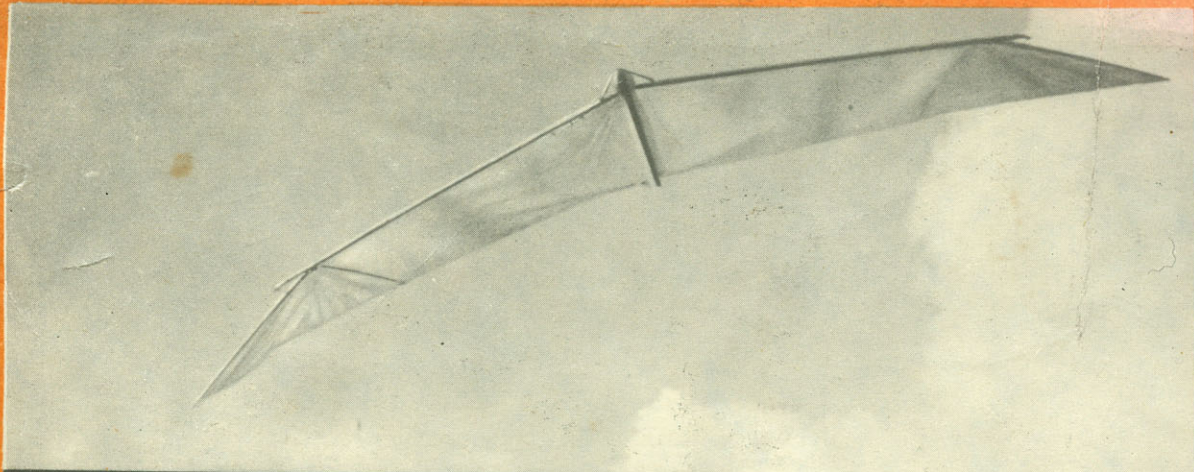


Кмоделист 1969-8 КОНСТРУКТОР

Том 3-й. Двема



20 апреля в Тушино проходили VII московские городские, а 9 мая в Монино — VIII областные соревнования юных ракетчиков. И те и другие соревнования показали возросшее мастерство радиоделителей.

Ракетоплан С. Каменца, воспитанника Тимирязевского дома пионеров и школьников, в полете.



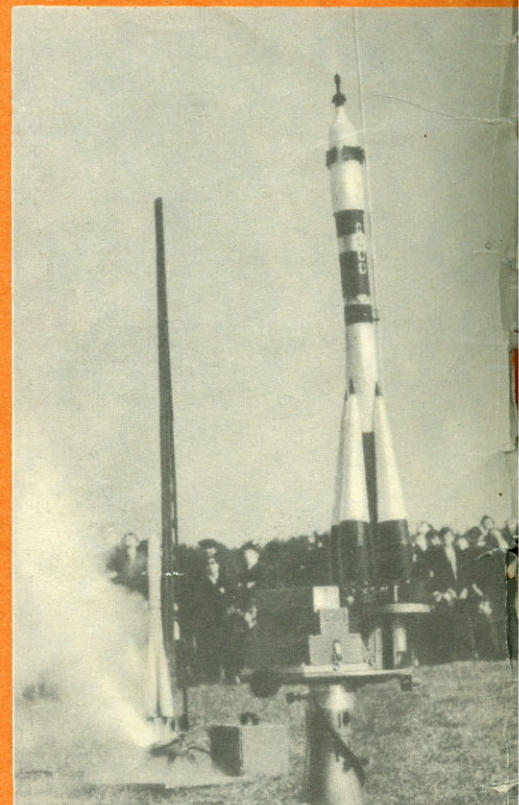
Предстартовый осмотр копий ракет-носителей космических кораблей «Восток» и «Союз», представленных на VIII областных соревнованиях.



Чемпион VII городских соревнований Ю. Филиппов, выступавший за команду городского Дворца пионеров и школьников, готовит к запуску свою модель.

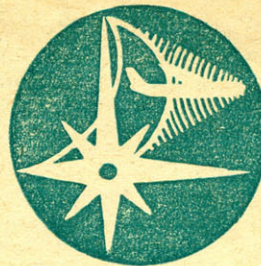


Ю. Шумилов (г. Балашиха), чемпион VIII областных соревнований в классе ракетопланов, со своей моделью-копией ракеты-носителя космического корабля «Союз».



Универсальная ракетная установка, построенная юными конструкторами Монинской СЮТ.

Моделист-Конструктор 1969-8



Ежемесячный популярный научно-технический журнал ЦК ВЛКСМ для молодежи

К 100-летию со дня рождения В. И. Ленина

Р. Яров. Голос в эфире 2
Большие проблемы маленьких конструкторов

Нам отвечают министерства 5
Анатомия роботов

М. Жирнова. Если разговор состоится... 6
В. Мацкевич. Слушаю вас! 7
А. Пальтов. По «магнитному» следу 8

О конструкциях древних, но поучительных
В. Скурлатов. В гости к Нептуну 10

Самым юным
Б. Сидоровский. На полных оборотах 12

Клуб «Метеор»
Р. Огарков. «Татра» на корде 14

В мире моделей
П. Борисов. Ас пилотажа 17
Ю. Сироткин. С двигателем «Акробат» 17
Г. Васильев. Со скоростью ветра 19
В. Канаев. Воздух «против» ракеты 22

Советы моделисту
В. Колпаков. Автомат перебалансировки 24
Е. Гусев. От схемы — к чертежу 28

Твори, выдумывай, пробуй!
А. Леонтьев, В. Траутман. «2-Этюд-2» 30
В. Табаков, С. Дмитриев. Дом на колесах 33
Л. Африн. Еще раз о «маге» 39
Г. Степанов. Водный мопед 40
Е. Муслин. Без коробки передач 42

Клуб домашних конструкторов 44

Спорт 46

ЧИТАЙТЕ В СЛЕДУЮЩЕМ НОМЕРЕ:

Новый микродвигатель для кордовых моделей
Таймерная Анатолия Гречина
Аэроамфибия из Новосибирска
Рангоут и такелаж
Самodelки для спортсменов — предлагают конструкторы

Главный редактор
Ю. С. СТОЛЯРОВ

Редакционная
коллегия:

О. К. Антонов,
П. А. Борисов,
Ю. А. Долматовский,
А. В. Дьяков,
А. И. Зайченко,
В. Г. Зубов,
В. Н. Куликов
(ответственный
секретарь),
А. П. Иващенко,
И. К. Костенко,
М. А. Купфер,
С. Т. Лучининов,
С. Ф. Малин,
Ю. А. Моралевич,
Г. И. Резниченко
(зам. главного
редактора),
Н. Н. Уколов.

Художественный
редактор
М. С. Наширин

Технический редактор
А. И. Захарова

Рукописи
не возвращаются

ПИШИТЕ НАМ

ПО АДРЕСУ:
Москва, А-30,
Сущевская, 21.
«Моделист-конструктор»

ТЕЛЕФОНЫ РЕДАКЦИИ:

251-15-00,
доб. 3-53 (для справок)

ОТДЕЛЫ:

моделизма,
конструирования,
электрорадиотехники —
251-15-00,
доб. 2-42 и 251-11-31;
организационной,
методической работы
и писем —
251-15-00, доб. 4-46;
художественного
оформления —
251-15-00, доб. 4-01

Сдано в набор 3/VI 1969 г.
Подп. к печ. 17/VII 1969 г.
А01165. Формат 60×90¹/₈.
Формат 60×90¹/₈.
Печ. л. 6 (усл. 6)+2 вкл.
Уч.-изд. л. 7.
Тираж 220 000 экз.
Заказ 1130.
Цена 25 коп.

Типография
изд-ва ЦК ВЛКСМ
«Молодая гвардия»
Москва, А-30,
Сущевская, 21.

ОБЛОЖКА:

3-я стр. — фото
В. РЕЗНИКОВА,
2-я стр. — фото
Т. МЕЛЬНИКА,
4-я стр. — фото
Ю. ЕГОРОВА и
Т. МЕЛЬНИКА.

ВКЛАДКА:

1-я стр. — рисунок
Р. СТРЕЛЬНИКОВА,
2-я стр. — рисунки
Э. МОЛЧАНОВА,
Г. МАЛИНОВСКОГО;
3-я стр. — рисунки
В. БРЮНА,
4-я стр. — рисунки
П. ЕФИМЕНКОВА.

НА 1-й СТРАНИЦЕ ОБЛОЖКИ — студент Казанского авиационного института Александр Ломакин, победитель чемпионатной встречи по экспериментальным моделям «летающее крыло» и вертолетам, — со своей моделью однопалубного вертолета.

Фото В. Резникова



ГОЛОС В ЭФИРЕ



Р. ЯРОВ

АНТЕННЫ НАД ТВЕРЬЮ

За всю свою историю древний город Тверь только несколько раз переживал подобный переполох. Захолустный, тихий, маленький город — и вдруг неожиданно понаехали солдаты, плотники, на окраине строят невиданной высоты сооружения, натягивают провода.

— Пушки ставят, — объяснял кто-то из зевак толпе, которая каждый день собиралась вокруг стройки, — аэропланы германские сбивать...

— Что говоришь, — вмешивались солдаты. — Антенна это, понял?..

— Антенна?.. — тянули в толпе незнакомое слово.

И вправду, мало кто мог представить в четырнадцатом году, в начале первой мировой войны, что в глухой Твери возникнет радиочастота для связи с тогдашними союзниками России — Англией и Францией.

В те годы радиосвязь только зарождалась: полной уверенности в ее надежности и эффективности не было. И все же потребность в приеме сообщений из-за границы заставляла идти на риск. Помощником начальника Тверской радиостанции международных сношений был назначен поручик Бонч-Бруевич.

Городская окраина. Три огромные 110-метровые мачты, стоящие на берегу Волги на расстоянии 300 м друг от друга, поддерживают Г-образную антенну — трос, который заканчивается вводом в дощатый барак — техническое здание. Рядом еще один такой же барак — солдатская казарма, — и чуть поодаль деревянный домик, где живут начальник станции и его помощник. Отсталая-отсталая техника, керосиновое освещение — электрические лампочки зажигались лишь тогда, когда запускался маленький бензиновый мотор для зарядки аккумуляторов. Волчий вой из Заволжья, непроходимые дороги, ни одного станка, с помощью которого можно было бы хоть как-то модернизировать оборудование. И начальник — тупой и бездарный службист, не способ-

**«...Бонч-Бруевич...,
по всем отзывам
крупнейший
изобретатель.
Дело
гигантски важное
(газета без бумаги
и без проволоки,
ибо при рупоре
и при приемнике,
усовершенствованном
Б.-Бруевичем
так, что приемников
легко получим сотни,
вся Россия
будет слышать газету,
читаемую в Москве)...»**

(В. И. Ленин, Полное собрание сочинений, изд. пятое, том 52, стр. 54).

ный не то чтобы дать, а даже воспринять хотя бы одну новую мысль. Тем не менее Бонч-Бруевич начинает вести исследовательскую работу.

Интересный и поучительный факт, свидетельство того, что истинный талант найдет возможность проявить себя в любых обстоятельствах. Условия могут быть более или менее благоприятными, на преодоление преград может уйти больше или меньше энергии, но, если человек по-настоящему хочет и если общество заинтересовано в его работе, он своего добьется.

Новое вообще редко пользуется всеобщей поддержкой — именно потому, что оно новое. Бонч-Бруевичу в Твери только мешали. Однако именно здесь в первые годы своего пребывания он создал первую русскую радиолампу.

Почему именно с этого решил начать Бонч-Бруевич? Да потому, что использование ламп резко улучшило бы работу станции.

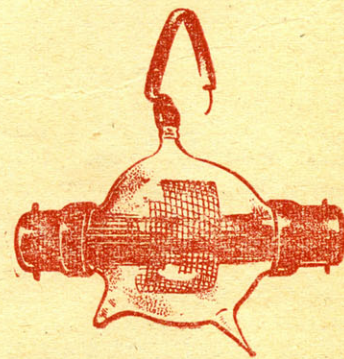
Директор завода осветительных элек-

троламп в Петрограде выдал ему два пароструйных насоса и кучу самых разнообразных заводских отходов — вольфрамовые нити накала, резину, трубки. В кабинете физики тверской гимназии отыскался воздушный насос. Владелец тверской аптеки выдал в долг химикалии. Кое-что необходимое поручик просто покупал на рынке. Но и достать необходимое оборудование не означало еще добиться успеха. Сами работы — стеклодувные, вакуумные — были очень сложны. Михаила Александровича, однако же, трудности не останавливали.

ЕСТЬ РУССКАЯ ЛАМПА

Наступил конец 1915 года.

Капитан Аристов — начальник изобретателя — завтракал в своей комнате, как вдруг над столом его загорелась красная лампочка. Это означало, что заработал бензиновый двигатель, единственный на станции. В такое время работать ему не полагалось. Капитан забеспокоился, вышел из дому. Картина, которую он увидел, для него, исправного и аккуратного службиста, была совершенно невероятной: унтер-офицер Кабошин просовывал в форточку квартиры Бонч-Бруевича ввод от антенны. Капитан думал недолго. Надев полную парадную форму — он хотел подчеркнуть официальность визита, — капитан отправился к своему помощнику, чтоб потребовать полного



отчета обо всем происходящем. Навстречу ему с крыльца сбежал ефрейтор Бобков, не переводя дыхания, отчеканил:

— Их благородие, господин поручик приказали вам доложить: Париж работает! — и убежал обратно.

Капитан вошел в комнату. Раздавались громкие звуки позывных с Эйфелевой башни; ефрейтор Бобков крутил колесо воздушного насоса, бензиновый мотор приводил в движение насос ртутный, а Бонч-Бруевич поливал для охлаждения водой замазку и сургуч, соединявшие края лампы и насоса.

Капитана не поразило ни то, что он видит своими глазами первую русскую радиолампу, ни то, что сигналы парижской радиостанции слышны так четко и громко, как никогда. Поручик совершил служебное преступление: перенес антенный ввод из технического здания к себе в комнату. В таких условиях нельзя быть уверенным, что впредь удастся обеспечить нормальную работу. Здесь должен остаться кто-то один — или начальник станции капитан Аристов, или его помощник, поручик Бонч-Бруевич.

Таков был ход мыслей капитана, который он тут же изложил в рапорте по начальству.

Дикость капитана, непонимание им самых основ того дела, которым он призван был заниматься, удивительная ограниченность — все это поразило даже ко многому привыкших военных чиновников. Поэтому убрали со станции именно Аристову, а новым начальником сделали штабс-капитана Лещинского. Всего на год раньше Бонч-Бруевича кончил он то же инженерное училище в Петербурге и уже был известен как человек энергичный, расторопный, хороший организатор.

Дело пошло живее. Вместо старого бензинового двигателя мастерские оснастились новым, нефтяным, мощностью 10 л. с. И наконец, Главное военнотехническое управление дало заказ на 100 приемников с усилителями и лампами производства Тверской радиостанции. Эти приборы были лучше французских. В них одна лампа выполняла ту же задачу, что во французских — две. При нехватке ламп — огромное преимущество. Кроме того, усилительные лампы, изготовлявшиеся в Тверской радиолaborатории (тогда они назывались катодными реле), были и дешевле промышленных и служили дольше.

