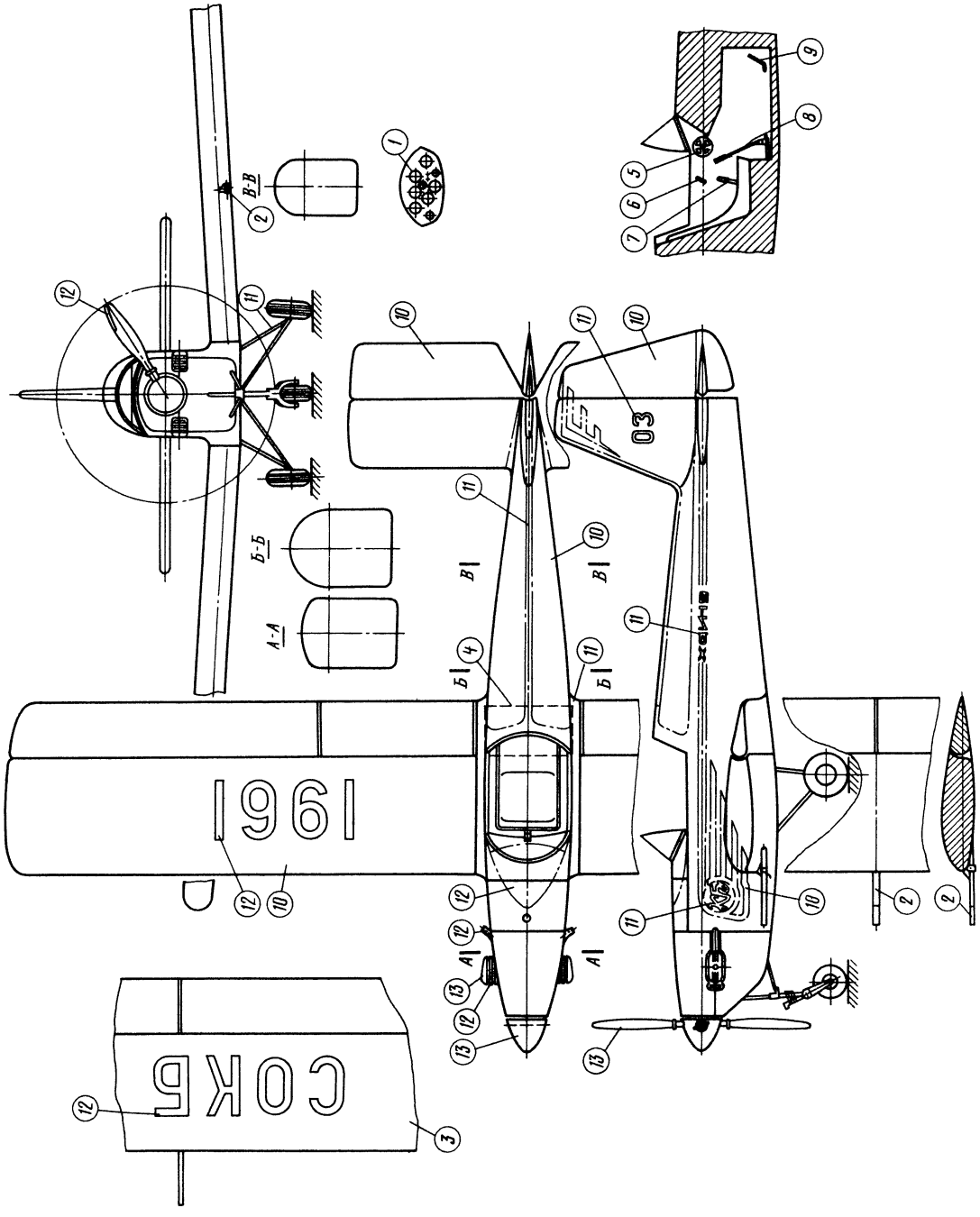


Рис. 117. Самолет ХАИ-19:

1 — приборная доска; *2* — приемник воздушного давления (ПВД); *3* — часть левой консоли (вид сверху); *4* — щиток; *5* — лебедка ВИШ; *6* — сектор газа; *7* — рычаг закрылков; *8* — ручка управления; *9* — педали управления рулем поворота
Окраска самолета: *10* — желтый; *11* — красный; *12* — черный; *13* — серебряный

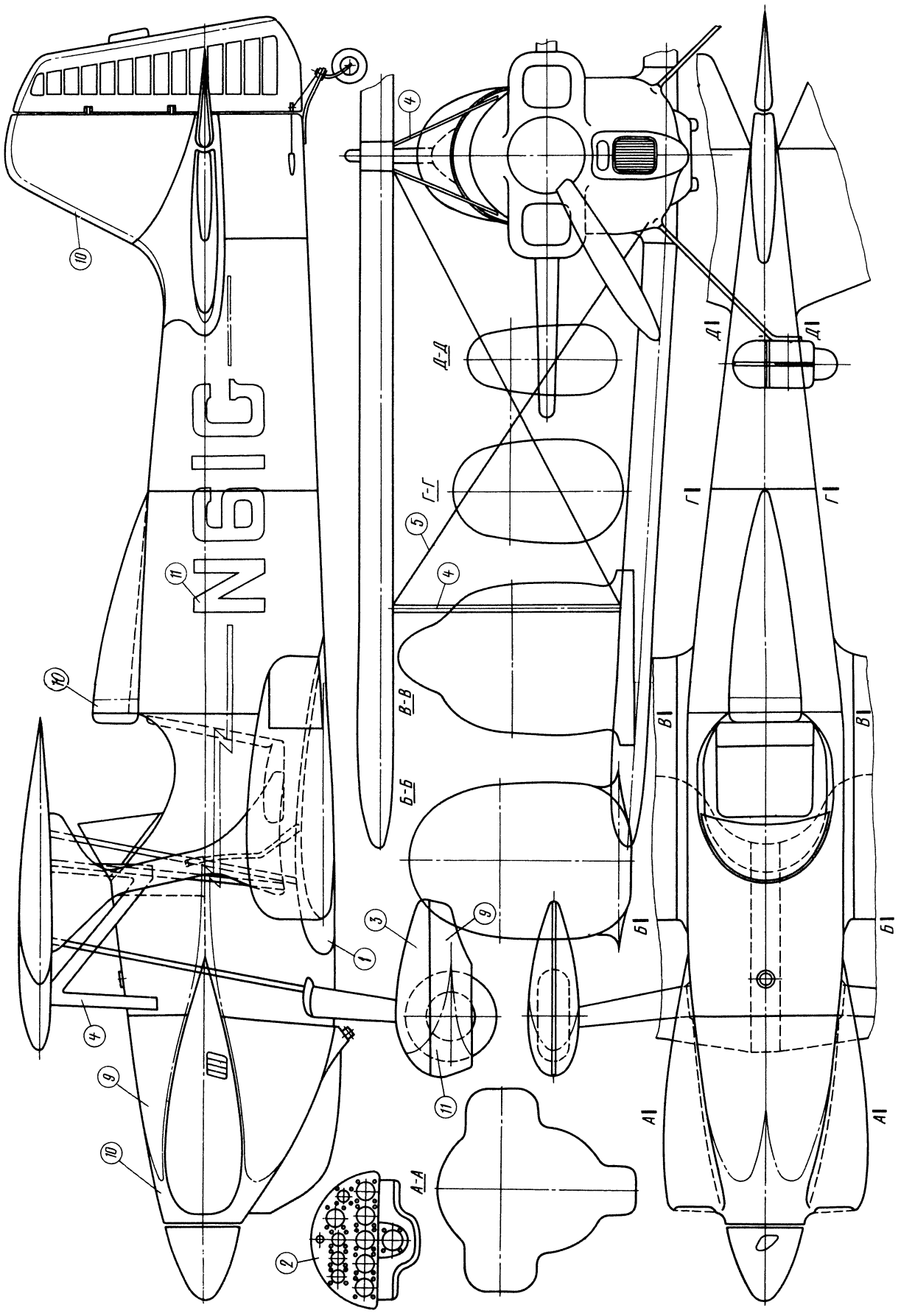
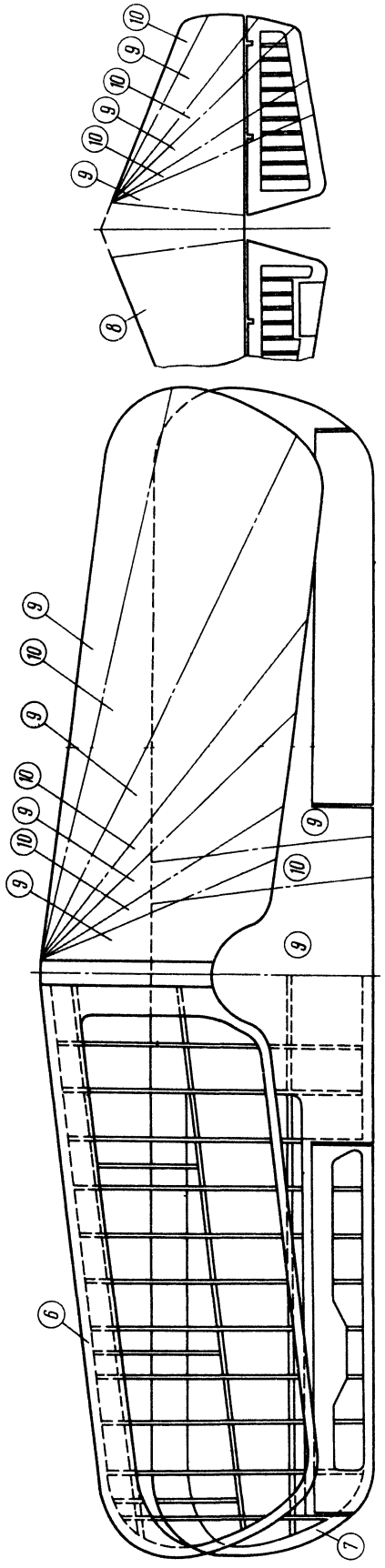