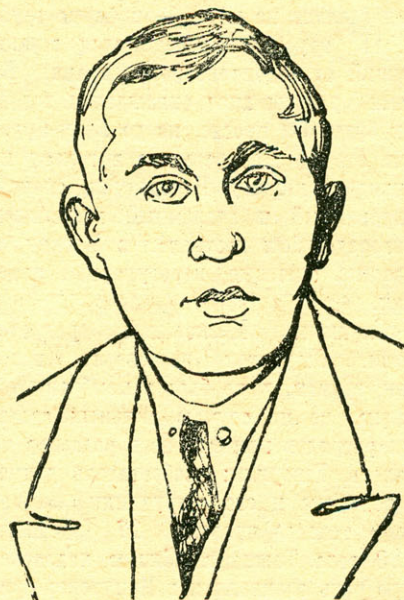
И все же изобретателя не покидала мысль о кустарности, незавершенности начатой работы. Однако возможности поставить исследования на широкие общегосударственные рельсы не предвиделось.

ГРОЗА НАД РОССИЕЙ

Но перемены произошли. Их принесла живительная гроза революции.

12 ноября 1917 года Владимир Ильич Ленин подписал Циркулярное сообщение об организации Народного комиссариата почт и телеграфов (Наркомпочтель). В его ведение передавались военные радиостанции со всем имуществом и специалистами.

7 июля 1918 года начальник Тверской радиостанции Лещинский обратил-



М. А. Бонч-Бруевич.

ся к наркому почт и телеграфов Подбельскому. Лещинский предлагал на основе группы специалистов Твери организовать где-нибудь в глубине страны радиолaborаторию с самыми широкими задачами. Старый большевик, член партии с 1904 года, член коллегии Наркомпочтеля Аким Максимович Николаев так описывал впоследствии в книге «Ленин и радио» первые шаги по организации радиосвязи в Советской России.

«...Положение проволочной связи было отчаянное, телеграфные линии были разгромлены русскими и иностранными белобандитами, проводить систематический ремонт линий было невозможно. Телеграфная связь, легко уязвимая в условиях гражданской войны, не могла обслужить нужды правительства и ведомств. Наименее уязвимой связью могло быть радио...

После разговора со мной Подбельский имел беседу с Владимиром Ильичем об организации гражданского радио и передаче мощных станций связи Наркомпочтелю... Владимир Ильич одо-

брил и поддержал наши замыслы об организации гражданского радиотелеграфа...

Неожиданно для нас самих небольшой актив радистов Наркомпочтеля пополнился крупнейшими специалистами радио во главе с известным изобретателем инженером М. А. Бонч-Бруевичем.

...При первом же случае тов. Подбельский рассказал Владимиру Ильичу о нашей находке. Приезжает от него тов. Подбельский, говорит мне: «Надо подыскать помещение для будущей радиолaborатории. Владимир Ильич хочет, чтобы вы сами ему рассказали, что делается на Тверской радиостанции». Через Д. А. Фотиеву уславливаюсь о встрече с Владимиром Ильичем. Желанный день наступил. С тревогой и волнением еду к нему. Вхожу. Владимир Ильич сидит за столом, наклонив могучий лоб над книгой. Поднимает глаза, приглашает садиться, свой стул повернул от стола бочком, нагнулся ко мне: «Ну, рассказывайте, что вы там нашли в Твери. Мне Подбельский говорил, что-то очень ценное». С большим волнением начал я рассказывать...

...Он подробно расспрашивал об условиях, в которых живут работники Тверской радиостанции, спрашивал, сколько нам нужно катодных лампочек, чтобы ни одна приемная станция не прекратила работу (не «оглохла»).

Помню, что, узнав о тяжелых условиях работы и нужде, он сам заговорил об окладах специалистов. «Не надо допускать, чтобы их время уходило на стояние в очередях. Внесите в СНК вопрос об окладах и снабжении».

Бонч-Бруевич и Лещинский решили развернуть работы в Нижнем Новгороде. Нижегородская радиолaborатория начала действовать.

Планов было много. Но начинать следовало с того, что было уже знакомо, — создания усилительных катодных ламп. Потребность в них была огромная, а возможности для производства — очень ограниченные. Всеобщая разруха, напряженные условия, вызванные гражданской войной, не могли не отразиться на работе лабораторий. Газ приходилось везти из Петрограда в баллонах; электричество подавалось с перебоями, в лабораториях было холодно. Бытовые неудобства не способствовали творческому подъему, задачи же, стоявшие перед Бонч-Бруевичем, отличались необыкновенной сложностью. Рассчитывать катодные лампы не умели; предстояло разработать методику этого дела; технология изготовления ламп тоже представлялась туманной, требовалась большая экспериментальная ра-

бота, да и сама конструкция лампы не была завершённой.

И однако, уже в ноябре 1918 года Михаил Александрович изготовил опытный образец катодной лампы. Ещё несколько месяцев — и 15 марта 1919 года начался серийный выпуск первой советской радиолампы «ПР-1». «Приветствуем славного работника Бонч-Бруевича. Поздравляем радиолaborаторию первой работой». Такую телеграмму прислали радиоспециалисты Наркомпочтеля в Нижний Новгород.

«ГАЗЕТА БЕЗ БУМАГИ И БЕЗ РАССТОЯНИЯ»

«Пользуюсь случаем, чтобы выразить Вам глубокую благодарность и сочувствие по поводу большой работы радиоизобретений, которую Вы делаете. Газета без бумаги и «без расстояний», которую Вы создаете, будет великим делом. Всяческое и всемерное содействие обещаю Вам оказывать этой и подобным работам» (В. И. Ленин, Полное собрание сочинений. Изд. пятое, т. 51, стр. 130).

До конца жизни хранил Михаил Александрович как величайшее сокровище это ленинское письмо. Оно было датировано 5 февраля 1920 года, а уже 17 марта 1920 года Владимир Ильич подписал постановление Совета Труда и Обороны, в котором говорилось:

«1. Поручить Нижегородской радиолaborатории Наркомпочтеля изготовить в самом срочном порядке, не позднее двух с половиной месяцев, Центральную радиотелефонную станцию с радиусом действия 2000 верст.

2. Местом установки назначить Москву и к подготовительным работам приступить немедленно».

В лаборатории было холодно; Михаил Александрович сидел в пальто, шапке и думал, думал... Для решения поставленной задачи нужна мощная лампа. Во время работы она будет сильно нагреваться. Как справиться с этим «паразитным» теплом? На Западе в конструкции лампы используют тугоплавкие металлы — тантал и молибден. Но в России и до войны эти металлы не выплавлялись и не прокатывались, а сейчас, в условиях блокады и разрухи, их и вовсе трудно получить.

Решение оказалось очень простым: охлаждать лампу водой. Вместо тантала анод сделали из меди — в форме трубки. К трубке присоединялся шланг, идущий от водопроводного крана. Во время работы анод охлаждался водой. Как будто бы просто, но до Бонч-Бруевича это простое решение в голову не приходило никому. Передатчик, сконструированный и сделанный в Нижнем Новгороде, был доставлен в Москву, и начались опытные, нерегулярные передачи.

«Слушали Московский радиотелефон. Результат разговора: голос ясен, громок, даже бьет в мембрану телефона, но по случаю сильных грозовых разрядов принять весь разговор не удалось. Говорили: изобретатель данного телефона и его сотрудники», — вот что телеграфировал 17 декабря 1920 года Ташкент. Живую человеческую речь слышали и в Иркутске; причем поразились настолько, что приняли ее за индукцию от проводов городского телефона. Однако, услышав слово «Опыт Нижегородской радиолaborатории показал...», иркутские радисты поняли, что слышат Москву, и обрадовались. Но они кое-что знали об опытах нижегородцев.

А на одной из глухих полярных станций радист, услышав человеческий голос, бросил наушники и убежал. Он решил, что сошел с ума.

И вот разговор с Берлином. Он был назначен на шесть часов. Пока составляли текст, прошло несколько минут. Наш представитель на немецком приемном пункте ловил насмешливые взгляды. И вдруг в наушниках раздалось ясное и четкое: «Алло, алло! Говорит Московская радиотелефонная станция». Здесь диктор перешел на немецкий язык. Поздравления, крепкие рукопожатия. Это был рекорд дальности радиотелефонного сообщения.

Михаилу Александровичу предстояло осуществить еще очень многое. Он будет еще научным руководителем крупнейших исследовательских коллективов, станет членом-корреспондентом Академии наук СССР. Но именно этот день оказался триумфом всей его жизни. «Газета без бумаги и без расстояния» была создана, доверие Ленина оправдано.

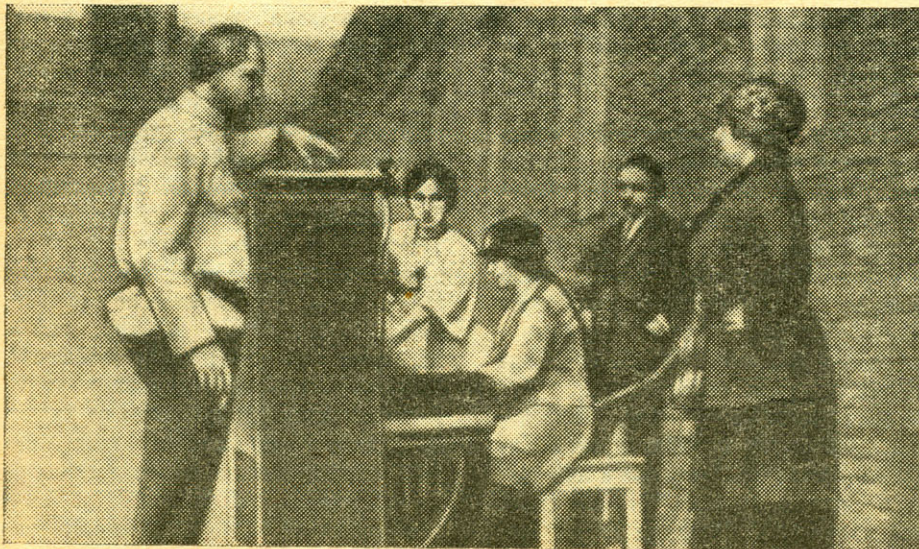
27 января 1921 года Совет Народных Комиссаров принял постановление о сооружении радиотелефонных станций в стране.

Осенью 1922 года на Вознесенской улице в Москве было закончено строительство нового здания для Центральной радиотелефонной станции. «...Всем! Всем! Всем!.. — писала газета «Известия» в те дни. — Настройтесь на волну 3000 метров и слушайте. В воскресенье, 17 сентября, в 3 часа дня по декретному времени, на Центральной радиотелефонной станции Наркомпочтеля состоится первый радиоконцерт».

Бонч-Бруевич любил музыку. Где бы он ни жил, большой черный рояль всегда стоял в его комнате. Он знал, какие произведения будут лучше всего звучать по радио, и потому сам составил программу концерта, сам же подобрал исполнителей. День был теплый, солнечный. Участники концерта вышли во двор станции; там стояло пианино и на нем обыкновенная телефонная трубка. Микрофонов тогда еще не было. Черное пианино возле красной кирпичной стены выглядело странно, но в комнатах неизбежно возникли бы искажения звука, а оборудования современных студий просто не существовало. Михаил Александрович Бонч-Бруевич подошел к трубке, помолчал в волнении, наконец решился:

**«Алло! Слушайте!
Говорит Центральная
радиотелефонная
станция.
Начинаем концерт...»**

Первая передача Центральной радиотелефонной станции. Слева у пианино М. А. Бонч-Бруевич. (Редкий снимок.)



НАМ ОТВЕЧАЮТ МИНИСТЕРСТВА

Около года прошло со времени появления в нашем журнале статьи «Заводы, магазины и юные техники». Год не слишком большой срок для того, чтобы проблема снабжения моделлистов и конструкторов товарами для их творчества разрешилась кардинальным образом. Тем не менее уже появились первые факты, свидетельствующие о сдвиге этой проблемы с мертвой точки.

Состоявшийся в октябре 1968 года пленум ВЦСПС, на котором большое внимание было уделено вопросам организации движения молодежи за технический прогресс, а также принятое в феврале этого года совместное постановление Президиума ВЦСПС и Бюро ЦК ВЛКСМ по дальнейшему развитию в стране детского технического творчества способствовали в немалой степени активизации работы министерств и в области развёртывания производства продукции, необходимой для технического творчества молодежи.

В редакцию журнала стали приходить ответы на наши критические выступления. Первым откликнулась Министерство гражданской авиации. Его ответ был кратким и деловым:

«Дано указание всем начальникам авиаремонтных и опытных заводов, всем главным инженерам управлений гражданской авиации о том, чтобы в распоряжение республиканских, областных и краевых станций и клубов юных техников передавались списанные детали и отдельные съемные агрегаты, как-то: трубопроводы, части обшивки самолетов и вертолетов; электропровода, детали и узлы радиоаппаратуры; крепежные детали, снятые с самолетов и двигателей; отходы металла [листового и профилированного], резины и пластмасс».

Министерство электронной промышленности также оперативно ответило на выступление журнала. Управление материально-технического снабжения этого министерства совместно с представителями редакции «Моделлиста-конструктора» разработали ряд практических мероприятий, которые будут способствовать установлению деловых контактов станций юных техников с заводами министерства. Безвозмездная передача некондиционных электронных изделий внешкольным учреждениям гарантируется.

В системе этого министерства в настоящее время организована очень интересная лаборатория — прикладной электроники. В приказе об установлении ее статуса подчеркивается, что одной из основных задач лаборатории будет являться разработка наборов из изделий электронной техники («Радиоконструкторов») для развития детского технического творчества. Помимо этого, министерством в ряде городов Советского Союза [Москве, Ленинграде, Тбилиси, Ростове-на-Дону] создаются фирменные магазины «Электроника». Таким образом, проблема снабжения радиолюбителей решается Министерством электронной промышленности комплексно.

Пришел ответ и из Министерства радиопромышленности. В нем сообщается, что на предприятиях этого министерства организовано производство девяти новых видов наборов для детского технического творчества, в том числе два вида набора «Юный радиолюбитель», два набора «Радиоконструктор» и наборы «Юный инженер», «Юный техник» и др. Кроме того, в ответе говорится, что предприятия МРП СССР на местах отпускают торговым организациям и детским учреждениям отходы и некондиционные товары.

Министерство приборостроения, средств автоматизации и систем управления сообщило нам, что оно пред-

ставило Министерству торговли РСФСР перечень предприятий, которые могут поставить торгующим организациям необходимые материалы для детского технического творчества, и просило его дать указание местным торгующим организациям заключить договоры с заводами на поставку таких материалов. Предприятия Минприбора уже поставляют в торговую сеть в 1969 году полупроводниковые диоды, измерители М-494, пластины из оргстекла, заготовки из стали, дерева; различные приборы для детского творчества; заготовки деталей часов, наборы из фанеры для изготовления детских игрушек и др.

Хотелось бы отметить, что некоторые заводы этого министерства проявили хорошую инициативу. Так, опытный завод ЦНИИКА приступил к разработке партии опытных образцов двухкомандной аппаратуры радиоуправления моделями. Решение об этом принято на совместном совещании представителей этого завода, редакции журнала «Моделлиста-конструктор» и сотрудников организации «Новозэкспорт СССР» в апреле этого года.