Рис. 118. Самолет «ЛИТТЛ-ТОТ»:

1 — зализ крыла; *2* — приборная доска; *3* — обтекатель шасси; *4* — стойки крыла; *5* — расчалки; *6* — верхнее крыло; *7* — нижнее крыло; *8* — стабилизатор
Окраска самолета: *9* — белый; *10* — красный; *11* — черный



К рис. 118.

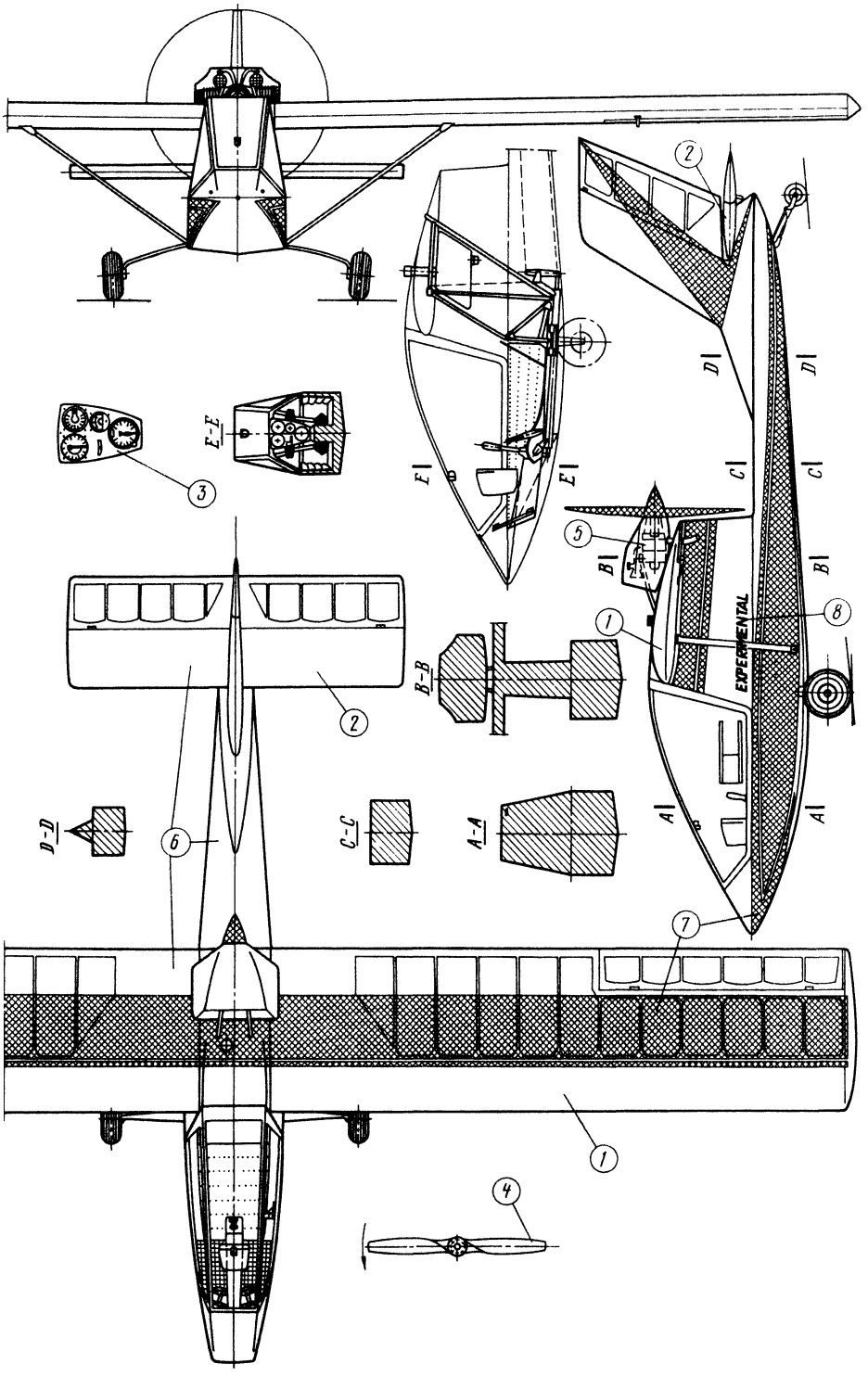


Рис. 119. Самолет Ю-1 «Эксперименталь»:

1 — крыло; *2* — стабилизатор; *3* — приборная доска; *4* — воздушный винт; *5* — двигатель
Окраска самолета: *6* — белый; *7* — красный; *8* — черный