Заместитель министра легкой промышленности СССР П. Максимов в своем ответе в нашу редакцию пишет: «В связи с опубликованием в девятом номере Вашего журнала за 1968 год статьи Ю. Бехтерева и А. Зайченко «Заводы, магазины и юные техники» сообщая, что Минлегпром СССР намерен в 1969—1971 годах значительное увеличение выпуска материалов для детского творчества, наборов заготовок для сборки моделей из пластмасс и дерева, «Конструкторов», сложных комплектующих изделий на специализированных предприятиях легкой промышленности и других министерств и ведомств.

Московским заводом пластмассовых игрушек «Огонек» уже освоено производство сборных моделей броненосца «Потемкин» из 188 пластмассовых деталей, намечено выпустить такие же модели крейсера «Аврора», атомного ледокола «Ленин», флагмана китобойной флотилии «Советская Украина».

Производственным объединением «Мир» выпускаются наборы детского столярного инструмента, начинается выпуск комплектов заготовок для авиамоделлизма; другими предприятиями Минлегпрома намечено расширить выпуск микроэлектромоторчиков, «Конструкторов» из металла, наборов для коллективного и индивидуального творчества (наборы металлических деталей, картонажно-бумажные, тканевые и отделочные материалы), деталей для юных радиолюбителей.

В 1969 году предприятия электронной промышленности выпускают первую партию [5—10 тыс. комплектов] унифицированных приемо-передающих устройств для дистанционного управления.

В целях создания новых видов комплектующих изделий для моделлистов во Всесоюзном научно-исследовательском институте игрушки создан отдел технических моделей [руководители — мастера спорта Ю. Маркевич и В. Тарадеев]; намечено в 1969 году расширить этот отдел за счет лаборатории при опытном школьном заводе «Чайка» [Москва].

В текущем году отдел закончит разработку и организует выпуск компрессионных микродвигателей нового типа для авиа- и автомоделей. В дальнейшем намечено разработать новые редукторы и микроэлектродвигатели.

Итак, ответы из министерств довольно обнадеживающие. Хочется верить, что слова ответственных товарищей не будут расходиться с их делами!



Анатомия
роботов



Если разговор состоится...

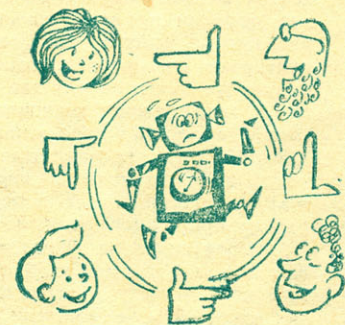
«Здравствуй!» — говорят ему — он приветственно поднимает руку.

«Хорошо. А теперь иди!» — он послушно отправляется в другую сторону комнаты.

«Стой!» — он моментально останавливается, мерцая зелеными глазами.

Трудно поверить, но этот своеобразный монолог обращен вовсе не к человеку, а к... вещи, к неодушевленному предмету — к роботу. И происходит он даже не в научной лаборатории, а на станции юных техников, где увлеченно работают ребята четырнадцати-шестнадцати лет.

О роботах дебатировали достаточно, страсти не утихают до сих пор и в ближайшем будущем, по-видимому, не утихнут. Слишком много вопросов волнует людей: будет ли робот похож на человека или, скажем, на автомат для продажи газированной воды,



ограничится ли сфера его применения техникой и тяжелым трудом или он станет необходим и в быту, и т. д. и т. п. Проблематично даже само существование роботов, в нашем понимании этого слова, неких всемогущих механизмов, выполняющих любые указания. Ясно одно — в будущем, совсем недалеко, человеку придется ежедневно общаться с «ум-

ными» машинами. Именно общаться, иначе, пожалуй, не назовешь работу со всякого рода кибернетическими устройствами. Сможем ли мы позволить себе роскошь каждый раз тратить время на пользование специальным «машинным» языком? Во всяком случае, уже сейчас наблюдается колоссальная диспропорция между периодом подготовки программы для электронных вычислительных машин и чисто «рабочим» временем — первый превышает второе в тысячи раз.

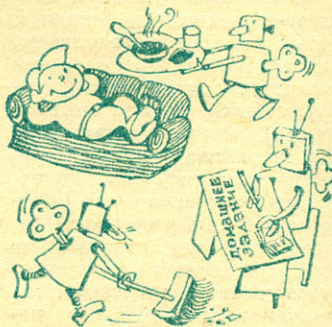
Кроме упрощения машинного языка, конструкторам, по-видимому, придется решить еще одну важную задачу. Заключается она в необходимости управления механизмами на расстоянии, без которого немислима техника завтрашнего дня.

И вот тут самое время вспомнить о звуке и об интереснейших приборах — перцептронах (латинское слово «перцепция» означает «понимание», «распознавание»), различающих звуковые образы. Действительно, управление на расстоянии — телеуправление — осуществляется различного рода колебаниями —

меняются при работе с электронно-счетными машинами, легко анализирующими рисунок.

Не исключено, что машины ответят нам не только делом, но и... словом. А почему бы и нет? Ведь еще в конце XVIII века Х. С. Краценштейн — врач, механик и физик — выиграл конкурс Петербургской академии наук, построив «механическую гортань». В этой «гортани» — похожей на орган трубу — возникали звуки, очень напоминающие человеческую речь. Тогда же инженером-венгром Фаркашем Кемпеленом был создан «говорящий автомат». Естественно, что современная наука, вооруженная электроникой, не могла пройти мимо такой интересной проблемы. И вот результат — первые «говорящие схемы» уже запатентованы.

Перспективы технического применения второй сигнальной системы пока еще не поддаются описанию. Представить себе мир, где можно сказать телевизору (или видеофону, или стереовизору) «выключись!», а автомобилю — «поехали!» — под силу только писателям-фантастам.



Вообще все сказанное легко отнести к области беспочвенной фантазии. Но... всемогущее радио начиналось с неэффективного на вид когерера Александра Степановича Попова, а авиация — с самодельных крыльев безвестного изобретателя прошлого. Окружающие нас чудеса техники были когда-то совсем незаметными и, казалось бы, ничего не сулящими приборами, часто собранными из подручных материалов. Они выросли, эти «гадкие утята» техники, — и мир изменился.

Эта закономерность заставляет с уважением приглядываться к тому робкому и незавершенному, что рождается на наших глазах. И если предположить, что разговор с роботом все-таки состоится, то один из предков такого робота стоит сейчас на Щелковской станции юных техников.

М. ЖИРНОВА

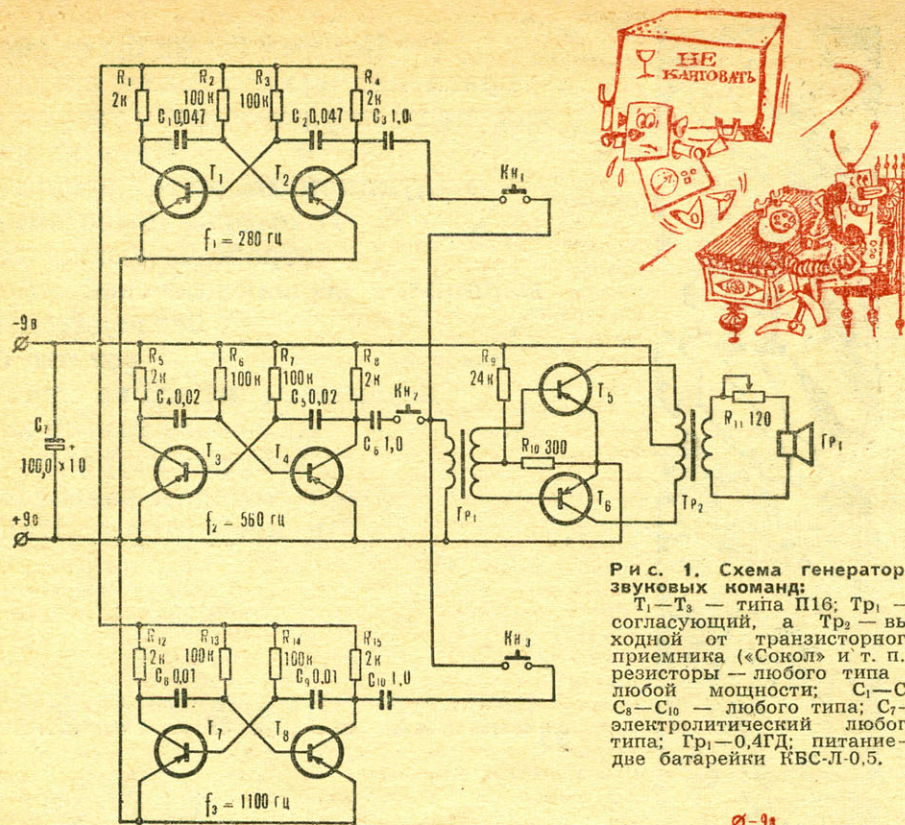


Рис. 1. Схема генератора звуковых команд:
 T_1 — T_3 — типа П16; $Tр_1$ — согласующий, а $Tр_2$ — выходной от транзисторного приемника («Сокол» и т. п.); резисторы — любого типа и любой мощности; C_1 — C_6 , C_8 — C_{10} — любого типа; C_7 — электролитический любого типа; $Tр_1$ —0,4ГД; питание — две батарейки КВС-Л-0,5.

В. МАЦКЕВИЧ,
 кандидат технических наук

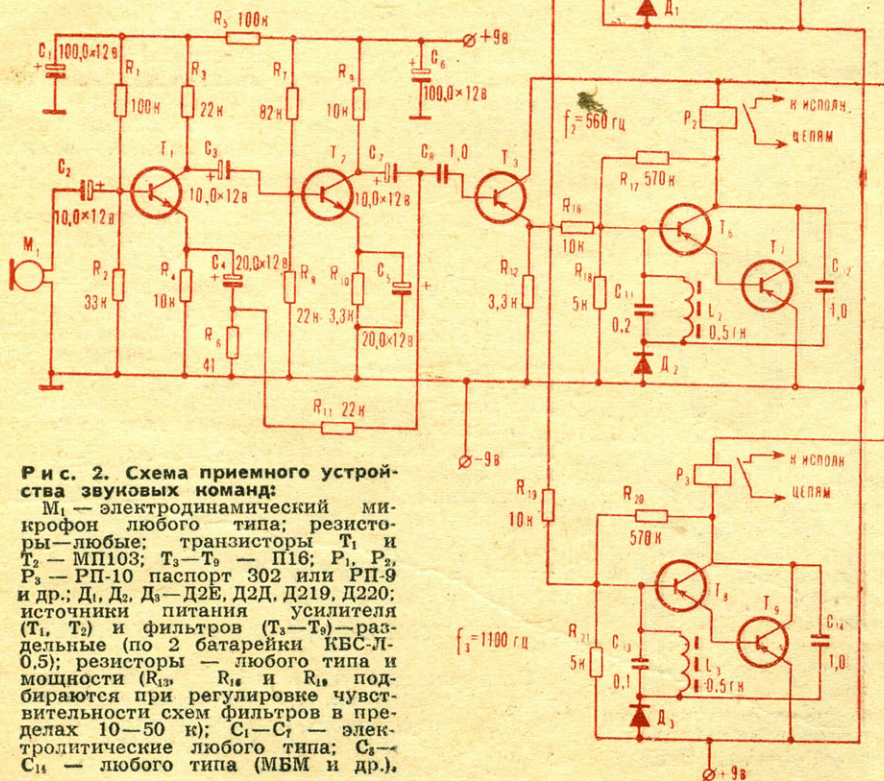


Рис. 2. Схема приемного устройства звуковых команд:
 M_1 — электродинамический микрофон любого типа; резисторы — любые; транзисторы T_1 и T_2 — МП103; T_3 — T_5 — П16; P_1 , P_2 , P_3 — РП-10 паспорт 302 или РП-9 и др.; D_1 , D_2 , D_3 — Д2Е, Д2Д, Д219, Д220; источники питания усилителя (T_1 , T_2) и фильтров (T_3 — T_5) — отдельные (по 2 батарейки КВС-Л-0,5); резисторы — любого типа и мощности (R_{13} , R_{16} и R_{18} подбираются при регулировке чувствительности схем фильтров в пределах 10—50 к); C_1 — C_7 — электролитические любого типа; C_8 — C_{14} — любого типа (МБМ и др.).

В нашем роботе одна система «слуха» решает две задачи. Во-первых, различает звуки «а», «о», «и», а следовательно — реагирует на слова «здравствуй», «стой», «иди». Во-вторых, с ее помощью вычислительная машина робота выполняет команды, поданные звуковым генератором с расстояния 8—10 м.

Система звукового управления включает в себя небольшой переносный электронный генератор звуковых команд и установленное в роботе приемное устройство.

Схема переносного генератора звуковых команд (рис. 1) состоит из трех мультивибраторов, генерирующих частоты 280, 560 и 1100 гц, двухтактного усилителя сигналов мультивибраторов и выходного динамика.

Выходы мультивибраторов подключаются к усилителю сигналов через контакты трех кнопок. При такой системе с помощью первого генератора подаются команды на «слово» ($f_1 = 280$ гц), с помощью второго — на «сброс» ($f_2 = 560$ гц), а при нажатии третьей кнопки на усилитель, а следовательно, и в динамик поступает сигнал на «вычитание» ($f_3 = 1100$ гц).

Три отдельных мультивибратора

Слушаю вас!

с самостоятельным включением обеспечивают четкую работу системы телеуправления. Но при необходимости схему можно упростить, поставив только один мультивибратор с переключающимися емкостями и резисторами.

В зависимости от расстояния между передатчиком и приемником мощность выходного динамика может быть выбрана от 0,1 до 3—5 вт. В последнем случае придется собирать двухтактный усилитель на большую мощность (например, по схеме усилителя приемника «Спинола»).

Схема приемника звуковых команд приведена на рисунке 2. Сигналы команд, воспринимаемые динамическим микрофоном, усиливаются двумя каскадами на транзисторах МП103, а затем через эмиттерный повторитель (на транзисторе П16) поступают на входы трех фильтров,

настроенных на частоты 280, 560 и 1100 гц.

Для выбранного диапазона частот (280—1100 гц) можно использовать катушки индуктивности с сердечниками на ферритовых тороидальных кольцах с магнитной проницаемостью 1000—2000 и наружным диаметром 10—13 мм. Для получения индуктивности порядка 0,5 гн необходимо намотать внавал около 1000 витков провода ПЭ 0,08—0,1.

Резонансная емкость контура для частоты 1100 гц должна быть порядка 0,1 мкф, для 560 гц — 0,2—0,25 мкф и для 280 гц — 0,4—0,5 мкф.