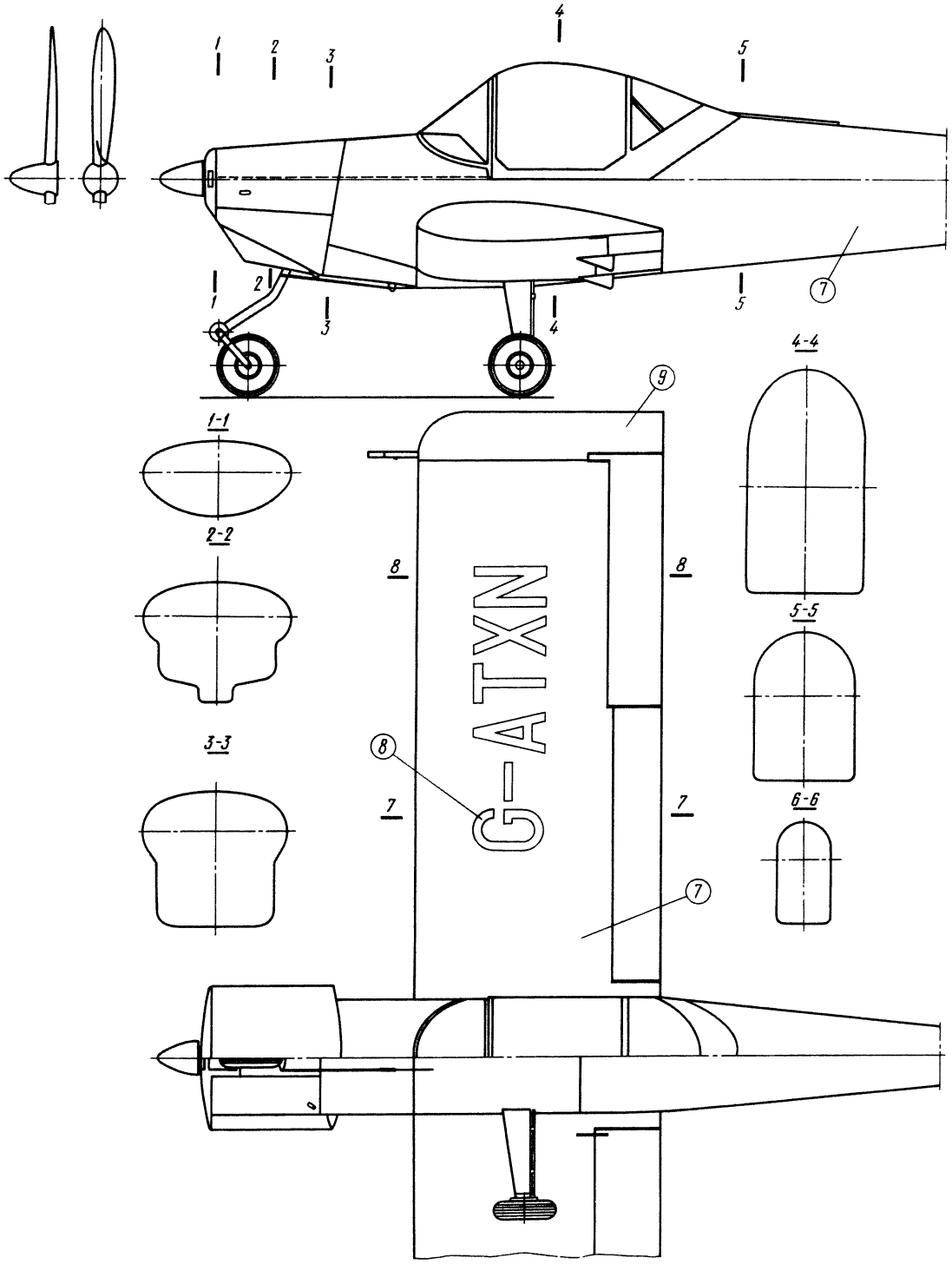
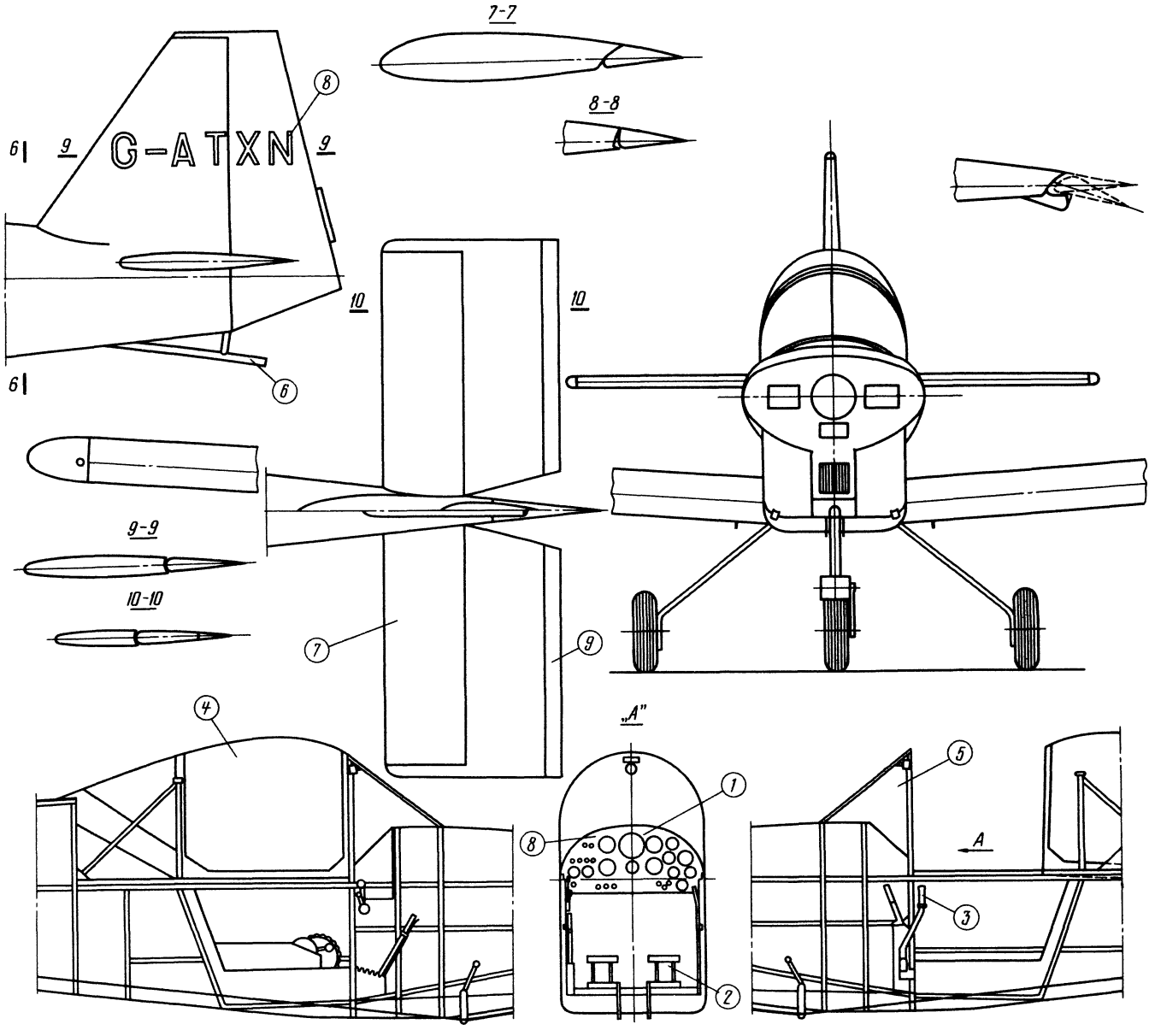


Рис. 120. Легкий спортивный самолет «Киттивейк»:

1 — приборная доска; *2* — педали; *3* — ручка управления; *4* — фонарь кабины; *5* — козырек фонаря кабины; *6* — костыль
Окраска самолета: *7* — белый; *8* — черный; *9* — красный



К рис. 120.