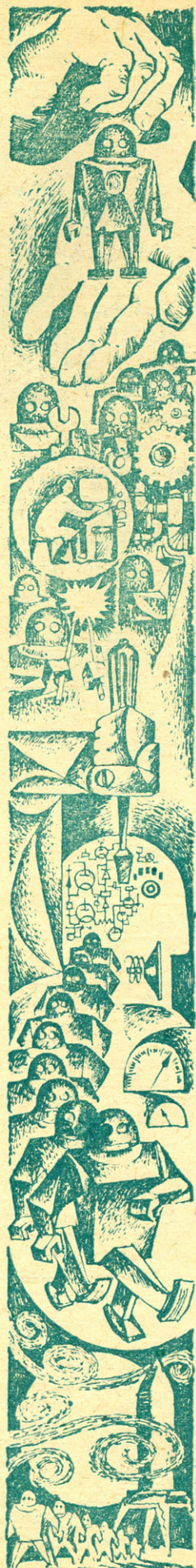
Настраивать резонансные контуры на выбранные частоты командных мультивибраторов лучше всего с помощью звукового генератора и осциллографа. Но в крайнем случае можно обойтись миллиамперметром на 30—50 ма, включенным в цепь выходного реле схемы. Настройка идет по максимуму показаний прибора, когда на вход схемы подаются сигналы с мультивибраторов.

Вот фактически и весь канал телеуправления от генераторов звуковых команд до выходных реле приемных устройств. К ним подключается дешифратор — электромагнитный шаговый искатель. Посмотрим, как он используется для операции сложения.

Допустим, командная кнопка K_1 нажата три раза — движок искателя переместится на три ламели. Если вслед за этим набрать цифру 7, то искатель переместится на десятую ламель, если 8 — то на одиннадцатую и т. д. Подавая через ламели шагового искателя напряжение, включающее светящиеся цифры от 1 до 10 или 20, мы «научим» робота решать простейшие задачи на сложение.

Задачу на вычитание робот может решить только с помощью искателя, имеющего обратный ход. На частоте 280 гц набирается уменьшаемое число, а затем на частоте 1100 гц — вычитаемое. Ламель искателя останавливается на разности. При команде «сброс» искатель приходит в нулевое, начальное положение.

Если выходные контакты искателя связать с исполнительными механизмами робота, то с помощью звукового генератора можно управлять не только его «математическими способностями», но и всем механизмом.



Какими бы ни были способы управления механизмами в будущем, многие из них рождаются уже сегодня.

Один из них — индукционный метод ориентации.

Тракторы, самостоятельно обрабатывающие землю, машины, совершающие свой маршрут без водителей, —

вот что сулит осуществление его на практике.

На основе такого метода действует и робот-«пес», о котором рассказывает конструктор А. Пальтов.

По „магнитному“ следу

Внешне поведение модели напоминает все повадки собаки, взявшей след. Действительно, робот неуклонно движется вдоль изгибов электрического провода и, едва отклонившись в сторону, снова возвращается обратно.

Итак, «след» — это провод, медный, эмалированный, диаметром 0,5 мм и длиной не более 5 м. Он закрепляется на полу канцелярскими кнопками или пластирем и подключается к сети (рис. 1). Для нормальной работы в нем должен протекать ток 1,5—2 а. Чтобы создать полную иллюзию «охоты», сверху надо положить лист картона или фанеры с нарисованными следами какого-нибудь зверька.

Как же робот находит «электрический след»?

Его ведет электромагнитное поле. Известно, что в катушке, помещенной в переменное магнитное поле, индуцируется переменная э.д.с. У робота таких катушек две. В той из них, которая расположена ближе к проводу, наводится ббльшая по величине э.д.с., чем в другой. Разные по величине напряжения от обеих катушек после усиления и выпрямления поступают на обмотки поляризованного реле РП-7 (рис. 3). Благодаря этой разнице напряжений якорь реле включает соответствующий электродвигатель, который слегка поворачивает робот и одновременно продвигает его вдоль провода. Когда э.д.с. и ток в другой катушке станут больше, реле перебросит якорь. Включится второй электродвигатель, и весь процесс повторится, только в другую сторону (рис. 2). Таким образом, идя по «следу», робот совершает небольшие колебательные движения, напоминающие рысканье.

А может ли электронный «пес» сбиться со следа? Оказывается, может. Так иногда случается, когда на его пути провод поворачивает под прямым углом. Если в последний момент перед изгибом робот отклонился в ту же сторону, что и провод, то он продолжит свое движение по следу. В другом случае модель развернется на 180° и отправится назад.

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА И КОНСТРУКЦИЯ

Электрический «нос» робота — две катушки намотанные медным изолированным проводом ПЭЛ 0,1 на стальных сердечниках (рис. 4) до заполнения. Катушки можно взять от реле типа РМГУ.

Каждая катушка включена на вход своего усилителя,

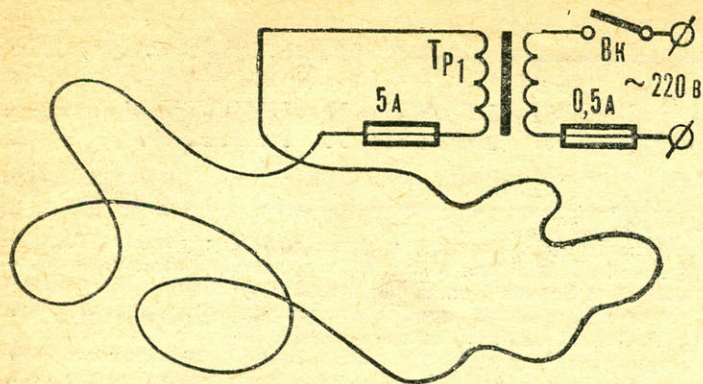


Рис. 1. Так выглядит «электрический след». (ток в проводе должен быть 1,5–2 а).

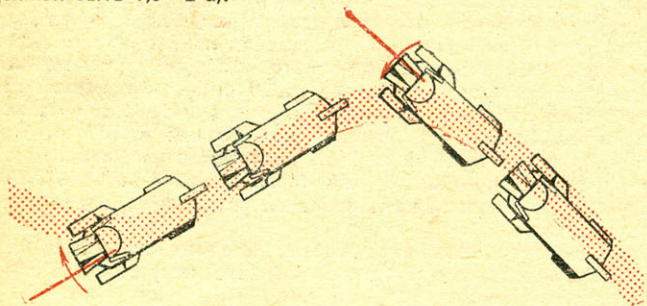


Рис. 2. В поисках «следа».

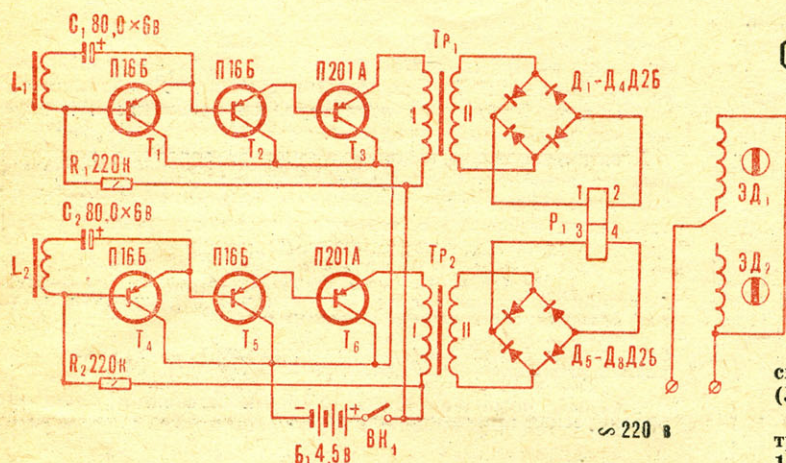


Рис. 3. Электрическая схема робота:
 C_1, C_2 — ЭТО или блок электролитических конденсаторов другого типа; T_1, T_2 — П16Б (П13, П14, П16); T_3 — П201А; $D_1 \div D_8$ — Д2; ЭД₁, ЭД₂ — СД2; P_1 — РП-7.

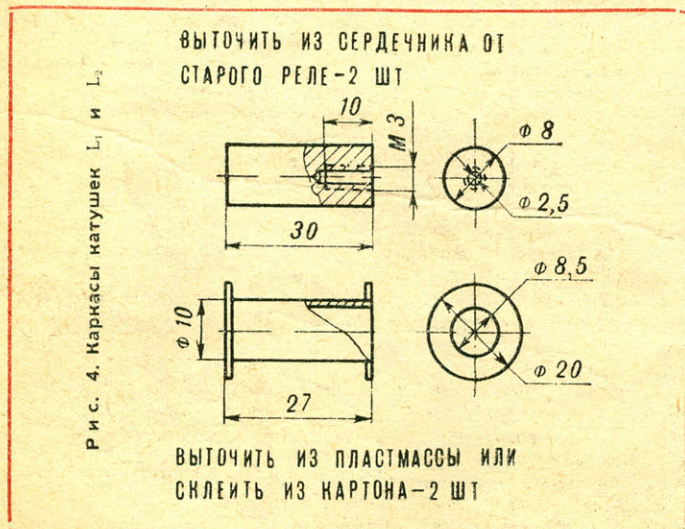


Рис. 4. Каркасы катушек L_1 и L_2

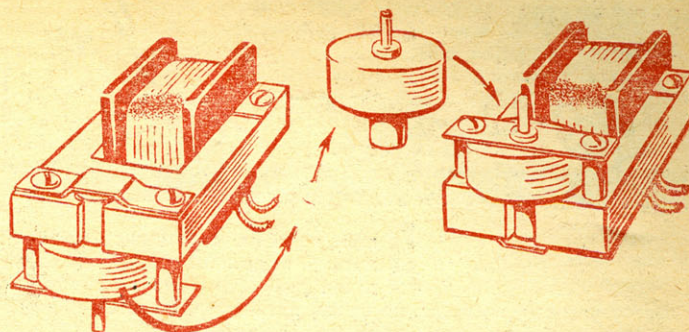


Рис. 5. Переделка электродвигателя.

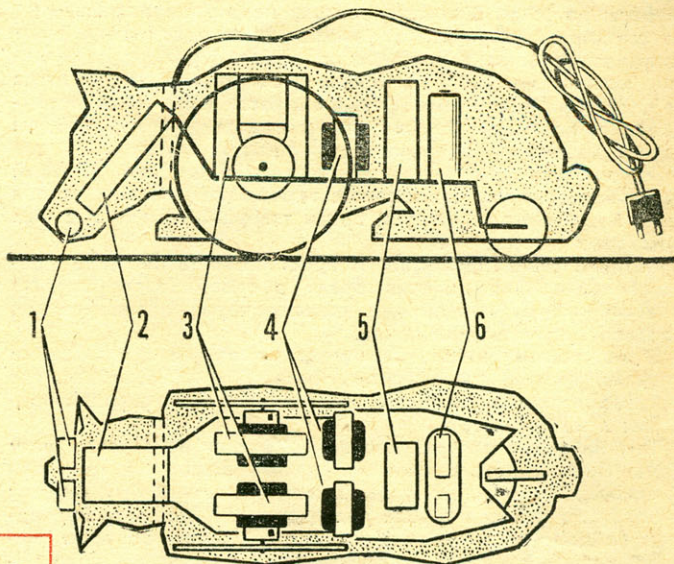


Рис. 6. Конструкция робота:

1 — катушки L_1 и L_2 ; 2 — плата усилителя; 3 — двигатели ЭД₁, ЭД₂; 4 — трансформаторы TP_1 и TP_2 ; 5 — реле РП-7; 6 — батарейка от карманного фонаря.

схема которого была опубликована в журнале «Радио» (№ 7 за 1966 год).

На выходе каждого усилителя имеется выходной трансформатор, собранный на железе Ш12. Обмотка I — 100 витков провода ПЭЛ 0,64, обмотка II — 3500 витков провода ПЭЛ 0,1, а толщина набора 18 мм. Высокоомная обмотка каждого трансформатора соединяется с выпрямителем, собранным на диодах серии Д2.

Контакт реле переключает кодовые электродвигатели ЭД₁ и ЭД₂. Если хотят уменьшить габариты робота, то необходимо переделать один электродвигатель. Дело в том, что оба ведущих колеса робота должны вращаться в одну сторону, и при компактном расположении двигателей один из них необходимо переделать таким образом, чтобы он переменял направление вращения. Для этого следует разобрать его и вставить ротор вместе с редуктором с другой стороны магнитпровода (рис. 5).

Все детали робота монтируются на металлическом шасси (рис. 6).

На оси электродвигателей насажены ведущие колеса диаметром 150 мм. Они могут быть изготовлены из двух алюминиевых пластин с зажатой между ними 5-миллиметровой прокладкой из резины. Заднее колесо должно перемещаться на своей оси на некоторый угол. Его диаметр — 30 мм.

Поскольку электродвигатели СД2 питаются от сети переменного тока, то вывод сетевого провода должен быть тщательно изолирован. Длина этого провода — около 3 м.

Вместо электродвигателей СД2 можно использовать электромоторы постоянного тока с редуторами и питанием от батарей.



В ГОСТИ К НЕПТУНУ

Люди издавна стремились проникнуть в подводный мир. Нырляльщики древности без всяких аквалангов ставили рекорды, которые, возможно, не превзойдены до сих пор. Греческий писатель Исидор, живший 2300 лет назад, сообщает, что ловцы жемчуга могли погружаться на глубины до 50 м. В античную эпоху некоторые нырляльщики, по свидетельству римского ученого Апиана, достигали даже полукилометровых (!) глубин. Современный рекорд погружения, кстати, равен 78 м. Конечно, спортивных судей тогда не существовало, наиболее выдающиеся достижения прикидывались на глазок. Все же вполне вероятно, что Ихтиандры давних времен преодолевали стометровую отметку.

Выдающиеся результаты достигались благодаря хорошей натренированности. Что касается техники погружения, то она была бесхитростной. В руки брали тяжелый камень и с ним опускались на дно.

Позднее стали применять и простейшие технические приспособления. Для дыхания брали с собой запас воздуха в каком-нибудь сосуде или дышали через полую трубку, соединенную с поверхностью.

В этой связи любопытна легенда о взятии ассирийскими войнами финикийского города Тира. Город находился на острове и казался неприступным. Мощный флот охранял подступы к нему с моря.

Тем не менее ассирийские воины нашли ахиллесову пяту Тира. Под покровом ночи они вплавь незаметно миновали финикийские дозорные суда. У каждого воина был бурдюк с воздухом и полая трубка для дыхания. К рассвету подводные бойцы приблизились к уязвимому участку обороны. Никто не ожидал нападения, водная гладь не внушала подозрения часовым. И вдруг из моря вышел отряд ассирийцев. Тир пал. Это случилось за тысячу лет до нашей эры.

Но самым прославленным подводным диверсантом древности считают грека Скиллиаса, который сначала служил пер-

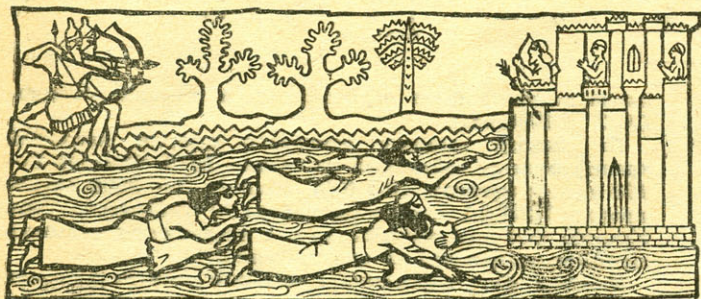
сидскому царю Ксерксу, а затем вместе с дочерью Гидной (первой исторически известной «русалкой») помогал афинянам в их борьбе против персидского флота.

Когда персидские корабли, спасаясь от бури, бросили якорь у греческих берегов, настал час действий водолаза-патриота. Подныривая под суда, Скиллиас и Гидна перерезали якорные канаты. Суда, подхваченные ветром, сталкивались друг с другом, насакивали на камни, выбрасывались на берег. Так один смелый подводный боец спас, быть может, всю Элладу. Не удивительно, что именно в тот период родилась легенда о создании первой в истории подводной лодки. Ее связывают с именем Александра Македонского. Легенда гласит: первый подводный аппарат представлял собой полый стеклянный сосуд. В него забрался Александр Македонский. Сосуд на цепях опустили за борт корабля до глубины в 100 м. Там его поджидала рыба-кит. Рыба-кит проглотила стеклянную сферу вместе с Александром Македонским и потащила в пучину. Но матросы на корабле не растерялись и вытянули сосуд обратно.

По-видимому, какой-то прообраз подводного устройства в период расцвета греческого военного искусства действительно существовал.

Прошло еще несколько столетий. Средиземное море стало внутренней римской акваторией. Воинственные римляне не успокоились на достигнутом. Они посягнули и на дно морское. Трубку и бурдюк объединили в удобную водолазную маску, похожую на противогаз. Кожаный мешок плотно завязывали вокруг шеи. В отверстия для глаз клеивали слюдяные пластинки. Трубка соединяла маску с поверхностью. Чтобы в трубку не проникла вода, ее привязывали к какому-либо плавающему предмету.

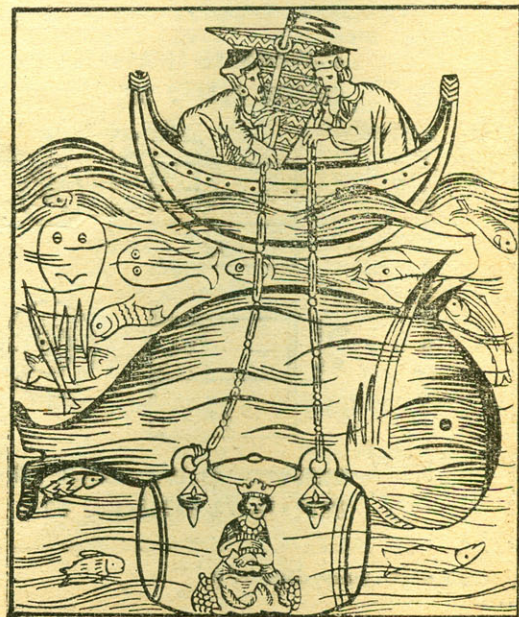
В античную эпоху также применялись аппараты, построенные по принципу водолазного колокола. Солдаты, находясь под опрокинутой лодкой, могли незаметно подбираться по течению к неприятелю. Нырляльщики, по свидетельству Ари-



Ассирийские воины под водой незаметно подбираются к стенам осажденного города (барельеф).

Скиллиас и Гидна обрезают якорные канаты персидских кораблей (изображение на античной вазе).

Подводный сосуд Александра Македонского на морском дне (французская миниатюра XIV века).



О конструкциях древних, но поучительных



стотеля, иногда дышали воздухом, которым был наполнен опрокинутый большой кувшин из глины.

Античные подводные аппараты не являлись исключительными. У всех народов были свои Садко. Бесстрашно опускались они в глубины рек, озер и морей. Но чаще их вела не любознательность и не погоня за сокровищами, а военная необходимость. По свидетельству византийских историков, русские воины часто использовали различные приспособления для незаметного приближения к неприятелю под водой.

В Штутгартской библиотеке хранится список древнегерманской поэмы «Соломон и Морольф», относящийся к 1190 году. В поэме рассказывается о подводном судне из кожи. Оно могло буксироваться галерой или же само передвигаться по дну на мелких местах. Его назначение — неожиданное нападение из засады, а иногда — спасение от плена. Человек мог пробыть в этой надежной субмарине, предшественнице современных подводных «домов», якобы до двух недель. Дышал он с помощью полой трубки, выходящей на поверхность.

В сочинении, написанном Людвигом фон Гартенштейном в 1510 году, приводятся сведения о скафандре, находясь в котором человек дышал через трубку. В 1538 году в Испании на реке Тахо были проведены испытания первого настоящего водолазного колокола в виде очень большого горшка со свинцовыми грузилами. Так к XVII веку произошло возрождение античной подводной техники.

Европейцы Нового Времени оказались более горазды на выдумку. Они усовершенствовали колокол, научившись подавать в него свежий воздух вместо отработанного.

Ценные и оригинальные проекты появились в России в годы царствования Петра I.

Русские хорошо знали устройство подводных колоколов, о чем свидетельствует труд Волкова «Книга о способах, творящих водохождение рек свободное, напечатанная в царствующем великом граде Москве лета 1708 в июлии месяце».

Принципы пребывания под водой, заимствованные у природы и положенные в основу простейших приспособлений для подводных погружений, и развитие их человеком:

А — благодаря хоботу слон может дышать, находясь под водой (этот способ лег в основу водолазного сооружения); 1 — ныряльщик дышит через тростниковую трубку, 2 — водолаз в кожаном шлеме, 3 — подводная машина с шахтой для подачи воздуха;

Б — водяной жук захватывает при нырянии запас воздуха для дыхания (прообраз водолазного колокола); 4 — водолаз с перевернутым горшком, наполненным воздухом, 5 — первый спуск в водолазном колоколе, 6 — «катанье» в колоколе.



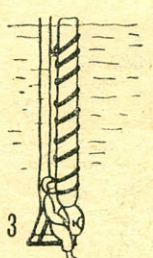
А



1



2



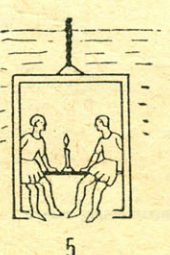
3



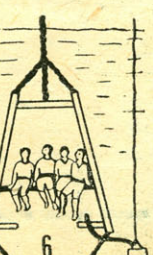
Б



4



5



6

Водолазный костюм Е. Никонова.



Американская подводная лодка «Черепаша».

А в 1719 году крестьянин Ефим Никонов из подмосковного села Покровское предложил первый автономный водолазный костюм и первую автономную подводную лодку — «потаенное судно». Предполагалось, что русский Скиллиас в потаенном судне приблизится к вражескому кораблю и подорвет его. Проект понравился Петру I, и подлодка Никонова была построена. Но после первых успешных испытаний судно получило случайное повреждение, волокита с дополнительными ассигнованиями затянулась. Петр I умер, а чиновники застопорили дело.

Проект, возникший в России, воплотили в металл в Америке. Во время войны за независимость американцы для борьбы с мощным английским флотом построили подводную лодку под названием «Черепаша». Она и в самом деле передвигалась медленно, как черепаха, поскольку ее гребной вал вращался вручную.

В 1776 году «Черепаша» напала на флагман британского флота «Орел». Под борт «Орла» была подведена мина. Миниатюрная подлодка наделала много шума и всерьез испугала англичан.

«Черепаша» положила начало созданию военных подводных кораблей, строительство которых продолжается до сих пор (см. № 2 нашего журнала за 1967 год).

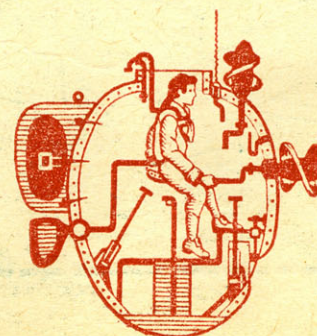
На протяжении XVIII—XIX веков было построено много разновидностей водолазных скафандров. Но долгое время не было практического автономного аппарата, если не считать водолазного костюма Е. Никонова. Акваланг с трудом пробивал себе дорогу.

В 1871 году русский инженер А. Н. Лодыгин предложил создать герметический сосуд, с водолазом внутри. Для дыхания предусматривалось выделение кислорода из воды путем электролиза. По мысли изобретателя, «надо сделать его (водолаза. — Прим. авт.) в воде таким же господином, как и на земле. Надо, чтобы для него глубины в 14 футов или в 14 верст не представляли бы другой разницы как во времени, в которое их можно достигнуть». Конечно, проект Лодыгина не мог быть осуществлен 100 лет назад, тогдашняя техника просто не справилась бы с ним. Но сами попытки создания автономного подводного аппарата довольно знаменательны.

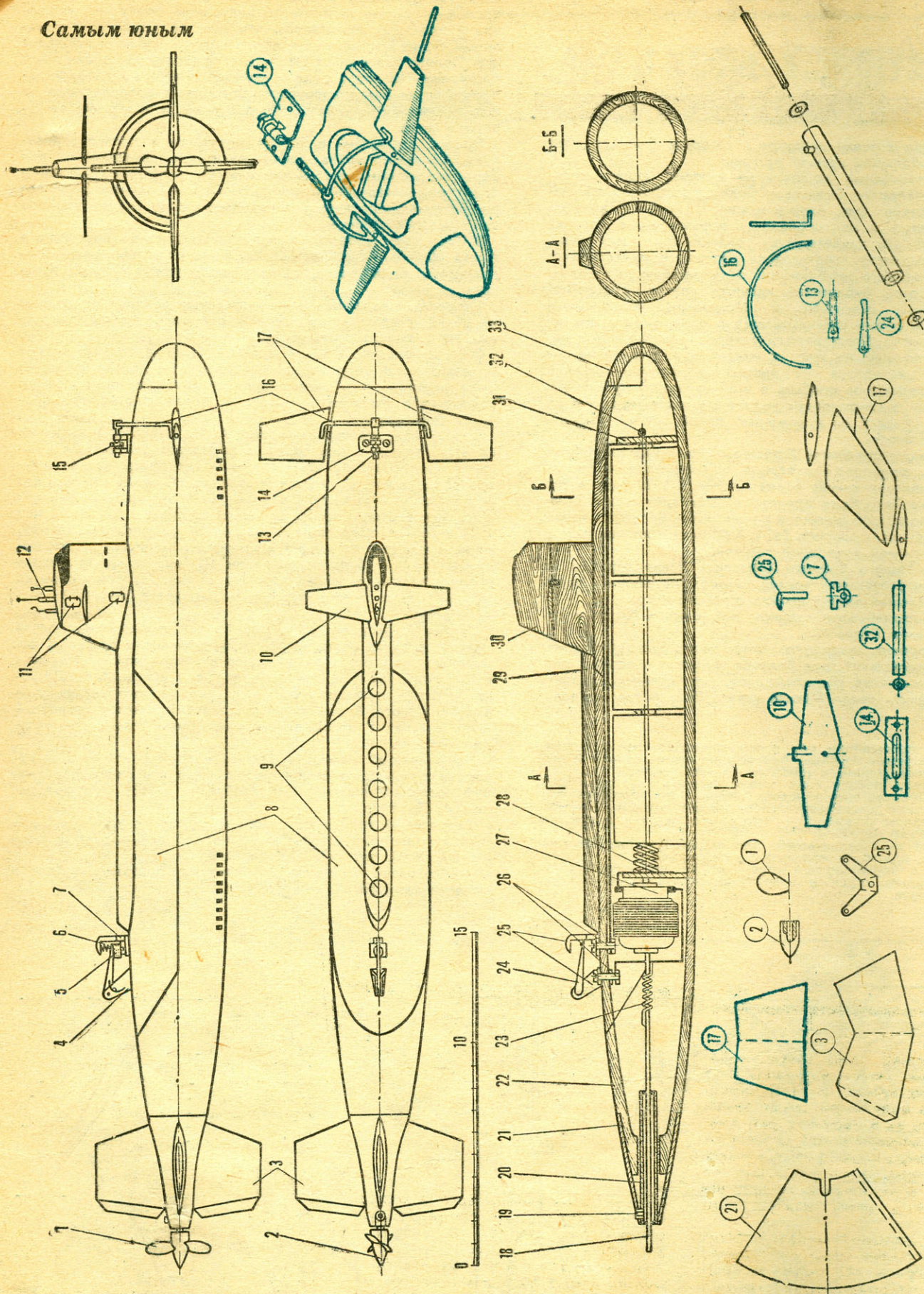
Первое подводное устройство с использованием запасов сжатого воздуха опять же было предложено в России. К сожалению, чертежи, разработанные мичманом Котинским в 1873 году, так и не получили путевки в жизнь. А в 1879 году, наконец, появился прообраз современного акваланга — аппарат Флюса. В нем впервые предусматривался замкнутый цикл дыхания с поглощением углекислого газа в специальном патроне.

Ныне каждый может опуститься в гости к Нептуну и русалкам с помощью акваланга. Но мало кто знает, что первый советский акваланг был изобретен в 1936 году водолазом А. Порейко.

Акваланг — первая ласточка тех надежных, удобных и дешевых подводных устройств — аквабилей, как их называют фантасты, которые в недалеком будущем позволят любому человеку осмотреть все закоулки Мирового океана и оставить свои следы на «тропинках» подводных глубин.



Самым юным



Модель подводной лодки:

1 — лопасти винта, 2 — обтекатель винта, 3 — горизонтальные и вертикальные хвостовые рули, 4 — возвратная пружина, 5 — кусок сахара, 6 — контактная пружина, 7 — кронштейн, 8 — съёмная часть корпуса, 9 — крышки люков, 10 — руль-компенсатор, 11 — двери рубки, 12 — педаль, 13 — винт МЗ, 14 — кронштейн, 15 — гайка, 16 — пружина, 17 — носовые горизонтальные рули, 18 — гребной вал, 19 — патрубок, 20 — дейдвудная труба, 21 — хвостовая труба, 22 — корпус модели, 23 — пружина-муфта, 24 — рычаг, 25 — кронштейн выключателя, 26 — крепежные винты выключателя, 27 — микроэлектроды, 28 — сжимная пружина, 29 — палуба, 30 — рубка, 31 — фанерная переборка, 32 — гелимпортовая трубка горизонтальных рулей, 33 — съёмные части корпуса.

19 — патрубок, 20 — дейдвудная труба, 21 — хвостовая труба, 22 — корпус модели, 23 — пружина-муфта, 24 — рычаг, 25 — кронштейн выключателя, 26 — крепежные винты выключателя, 27 — микроэлектроды, 28 — сжимная пружина, 29 — палуба, 30 — рубка, 31 — фанерная переборка, 32 — гелимпортовая трубка горизонтальных рулей, 33 — съёмные части корпуса.

НА ПОЛНЫХ оборотах

На испытаниях лодка ходила прекрасно. Ни при запуске, ни на финише не подводила своих создателей — судомodelистов из Дома пионеров и школьников Выборгского района Ленинграда. Конструкцию разрабатывали в кружке самостоятельно,

Первым делом нужно заложить корпус модели. Из какого материала? Выбор довольно широкий: годинит и липа, и осина, и сосна.

Сигарообразный корпус повторяет форму современной атомной подводной лодки. Его можно выточить на токарном станке.

Склейте половинки заготовок, проложив между ними лист бумаги. Обработайте заготовки снаружи. Теперь разъедините (поможет прокладка) и выдолбите в половинках внутреннюю полость.

Сделайте надстройку. Не забудьте наклеить крышки люков.