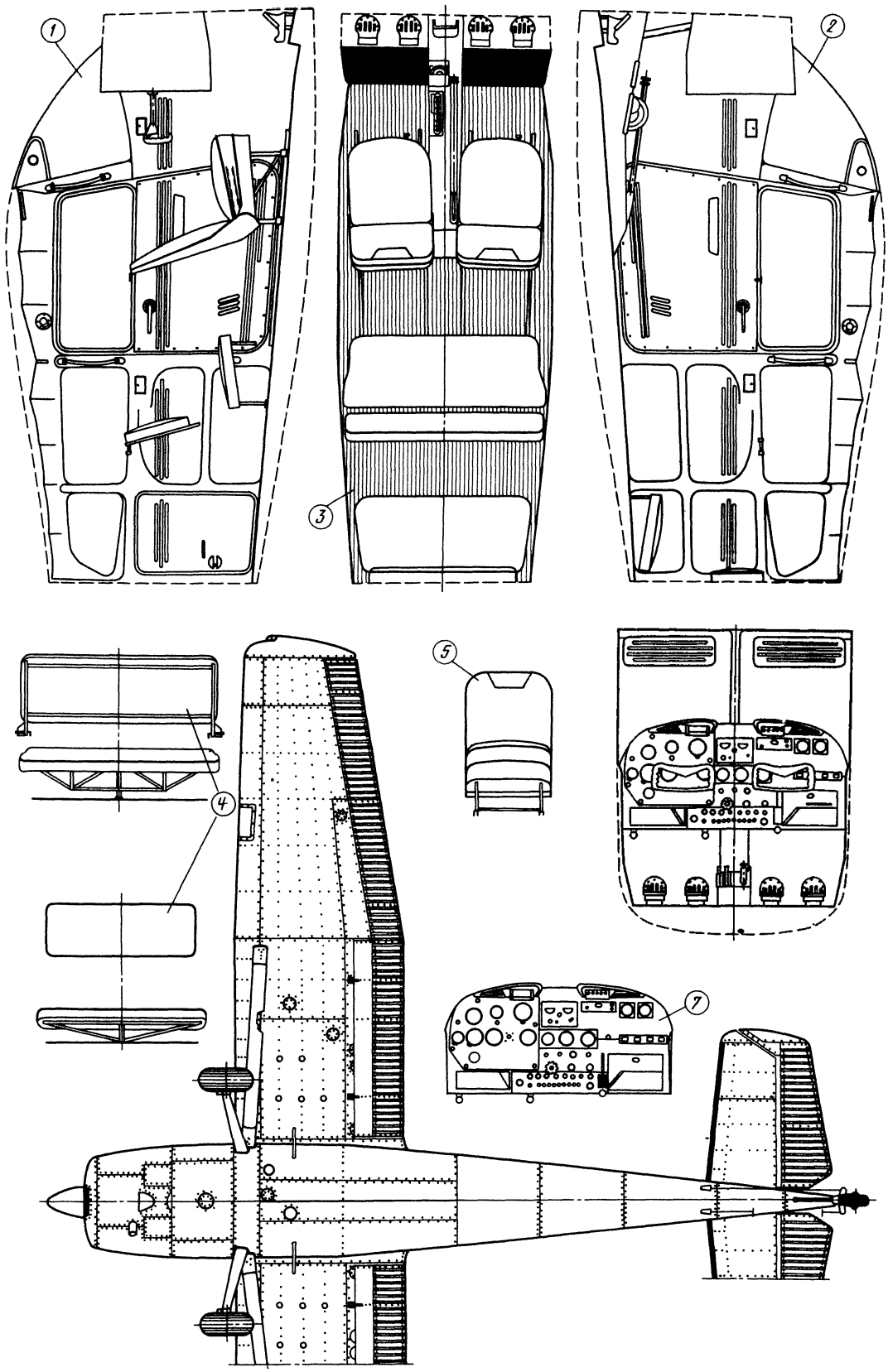
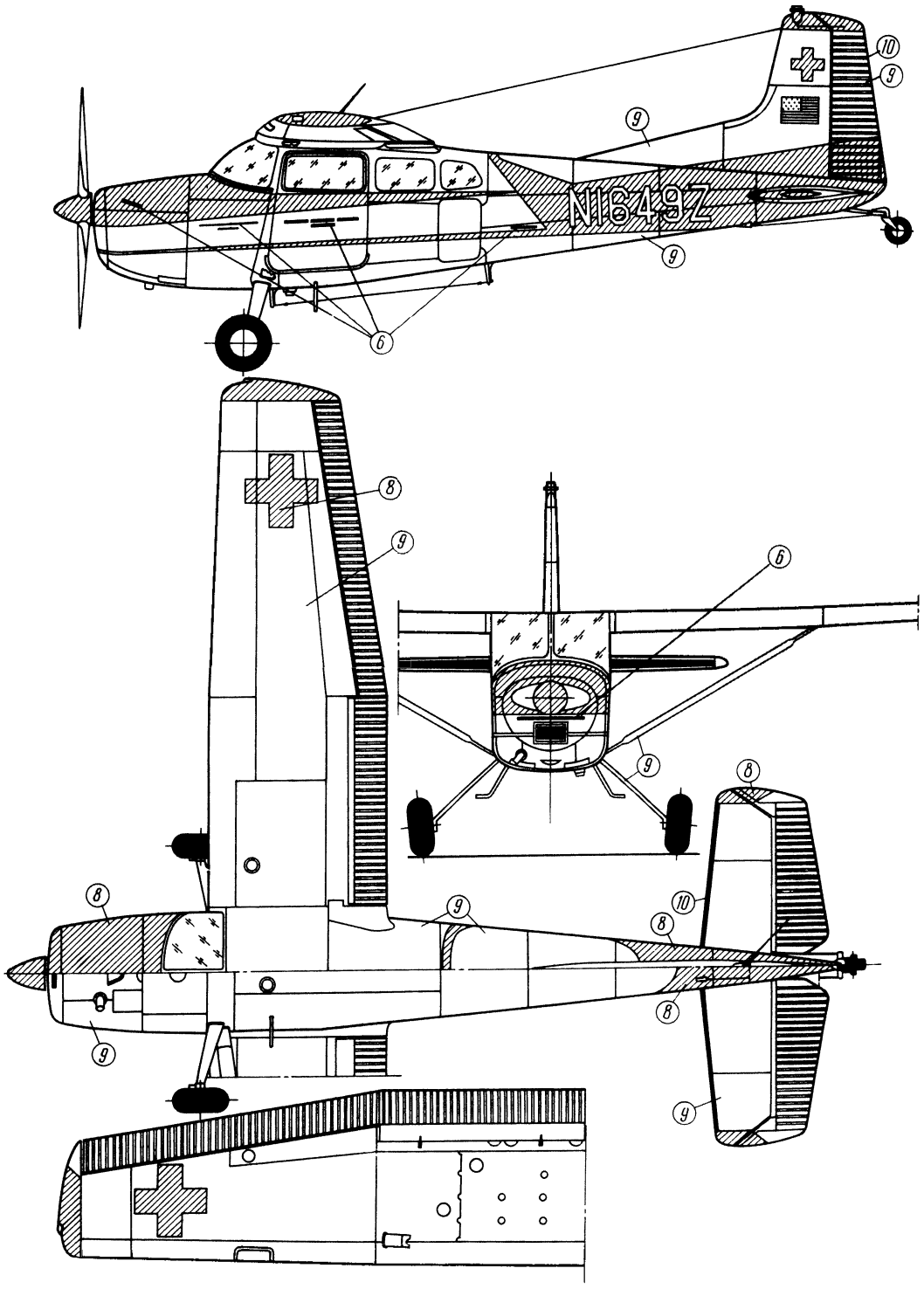


Рис. 121. Самолет «ЦЕСНА-185», санитарный:

1 — левый борт самолета; *2* — правый борт самолета; *3* — вид кабины сверху; *4* — сиденья для пассажиров; *5* — кресло летчика; *6* — надписи; *7* — приборная доска



К рис. 121.

Окраска самолета: *8* — красный; *9* — белый; *10* — черный

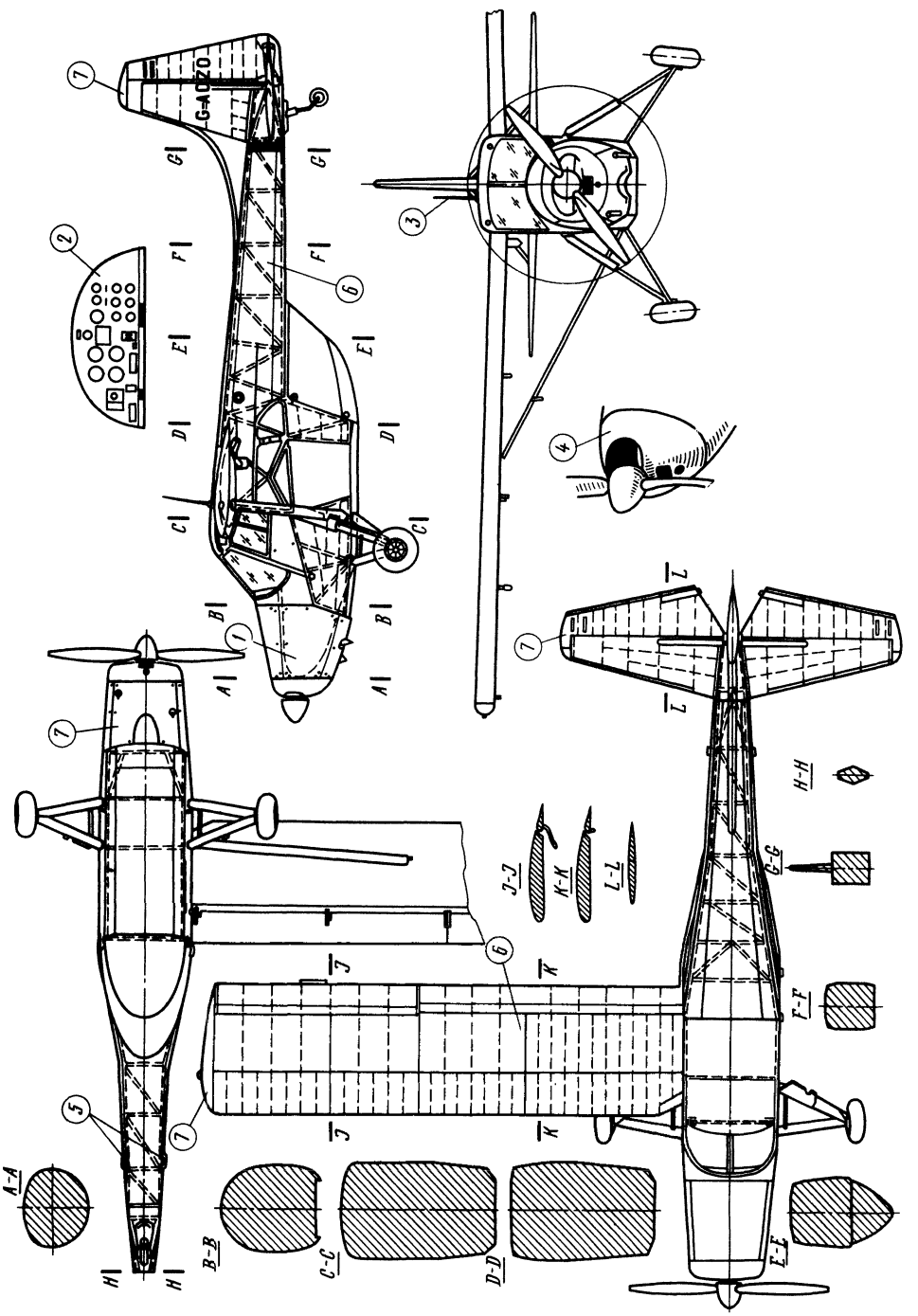


Рис. 122. Самолет ЕП-9:

1 — капот двигателя; *2* — приборная доска; *3* — антенна; *4* — передняя часть капота двигателя; 5 — ручки для кантования
Окраска самолета: *6* — белый; *7* — красный

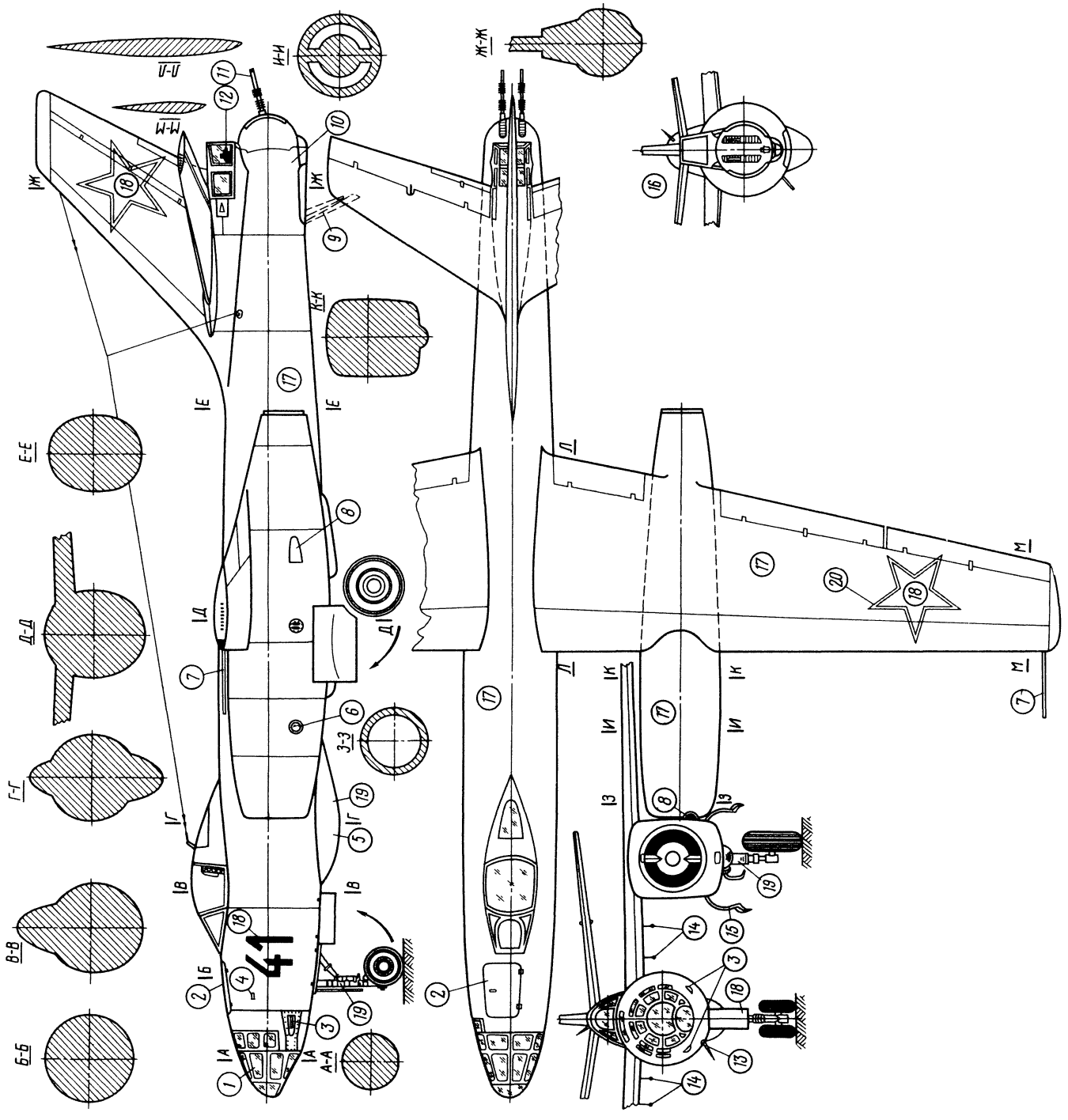


Рис. 123. Самолет Ил-28:

1 — кабина штурмана; *2* — люк кабины штурмана; *3* — пушки; *4* — приемник воздушного давления (ТП-156); *5* — обтекатель радиолокационного прицела; *6* — фара; *7* — приемник воздушного давления; *8* — воздухозаборник; *9* — люк стрелка-радиста; *10* — кабина стрелка-радиста; *11* — пушки; *12* — прицел; *13* — антенна радиоприемника и передатчика; *14* — антенна радиовысотомеров; *15* — створки шасси; *16* — вид кабины стрелка сзади