Ходовая рубка изготавливается тоже из деревянных половинок. Между ними монтируем руль-компенсатор, сделанный из листа железа или латуни толщиной 1 мм. Крепим руль гвоздем, который загибаем к нижней части рубки. Теперь склеиваем ее половинки. Сама рубка держится на корпусе с помощью проволочных штырей и клея. В верхней части располагаем перископы и радиолатор, а по обе стороны наклеиваем «двери» из тонкой мягкой проволоки. Во время всех операций пользуемся нитроклеем АК-20.

Движитель модели — двухлопастный гребной винт. Лопасти выпилены из ли-

старались предусмотреть все неожиданности подводного плавания. Устройство модели совсем несложное. Каждый, кто занимается судомodelизмом второй-третий год, может повторить опыт ленинградцев.

стойкой стали или латуни. В обтекателе из стального или латунного стержня нужно сделать косые прорезы и туда впаять лопасти. Для гребного вала используется стальная проволока диаметром 2 мм. Он вставляется в осевое отверстие обтекателя и там припаявается.

Горизонтальные и вертикальные хвостовые рули делаем из тонкой белой жести. Они выгнуты по симметричному профилю и припаяны к хвостовому конусу. Задние кромки рулей (по пунктирной линии) одинарные. Их можно отгибать, регулируя ход модели.

Носовые горизонтальные рули также спаяны из жести и симметричны по профилю. Устанавливаются они на корпусе подвижно с помощью шарнира (в трубку вставлена стальная проволока подходящего диаметра). Угол этих рулей очень точно устанавливается с помощью специального устройства — проволочной $\varnothing 1$ мм дуги, винта М3 и гайки ($\varnothing 3$ мм) в прорези кронштейна. Последний привинчивается к деревянному корпусу мелкими шурупами или болтами.

На модели стоит стандартный микроэлектродвигатель ДП-10. Углы его корпуса немного округлены напильником для того, чтобы он свободно разместил-

ся внутри модели. Вал мотора и конец гребного вала соединены эластичной пружиной из стальной $\varnothing 0,4-0,5$ мм проволоки. Можно использовать для этой цели и ниппельную резиновую трубку.

Для питания микроэлектродвигателя используются сухие цилиндрические батареи типа 1,6 ФМС, соединенные последовательно; их укладывают в корпусе между фанерными переборками. Чтобы контакт между батареями был надежным, устанавливается отжимная пружина. Она может быть заменена куском губчатой резины. На передней перегородке установлен постоянный контакт из жести, к которому припаян проводник. Батарея с моторчиком соединены изолированным, многожильным проводником через автоматический выключатель, который смонтирован на верхней части модели. Его крепежные винты служат одновременно клеммами, на которые выводятся проводники внутри лодки. Сам выключатель состоит из двух кронштейнов и подвижного рычага с припаянной к нему контактной пружиной. На ее верхний конец напаяна пластина — контакт. Под нижнюю часть рычага подкладывается кусочек сахара. Он приподнимает пружину и соединяет с рычагом. Происходит замыкание цепи, и включается моторчик. (В воде сахар растворяется, и контакт цепи прерывается. Длительность хода лодки под водой зависит от величины кусочка сахара.)

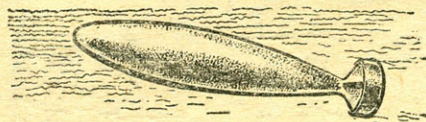
Затем модель шпаклюют, зачищают наждачной бумагой и красят.

После высыхания краски модель можно испытывать на воде.

Выпускать модель из рук можно только тогда, когда гребной винт получит полные обороты. Угол установки носовых горизонтальных рулей колеблется между $1-3^\circ$. Руль-компенсатор, имея плосковыпуклый профиль, при движении создает положительную подъемную силу. Модель идет под водой на глубине более полутора метров. Если хотите приблизить лодку к поверхности, увеличьте положительный угол руля-компенсатора и соответственно уменьшите отрицательный — у носовых горизонтальных. Нормальная подводная скорость модели — $0,7-0,8$ м/сек.

Б. СИДОРОВСКИЙ,
Ленинград

О Т Р Е Д А Ц И И



Ученые многих стран упорно работают над тем, чтобы уменьшить силу сопротивления трения корпуса подводной лодки о воду и тем самым увеличить скорость ее в несколько раз. Американские инженеры с этой целью разработали специальную форму корпуса подводной лодки. Она имеет сильно вытянутый нос и наибольшую толщину порядка $50-60\%$ длины корпуса (см. рис.).

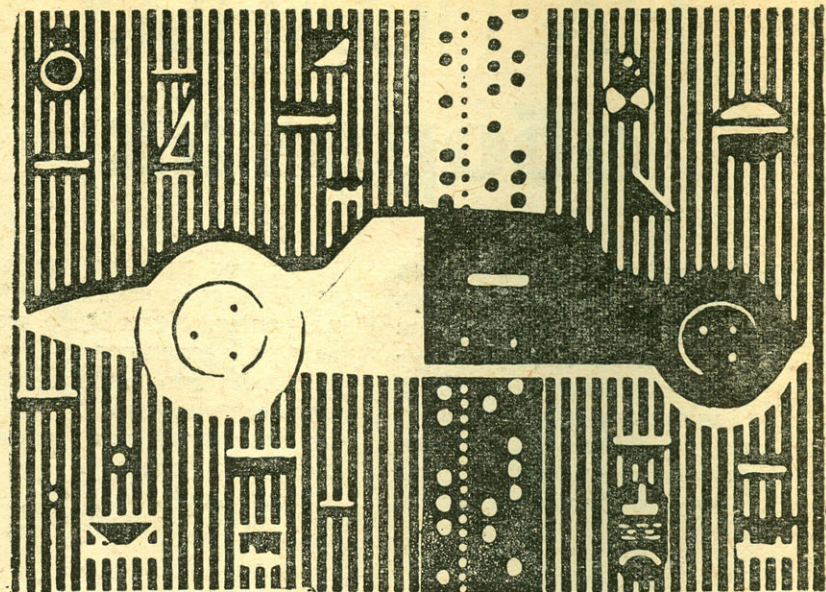
Во время испытаний модели подводной лодки с таким корпусом удалось получить скорость 184 км/час. Инженеры фирмы «Норт-Америкэн» считают, что в недалеком будущем на основе проведенных экспериментов с корпусом

малого сопротивления удастся построить подводную лодку, которая сможет ходить под водой со скоростью 368 км/час.

Мы предлагаем читателям выполнить модель подводной лодки с электродвигателем в двух вариантах: одну с корпусом, как у ребят из Выборгского

районного дома пионеров, другую — с корпусом, который предлагают инженеры фирмы «Норт-Америкэн». В остальном модели должны быть строго одинаковы как по весу, миделевой площади, гладкости внешней поверхности, так и по устройству водяного винта.

Ходовые испытания позволят вам выбрать наиболее эффективную форму для корпуса вашей модели подводной лодки. Экспериментируя и далее, кому-нибудь из вас, быть может, удастся предложить еще более совершенную форму корпуса, чем уже известные. О результатах просим сообщить в редакцию. Желаем успехов в этой интересной исследовательской работе!



МАСТЕРСКАЯ
Занятие 7-е

«ТАТРА» НА КОРДЕ

До сих пор мы публиковали чертежи и описания простейших моделей. А здесь перед вами настоящая спортивная модель, которая позволяет принять участие в настоящих соревнованиях.

В качестве силового агрегата использован электродвигатель МУ-30 с номинальным напряжением 24 в, потребляющий ток 5 а и развивающий 5600 об/мин.

Питание двигателя — от двух кислотных свинцовых самодельных аккумулято-

ров, каждый из которых имеет напряжение 12 в. Аккумуляторы соединены между собой последовательно, и при таком включении напряжение равно 24 в, а емкость достаточна для прохождения дистанции 250 м с высокой скоростью.

РАМА МОДЕЛИ изготавливается из дюралюминия толщиной 1,5—2,0 мм. К раме крепятся передняя подвеска с колесами, задний мост, включающий в себя электродвигатель,

редуктор и ведущую ось с колесами, приспособление для крепления аккумулятора, выключатель питания и устройство для крепления кузова.

РЕДУКТОР состоит из двух шестерен М 0,8—1,0 шириной не менее 2 мм, имеющих межцентровое расстояние 17 мм и обеспечивающих передаточное число в пределах 1,3—1,5.

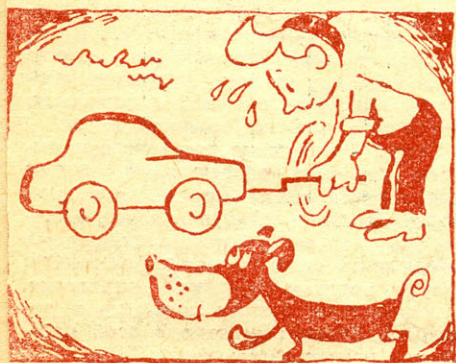
Колеса должны быть обязательно оборудованы резиновой шинкой, иначе не избежать пробуксовки.

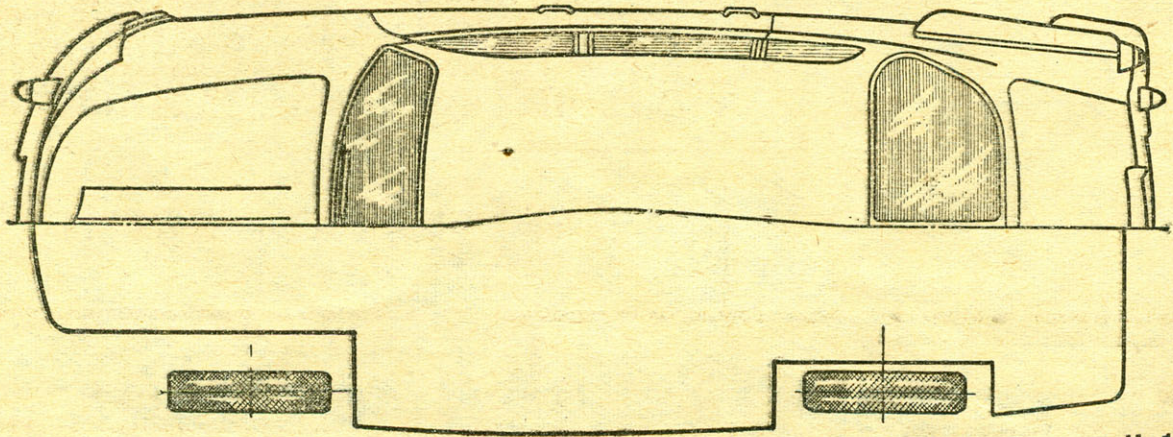
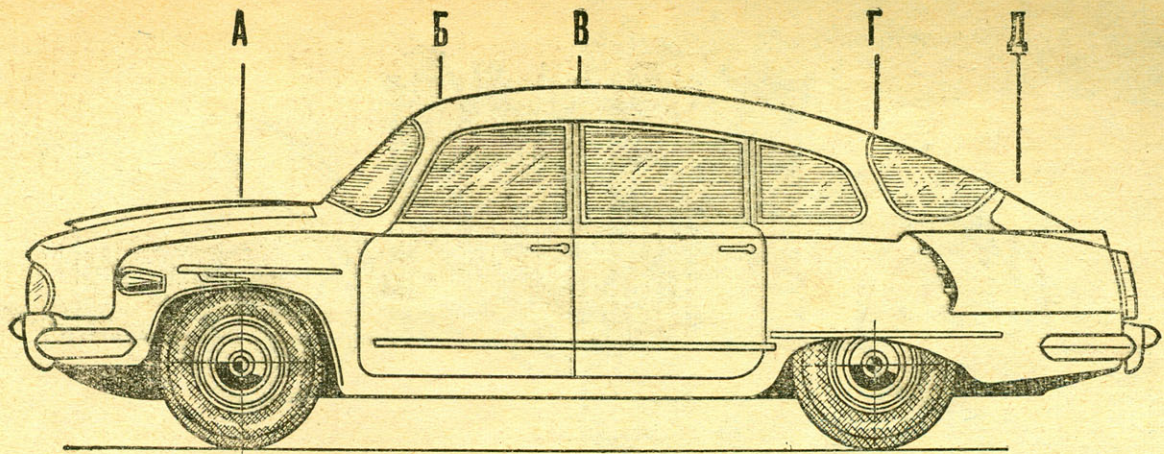
КУЗОВ изготавливается методом выклейки по болванке, описанным раньше.

Рабочие эскизы выполняются в натуральную величину модели.

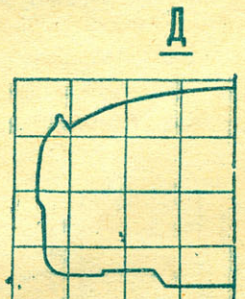
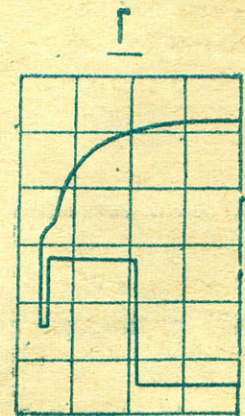
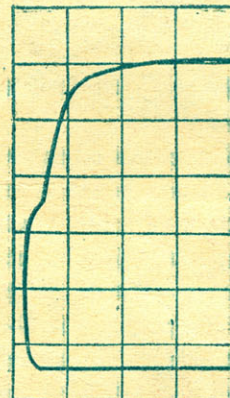
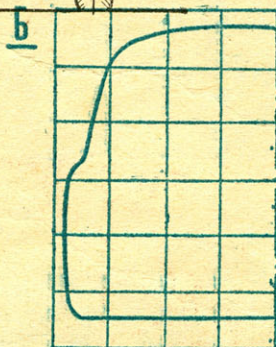
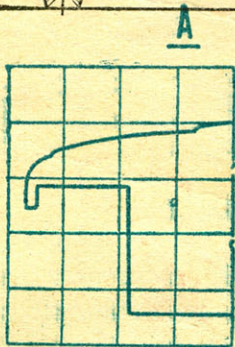
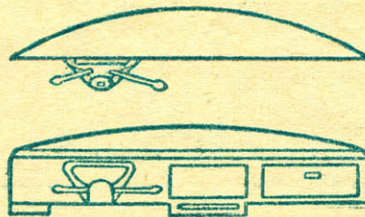
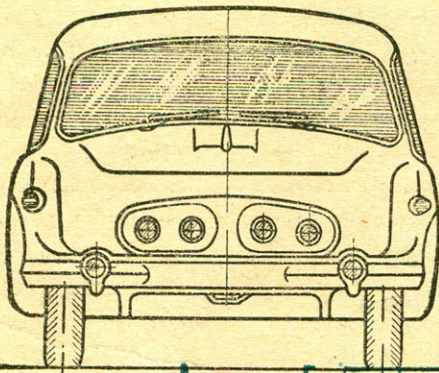
В заключение нужно напомнить, что модель для участия в соревнованиях должна быть оборудована кордовой планкой. Расстояние от продольной оси модели до центра отверстия крепления кордовой нити— 225—255 мм, а само отверстие \varnothing 6 мм.