Окраска самолета: *17* — серебристый; *18* — красный; *19* — серый; *20* — белый

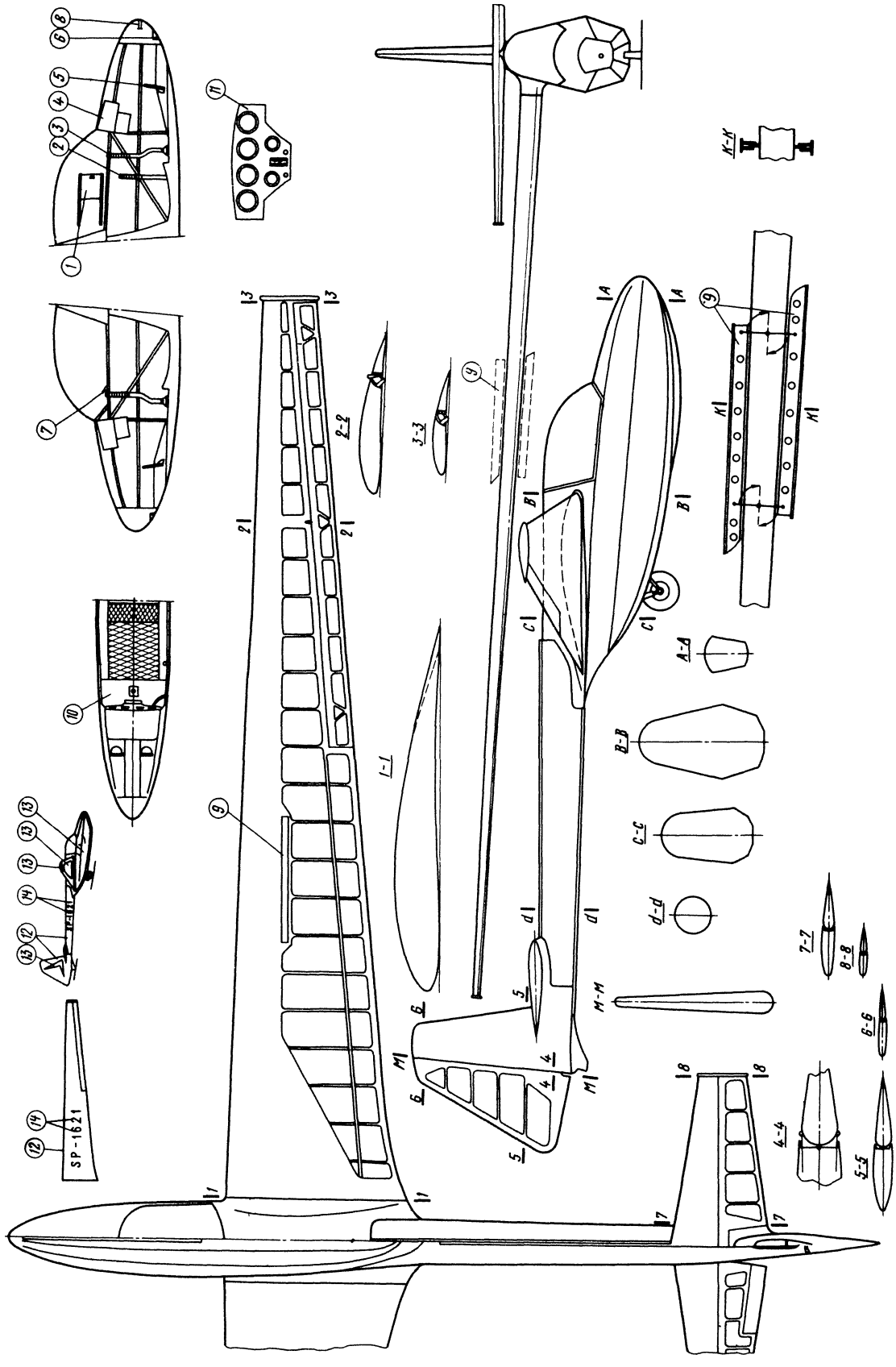


Рис. 124. Планер Лис (SZD-25):

1 — форточка фонаря кабины; *2* — ручка интерцепторов; *3* — ручка управления; *4* — блок приборов; *5* — педали управления рулем поворота; *6* — буксировочный крючок; *7* — ручка сброса фонаря; *8* — приемник воздушного давления (ПВД); *9* — интерцепторы; *10* — вид кабины сверху; *11* — приборная доска

Окраска планера: *12* — белый; *13* — красный; *14* — черный

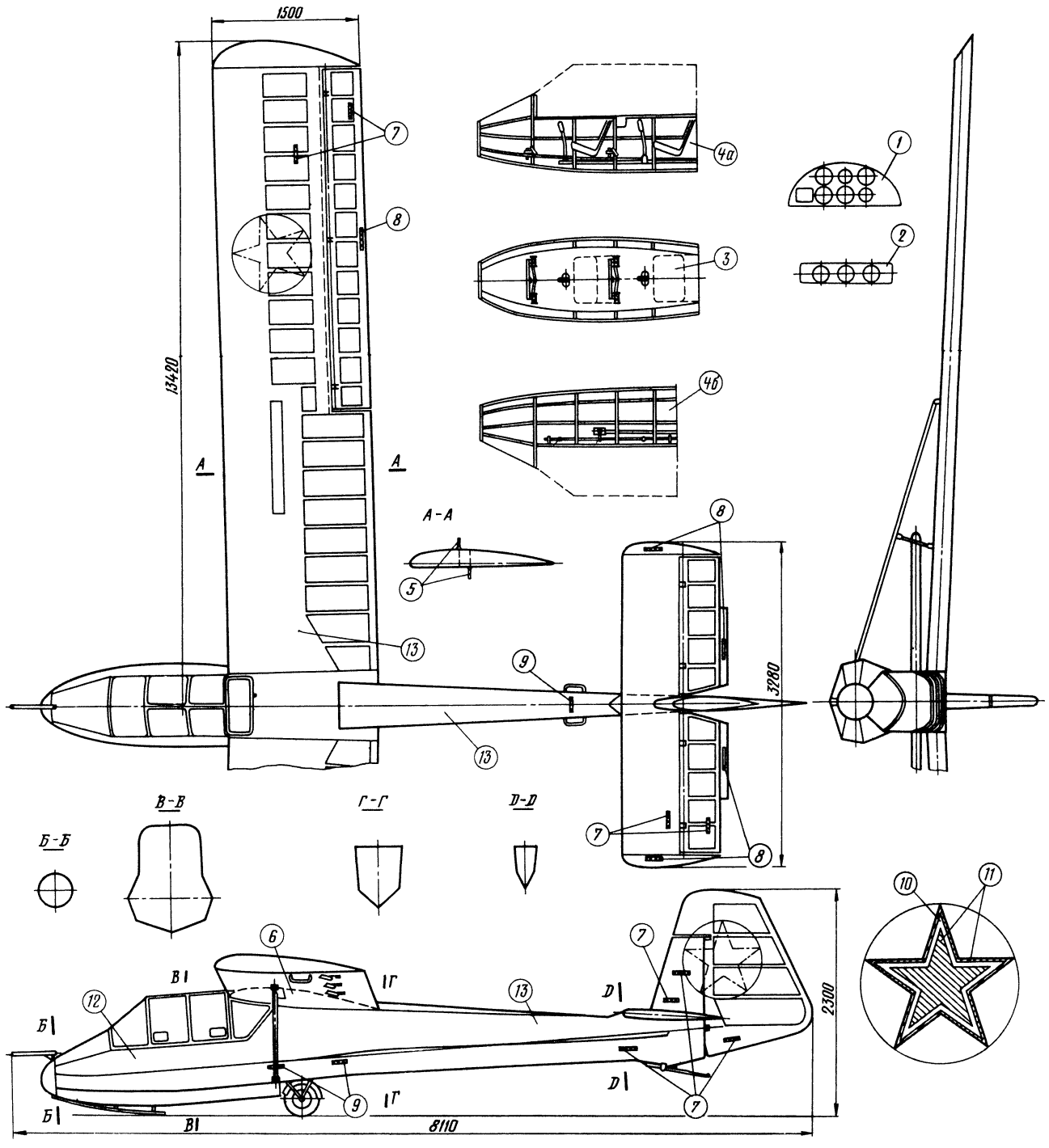


Рис. 125. Планер КАИ-12:

1, 2 — приборная доска; *3* — вид кабины сверху; *4* — вид кабины сбоку (*а* — правая, *б* — левая стороны); *5* — интерцептор (открыт); *6* — профиль крыла; *7* — номер планера; *8* — надпись «не браться»; *9* — надпись «здесь поднимать»
Окраска планера: *10* — белый; *11* — красный; *12* — черный; *13* — зеленый