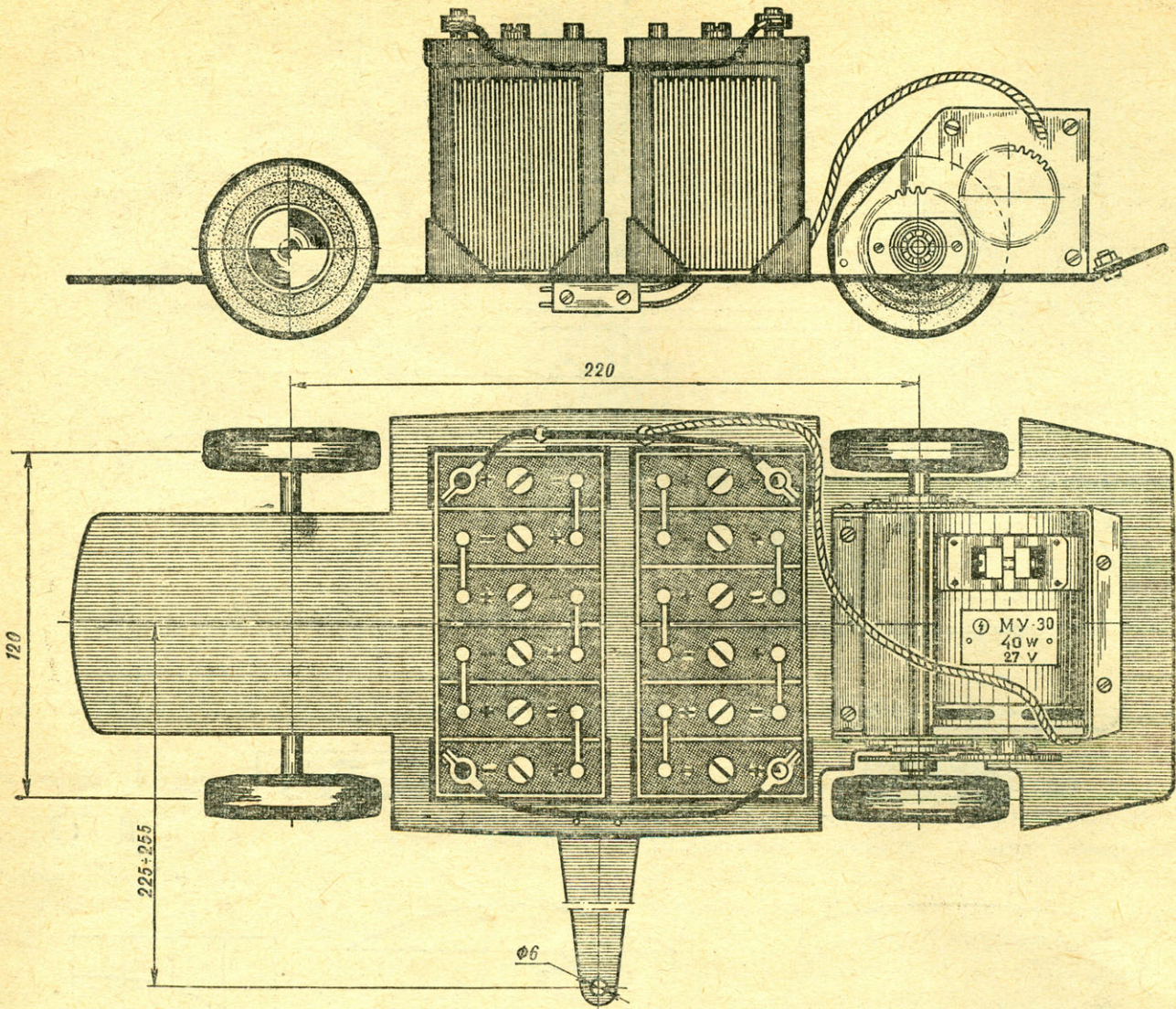
Р. ОГАРКОВ





М 1:3

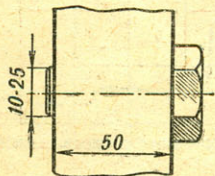




Задачи на конструкторскую смекалку

ЗАДАЧА 1

В листе металла толщиной 50 мм нужно нарезать резьбу диаметром



от 10 до 25 мм с шагом 1 мм.

Как должна выглядеть нарезанная резьба в металле и на винте, чтобы винт можно было завернуть до отказа не за 50 оборотов, а за 2—5 оборотов? Резьба на винте и в гайке должна быть нарезана по всей длине, то есть на 50 мм.



ЗАДАЧА 2

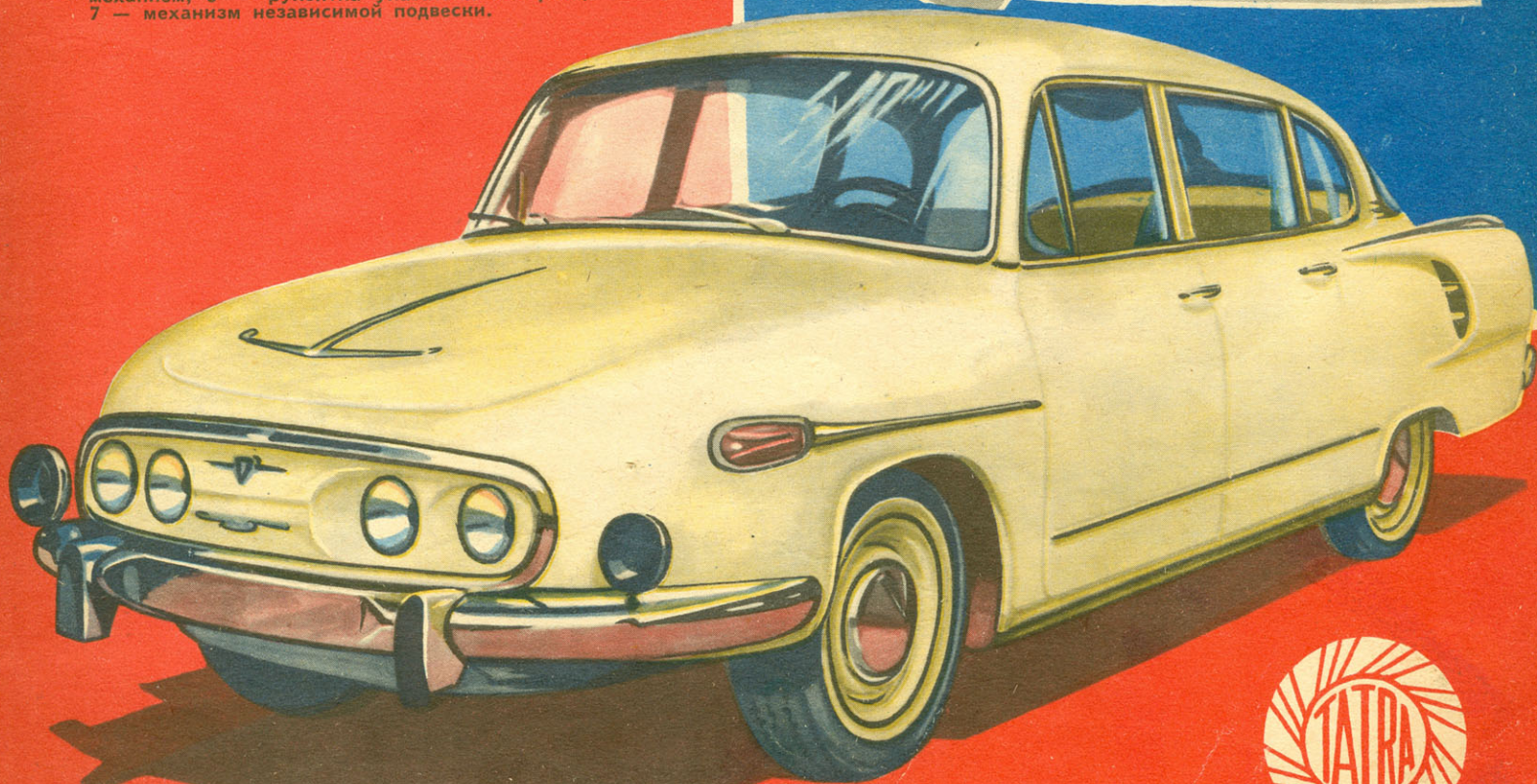
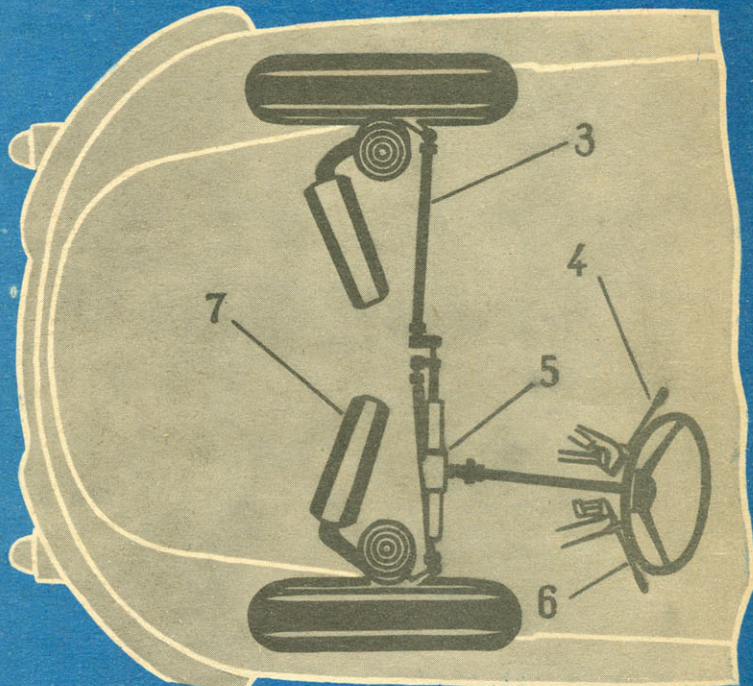
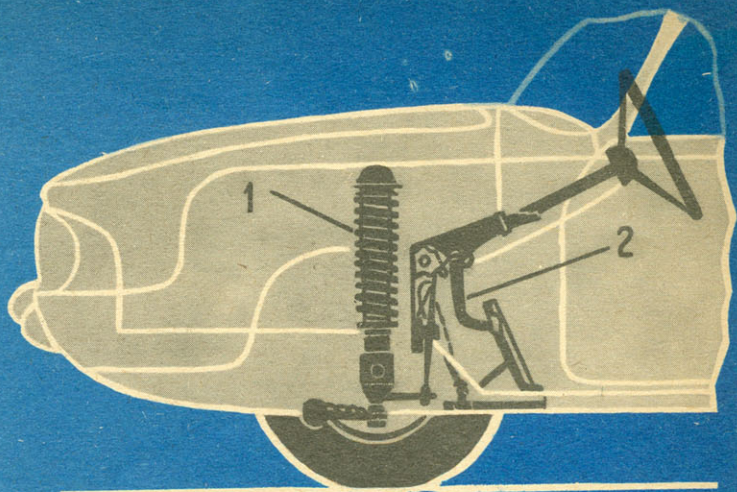
Как должна быть устроена маска для подводного плавания, чтобы пловец, находясь на поверхности, мог одновременно осматривать подводное пространство и, не поднимая головы, видеть, что происходит над водой?

„ТАТРА-603“

Вариант
для кордрдрома



1 — телескопическая подвеска; 2 — педали управления; 3 — горизонтальная тяга; 4 — рукоятка переключения передач; 5 — рулевой механизм; 6 — рукоятка указателя поворота; 7 — механизм независимой подвески.

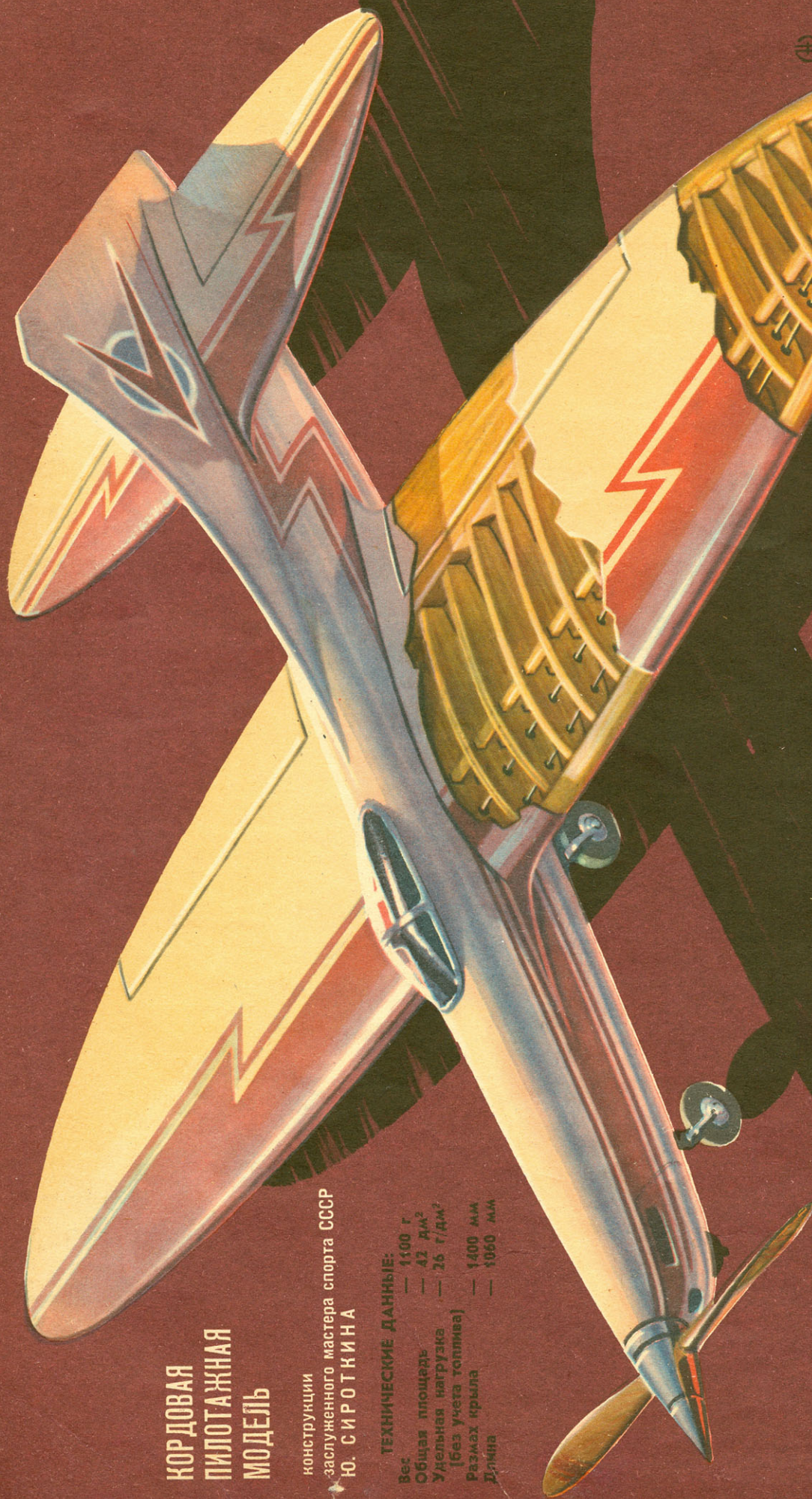


КОРДОВАЯ ПИЛОТАЖНАЯ МОДЕЛЬ

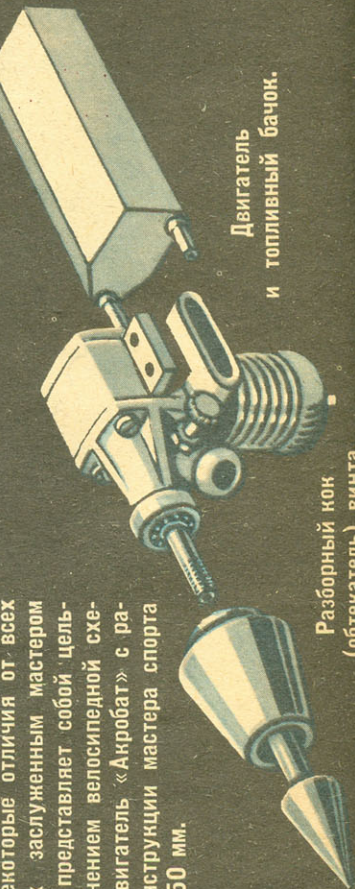
конструкции
заслуженного мастера спорта СССР
Ю. СИРОТКИНА

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ:

Вес — 1100 г
Общая площадь — 42 дм²
Удельная нагрузка (без учета топлива) — 26 г/дм²
Размах крыла — 1400 мм
Длина — 1060 мм



Эта пилотажная модель имеет некоторые отличия от всех предыдущих моделей, построенных заслуженным мастером спорта СССР Ю. Сироткиным. Она представляет собой цельнообъемную конструкцию с применением велосипедной схемы шасси. На модели установлен двигатель «Акробат» с рабочим объемом цилиндра 7 см³ конструкции мастера спорта СССР Е. Петрова. Винт — 260 × 150 мм.