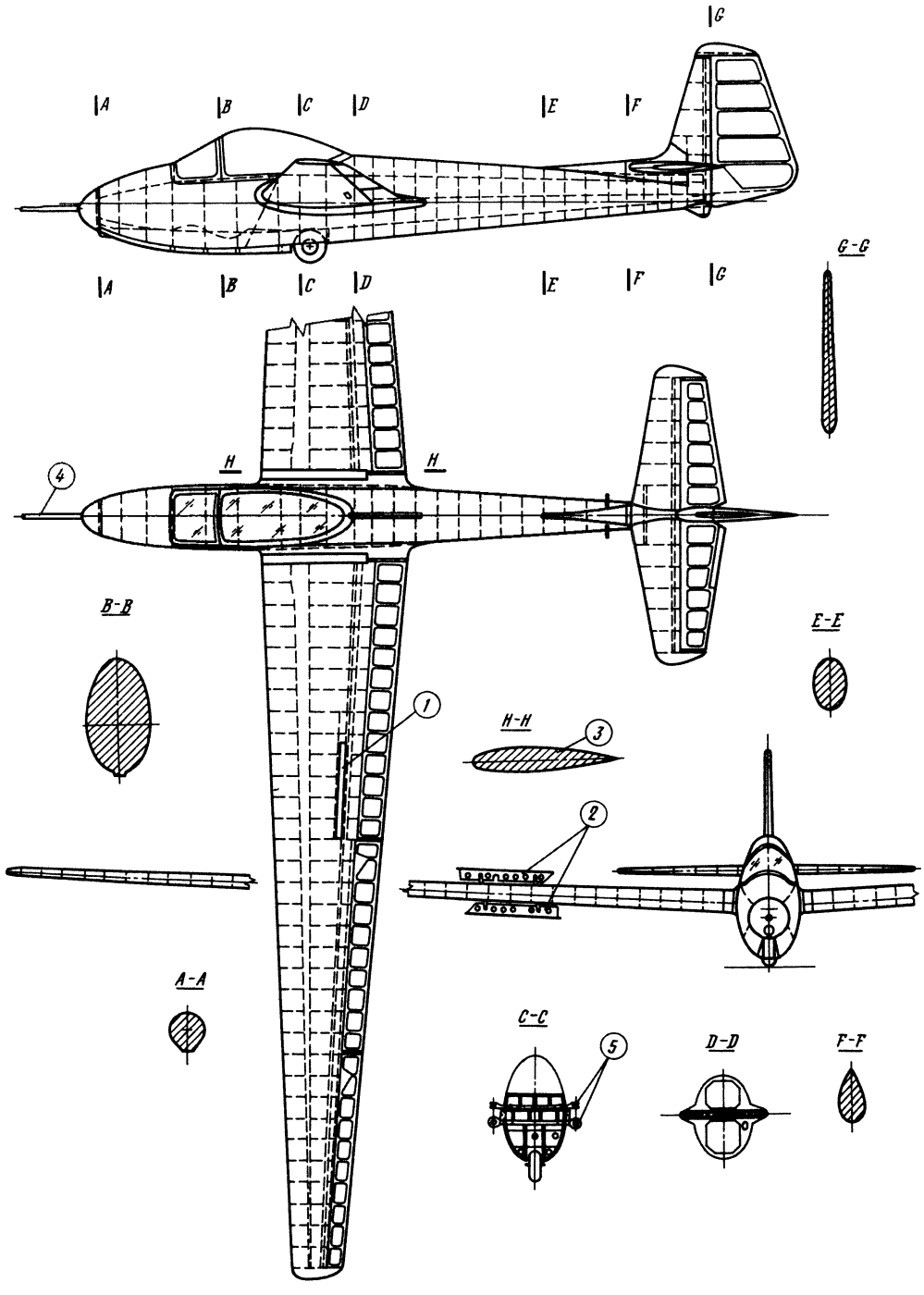


Рис. 126. Планер А-107:

1 — интерцептор; *2* — интерцептор (открыт); *3* — профиль крыла; *4* — приемник воздушного давления (ПВД); *5* — стыковочные узлы центроплана
Окраска планера: белая

КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА АВИАМОДЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

ДРЕВЕСНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

С о с н а. Наиболее употребляемый в авиамоделизме материал. Она имеет смолистую прямослойную древесину белого или розового цвета, обладает высокими механическими качествами, хорошо обрабатывается режущими инструментами. Ее удельный вес 0,5—0,6 г/см^3, средний предел прочности на растяжение вдоль волокон 8 кг/мм^2.

Сосновая древесина хорошо гнется, особенно после выдерживания (несколько часов) в воде при комнатной температуре или кипящей воде (20 мин). После просушки рейки хорошо сохраняют приданную им форму. Выбирать древесину надо прямослойную, сухую, без сучков, прелости и других видимых изъянов, но не слишком смолистую.

При изготовлении моделей самолетов и планеров из сосны делают лонжероны крыла и фюзеляжа, стрингеры, фюзеляжи-рейки схематических моделей и другие детали.

Е л ь имеет древесину белого цвета с небольшим блеском, сучковатая, но в промежутках между сучками прямослойная. Из нее изготавливают силовые элементы крыла и фюзеляжа — лонжероны, стрингеры. Удельный вес 0,5—0,7 г/см^3.

Л и п а—мягкое, легко поддающееся обработке дерево. Ее удельный вес 0,35—0,5 г/см^3, средний предел прочности на растяжение вдоль волокон 6,0 кг/мм^2. Древесина липы тонковолокнистого строения, белого (южной) или темно-розового (северной) цвета. Хорошо режется и полируется, однако шлифуется и лакируется с трудом из-за большой пористости.

При постройке моделей липа употребляется для изготовления бобышек фюзеляжа, пустотелых (долбленых) фюзеляжей, воздушных винтов, нервюр, для всякого рода мелких деталей (косынок, сухариков).

Б е р е з а. Древесина плотная, крепкая, белого цвета. Удельный вес 0,72 г/см^3, средний предел прочности при растяжении вдоль волокон 12,0 кг/мм^2. Хорошо обрабатывается режущим инструментом на токарном станке, полируется, окрашивается и гнется в молодом возрасте. При высыхании сильно коробится. Из березы выделываются лучшие сорта авиационной фанеры, шпон. Для моделей с поршневыми двигателями из березы изготавливают воздушные винты.

Б у к. Его древесина плотная, бело-розового цвета, мелкослойная, хорошо обрабатывается режущим инструментом, полируется, в распаренном состоянии хорошо гнется. При высыхании подвержена короблению и растрескиванию. Применяется для изготовления воздушных винтов.

Б а л ь з а — «авиамодельное» дерево. Она растет в экваториальной части Южной Америки, Бирме, Тринидате. Ее древесина чрезвычайно легкая, хорошо обрабатывается, но плохо полируется и красится. Удельный вес 0,05—0,25 г/см^3, средний предел прочности на растяжение вдоль волокон 1,5—2,5 кг/мм^2. При одном и том же весе конструкция модели из бальзы получается более прочной и жесткой, чем из сосны.

Бальза в основном применяется для изготовления нервюр, шпангоутов, шпона для обшивки крыла и фюзеляжа и других деталей модели.

Ф а н е р а. В авиамоделизме применяется березовая, трехслойная фанера авиационных сортов толщиной 1,0; 1,5; 2,0; 3,0 мм. Она имеет большую прочность и хорошо изгибается. Вырезается лобзиком или пилкой-мелкозубкой. Тонкая фанера хорошо режется ножом и ножницами, шлифуется и лакируется.

При постройке моделей самолетов и планеров из нее изготавливают нервюры, шпангоуты и другие детали.

ЗЛАКОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Б а м б у к. Древовидный злак, произрастающий в лесах с субтропическим климатом. Стебли бамбука крепкие, коленчатые, внутри полые. Удельный вес 0,5—0,7 г/см^3.

Бамбук хорошо колется ножом и строгается вдоль волокон рубанком, отлично изгибается над огнем спиртовки (без предварительного распаривания), хорошо шлифуется и лакируется.

Применяется для изготовления закруглений крыльев, хвостового оперения, подкосов шасси и других деталей.

Т р о с т н и к (камыш) произрастает в плавнях по берегам озер, прудов и рек. По своим механическим качествам уступает бамбуку. Выбирать следует прямые, вполне зрелые стебли диаметром 8—10 мм белого или светло-желтого цвета. Лучшее время для сбора тростника после замерзания водоемов.

Применяется для изготовления реек-фюзеляжей схематических моделей самолетов, а также для постройки каркасов комнатных летающих моделей.

С о л о м а и с т е б л и т р а в. Применяются для изготовления каркасов комнатных летающих моделей. В дело идет сухая солома спелой ржи и пшеницы, а также стебли трав, полые внутри: тимофеевки, полевицы, овсяницы и других. Заготавливают их глубокой осенью или зимой, хранят в пучках, заранее отсортированные по толщине.

Для того чтобы выпрямить солому и повысить прочность, ее следует сильно натянуть в руках, в этом положении нагреть над электроплиткой и остудить, не уменьшая натяжения.

Стебли обрабатываются при помощи лезвий безопасной бритвы и склеиваются эмалитом.

МЕТАЛЛЫ И СПЛАВЫ

Алюминий — наиболее распространенный в авиамоделизме материал. Удельный вес 2,7 г/см^3, предел прочности 10—20 кг/мм^2.

Он применяется, как правило, в виде сплавов: АМЦ (гнутые и выколоченные детали, заклепки), дюралюминий Д-16, Д-1, Д-6 (прочные и легкие узлы, механические детали управления и т. п.).

Жесть белая применяется толщиной от 0,2 до 0,5 мм. Ее удельный вес 7,9 г/см^3. Она легко изгибается, паяется и обрабатывается. Идет на изготовление топливных бачков моделей самолетов и других деталей.

Стальная проволока применяется диаметром от 0,3 до 5,0 мм. Из нее делают корды, крепление крыльев, тяги системы управления, шасси, пружины, валы винтов и другие детали.

Паяние стальной проволоки твердыми медными и серебряными припаями возможно, но не рекомендуется, так как после пайки нужно проводить сложную термическую обработку для восстановления механических свойств.

Механические свойства проволоки показаны в табл. 12.

Таблица 12

Диаметр проволоки, мм	Масса 1 пог. м	Проволока ВС		Проволока ОВС	
		разрывающее усилие, кг	предел прочности на растяжение, кг/мм^2	разрывающее усилие, кг	предел прочности на растяжение, кг/мм^2
0,3	0,6	—	—	15,5	220
0,4	1,0	—	—	27,5	220
0,5	1,5	37,3	200	41	210
0,6	2,2	54	190	59	210
0,8	3,9	95	180	105	200
1,0	6,1	138	175	150	190
1,2	8,8	187	165	204	180
1,5	13,8	275	165	320	180
1,8	19,8	395	155	445	175
2,0	24,5	490	155	550	175
2,5	38,2	715	145	835	170
3,0	55,1	915	130	1165	165
3,5	76,0	1200	125	1535	160
4,0	98,0	1505	120	1880	150
5,0	153	2160	110	2750	140

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Резина употребляется для изготовления эластичных резиномоторов и применяется в виде лент сечением 1×3; 1×4; 1×6 мм и в виде нитей сечением от 0,6 до 1,8 мм.

Основной ее характеристикой является удельная энергия, т. е. работа, которую может выполнить закрученный до предела один килограмм резины при полном раскручивании. Хранить ее следует в темном сухом месте при комнатной температуре, оберегая от солнечного света. Лучше всего в закрытой стеклянной или металлической посуде. При укладке в банку нужно пересыпать тальком, а перед закручиванием для запуска модели — смазывать касторовым маслом.

Бумага. Применяется в зависимости от назначения и класса летающих моделей для обтяжки крыльев, фюзеляжа и хвостового оперения.

Для этого идет папиросная бумага, масса одного квадратного дециметра которой после лакировки составляет 0,17—0,25 г.

Микалентная (длинноволокнистая) бумага обладает разной прочностью вдоль и поперек листа.

Конденсаторная бумага — самая тонкая и легкая из применяемых в моделизме (толщина 0,02 мм, масса 1 дм^2 после лакирования и окрашивания — 0,12 г).

Монокот (супермонокот) — синтетическая пленка на лавсановой основе. С одной ее стороны нанесен клеющий слой, что значительно облегчает технологию обтяжки модели.

Лавсановая металлизированная пленка достаточно тонка, имеет высокую прочность. Очень практична для изготовления парашютов в ракетомоделизме. Клеется клеем БФ-2.

Тальк служит для пересыпания авиамодельной резины при долгом хранении.

Глицерин и касторовое масло применяются для смазки резиномотора перед полетами.

Перед началом стартов в резину тщательно втирается касторовое масло (или глицерин).

После полетов модели резиномотор рекомендуется снять и промыть в теплой мыльной воде. Затем резину посыпают тальком и помещают в стеклянную посуду для хранения.

Клеи. При изготовлении моделей широко применяются клеи растительного и животного происхождения.

Растительные клеи (крахмальный клейстер, декстрин, мучной клейстер) применяют при обтяжке каркасов крыла и оперения моделей папиросной бумагой.

Клеями животного происхождения (мездровый, костный, рыбий, казеиновый) склеивают деревянные детали.

Синтетические клеи обладают значительными преимуществами перед растительными и животными, так как не боятся сырости и не подвергаются гниению.

Клеем АК-20 склеивают кожу, текстильные материалы, целлулоид и бумагу, а также используют при сборке каркасов моделей и при их обтяжке.

Эмалит — аэролак А1Н, авиационный лак разных сортов также употребляют в качестве клея и для покрытия обшивки (обтяжки) моделей. Обшивка, покрытая эмалитом, не боится сырости. Он наносится на поверхность обтяжки мягкой кисточкой или тампоном из ваты. Огнеопасен, быстро сохнет на воздухе.

Клей БФ-2 и БФ-4 — применяется для склеивания металлов, керамики, пластмасс, стекла и приклеивания к ним неметаллических материалов (дерева, тканей).

Эпоксидный клей бывает различных марок. Он хорошо клеит дерево, пластмассы, удовлетворительно металлы.

СОДЕРЖАНИЕ

ВМЕСТО ПРЕДИСЛОВИЯ 3

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОРГАНИЗАЦИИ АВИАМОДЕЛЬНЫХ СОРЕВНОВАНИЙ 5

СВОБОДНОЛЕТАЮЩИЕ МОДЕЛИ. КЛАСС F-1 . . 7

КОРДОВЫЕ АВИАМОДЕЛИ. КЛАСС F-2 . . . 71

РАДИОУПРАВЛЯЕМЫЕ МОДЕЛИ. КЛАСС F-3 . . 107

МОДЕЛИ-КОПИИ. КЛАСС F-4 124

КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА АВИАМОДЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ 158

Николай Трофимович Каюнов
Альберт Шамирович Назаров
Николай Семенович Наумов

АВИАМОДЕЛИ ЧЕМПИОНОВ

Редактор *В. В. Щеглов*
Обложка художника *Г. С. Богачева*
Художник *Р. Э. Высоцкий*
Художественный редактор *Т. А. Хитрова*
Технический редактор *З. И. Сарвина*
Корректоры *Р. М. Рыкунина, И. С. Судзиловская*

ИБ-796.
Сдано в набор 18.10.77. Подписано в печать 22.06.78. Г-10853. Изд. № 6/970. Формат 60×90$^1/_8$. Бумага типографская № 1. Гарнитура школьная. Печать офсетная. Усл. п. л. 20,0. Уч.-изд. л. 19,347. Тираж 50.000 экз. Заказ 606. Цена 1 р. 45 к.
Ордена «Знак Почета» Издательство ДОСААФ СССР, 129110, Москва, И-110, Трифоновская ул., д. 34.

Ордена Трудового Красного Знамени типография издательства ЦК КП Белоруссии, Минск, Ленинский проспект, 79.

1 р. 45 к.