Двигатель и топливный бак.

Разборный хвост (обтекатель) винта.



Качалка.

Шарниры закрылков и рулей высоты.



Установка качалки.

Поводки корды.

АС

ПИЛОТАЖА



Трудно найти в нашей стране человека, который бы не знал, кто такие Анатолий Фирсов, Лев Яшин, Леонид Жаботинский, Юрий Власов, Борис Спасский, Нона Гаприндашвили, Валерий Попенченко. Такую известность эти и многие другие советские спортсмены приобрели не только благодаря своим замечательным спортивным победам. Нет ни одной центральной газеты, которая бы хоть раз обошла молчанием Всесоюзные соревнования и чемпионаты мира по хоккею, футболу, боксу, шахматам и другим видам спорта. Меньше везет пока лишь техническим видам спорта.

Наверное, поэтому имя заслуженного мастера спорта СССР Юрия Александровича Сироткина известно больше авиамоделистам. Да и то понаслышке. А между тем его спортивная биография

не менее интересна, чем биографии других мастеров советского спорта.

В 1951 году четырнадцатилетним подростком пришел он в Дом пионеров и школьников Ленинградского района столицы, записался в авиамоделный кружок, и с тех пор вот уже 18 лет жизнь его неразрывно связана с авиамоделлизмом, а каждая новая победа — замечательное достижение советского спорта.

В 1958 году ему было присвоено звание мастера, в 1962-м — заслуженного мастера спорта СССР. Высший спортивный титул он получил после замечательной победы на чемпионате мира в Киеве, где выступал в классе гоночных кордовых моделей. Позади остались сильнейшие авиамоделисты из Бельгии, США, Англии, Венгрии и многих других стран мира.

Путь к пьедесталу чемпиона мира был нелегким. Он требовал большого упорства, настойчивости, а главное — выносливости и технических знаний. Юрий преодолел все трудности. Кто видел его во время соревнований, не перестает поражаться виртуозности, техническому мастерству и математической точности, с которой он управляет моделью. Наверное, только коллеги-спортсмены представляют, какой труд предшествует каждому выступлению чемпиона.

В 1964 году на чемпионате мира, который проходил в Венгрии, Юрий вновь завоевал в острой упорной борьбе звание чемпиона мира, выступая с пилотажной моделью. С тех пор Ю. А. Сироткин заслуженно считается асом мирового ранга по кордовым моделям.

Поступив в 1954 году в Московский авиационный институт имени С. Орджоникидзе, Ю. Сироткин в 1960 году успешно закончил его и стал ведущим инженером в институте технической кибернетики. Он занимается тяжелой атлетикой (сейчас имеет II разряд по этому виду спорта), является членом концертного коллектива московской молодежи.

В настоящее время Ю. Сироткин, будучи старшим тренером сборной СССР, готовит ее к чемпионатным соревнованиям и одновременно собирается выступить сам с моделью, чертежи и описание которой он предложил нашему журналу.

Пилотажными моделями Ю. Сироткин начал заниматься еще в 1955 году и достиг в этом классе высокого мастерства. Мы надеемся, что новая пилотажная модель принесет Ю. Сироткину новую замечательную победу.

П. БОРИСОВ

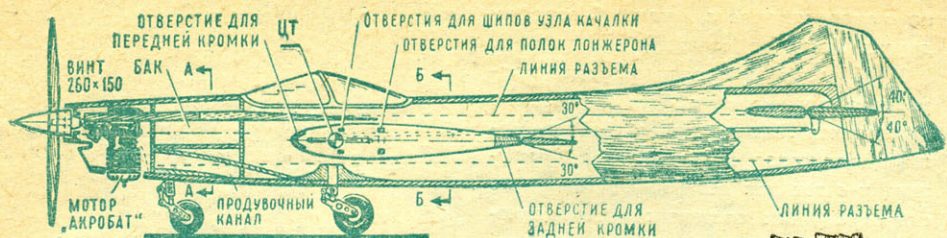
„АКРОБАТ“

Фюзеляж выполнен из бальзы. Боковые панели в носовой части — толщиной 5 мм, в хвостовой — 4 мм. Верхняя и нижняя половины фюзеляжа — долбленные и в сечении имеют форму полуокружности. Моторама — комбинированной конструкции: ее силовая часть выполнена из граба, а хвостовая — из липы. Такая конструкция позволяет получить некоторый выигрыш в весе. Нос модели довольно длинный — 270 мм. На модели установлен двигатель «Акробат» (7,0 см³) конструкции мастера спорта СССР Е. Петрова.

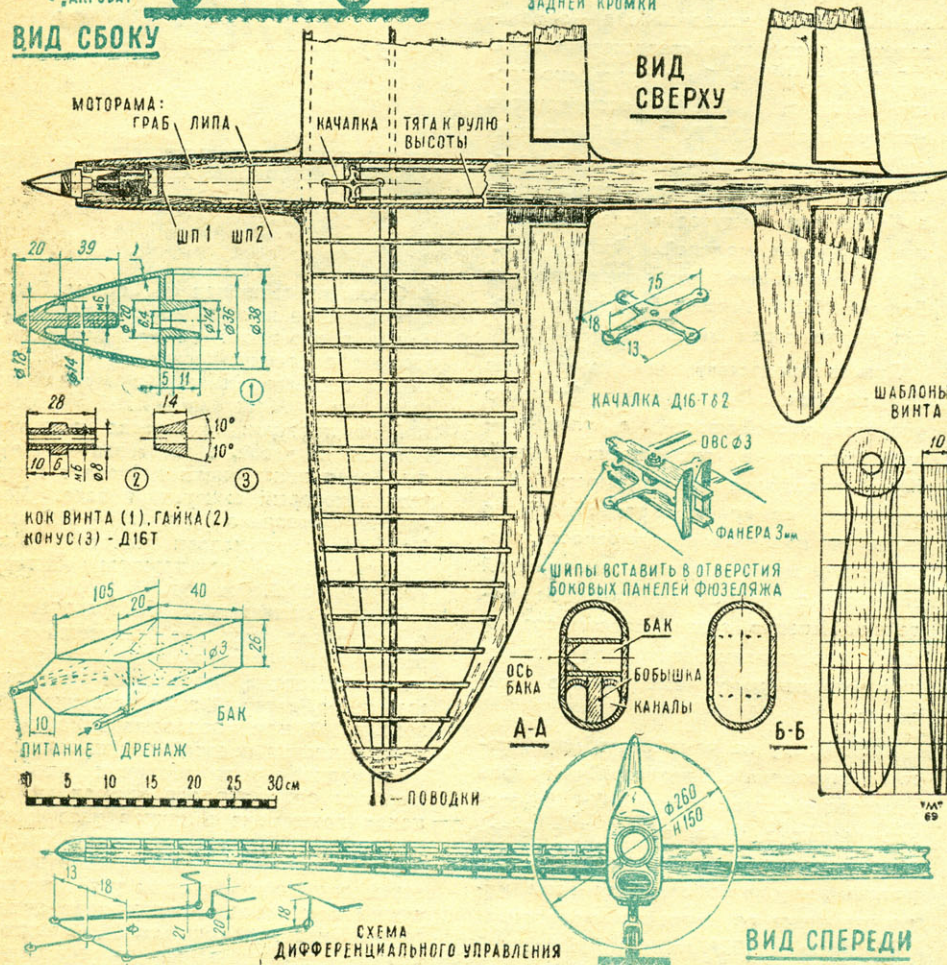
Капот — маленький, быстросъемный, обеспечивает доступ к двигателю и к заправочному штуцеру бака. В носовой части фюзеляжа расположен воздушный канал, который выходит в низ фюзеляжа. В нем расположена бобышка для крепления носовой стойки шасси.

В средней части боковых панелей имеются отверстия для кромки крыла, полка лонжерона и шипов узла центральной качалки. По всей длине фюзеляжа расположено всего лишь 2 шпангоута, поскольку фюзеляж выполнен несущим и в большом количестве шпангоутов нет необходимости. Передняя бобышка сделана из дюралюминия (Д16Т) в виде тонкого кольца. К мотораме и к боковым панелям передняя бобышка приклеивается эпоксидной смолой. Сборка же всей модели производится с применением цемента. (Цемент можно приготовить самому: для этого необходимо целлулоид растворить в ацетоне и добавить несколько капель касторового масла, чтобы клей получился пластичным.)

Крыло собирается непосредственно на фюзеляже. Передняя кромка — цельнобальзовая, долбленная, гнутая. Предварительно обработанная кромка распаривается в горячей воде и в таком состоянии изгибается точно по контуру крыла на стапеле. После полного высыхания бальзы кромка обрабатывается окончательно. Задняя кромка также цельнобальзовая, долбленная. Полки лонжерона выполнены из мелко-слоистой сосны с переменным сечением: в центральной части — 7×4, а на конце — 5×2 мм. Такое изготовление полки лонжерона необходимо для получения равнопрочной конструкции. По всему размаху крыла расположены 32 бальзовые нервюры толщиной 3 мм. Крыло целиком обшито бальзовым шпоном (толщина 3 мм).



ВИД СБОКУ



крыло обтянуто бальзой] должна быть очень тщательно подготовлена. Прежде всего необходимо закрыть поры бальзы. Для этой цели используют меловую шпаклевку или эпоксидную смолу. После тщательной обработки наждачной бумагой один раз намазывают эпоксидной смолой. Смола не только закрывает поры бальзы, она еще всю конструкцию делает более жесткой. В этом случае полностью исключаются различные деформации с течением времени.

Затем с поверхности мелкой наждачной бумагой удаляют ворс и всю модель три раза покрывают эмалитом средней густоты. Как только эмалит полностью высохнет, всю поверхность покрывают нитрошпаклевкой. Для полного высыхания шпаклевки необходимо 1,5—2 недели. Лишь после этого можно отделывать модель.

Окраска может быть самой разнообразной, в зависимости от художественного вкуса моделиста. В процессе окраски необходимо постоянно помнить о том, что внешний вид для пилотажной модели — один из самых главных факторов. Хорошей отделкой можно практически свести на нет все погрешности в изготовлении каркаса. Перед началом отделки желательно выполнить несколько вариантов раскраски модели. Это удобно делать на эскизах в масштабе 1 : 10, с тем чтобы иметь возможность выбора. Во время окраски надо помнить о том, что более сильные тона накладываются на более слабые. В противном случае краски потребуются гораздо больше.

Ю. СИРОТКИН,
заслуженный мастер спорта СССР

ВЕСОВЫЕ ДАННЫЕ ЭЛЕМЕНТОВ МОДЕЛИ (в граммах)

Моторама, шпангоуты и узлы крепления двигателя — 55, боковины фюзеляжа — 45, передняя кромка — 15, задняя кромка — 30, закрылки — 20, лонжерон — 30, нервюры [32 шт.] — 28, металлические шарниры — 8, бальзовая обшивка крыла — 120, груз во внешнем крыле — 35, верхняя и нижняя части фюзеляжа — 45, капот — 7, стойки шасси и колеса — 45, управление — 70, стабилизатор — 35, киль — 15, кабина [оргстекло] — 14, оборудование кабины — 10, мотор, винт, кок — 230, бак — 15, грунт и краска — 200, клей на сборку — 20.

Во внешней половине крыла расположен груз — 35 г и колесо \varnothing 35 мм. Закрылки выполнены из бальзы и благодаря небольшим размерам имеют вполне достаточную жесткость. И закрылки и рули высоты подвешены на металлических разъемных петлях, что является большим удобством при отделке модели. Относительная толщина профиля крыла — 14%.

На модели применено дифференциальное управление. При максимальном отклонении внутренний закрылок отклоняется больше внешнего на 2°. Этого вполне достаточно для того, чтобы модель создавала необходимое натяжение при самых неблагоприятных полетных условиях. Большая разница в отклонении закрылков крайне нежелательна, так как при переходе от прямых фигур к обратным (и наоборот) модель будет заметно переваливаться с крыла на крыло.

Стабилизатор цельнобальзовый, с относительной толщиной профиля 7%.

Площадь рулей составляет 45% площади стабилизатора. Рули отклоняются на 40°, закрылки — на 30°. Киль выполнен из бальзовой пластины и врезан в верхнюю часть фюзеляжа. Для увеличения натяжения руль направления повернут во внешнюю сторону на 10°.

Система шасси — велосипедного типа с одним носовым и одним основным колесом. Стойки шасси изготовлены из листового титана. Общий вес стоек и колес — 45 г. Центральная стойка расположена на 20 мм позади ЦТ.

Бак модели металлический, сделан из дюралюминиевой фольги 0,2 мм, склеен эпоксидной смолой, швы проклеены стеклотканью. Его емкость — 120 см³. Заправка бака происходит через питающую трубку. Бак несъемный, весит всего 15 г (бак из жести весит 70 г).

Для изготовления модели желательно использовать бальзу с удельным весом 0,07—0,1 г/см³.

Поверхность модели (тем более если

Парусные суда современной схемы кренятся потому, что на парус, расположенный значительно выше центра тяжести, действует аэродинамическая сила R_A , а на шверт, расположенный ниже центра тяжести, — гидродинамическая сила R_G . И та и другая силы стремятся повернуть судно вокруг центра тяжести в сторону крена (рис. 1). Чем меньше расстояние между точками приложения этих сил, тем меньше момент, кренящий судно.

Крен является основным фактором, ограничивающим допустимую площадь парусности. Но можно подобрать такое расположение паруса и шверта, при котором кренящего момента не будет совершенно. Это позволяет сильно увеличить парус и ходить с ним при ветре, достигающем скорости 16 м/сек. Одна из моделей подобной конструкции с длиной корпуса около 45 см и змейковым парусом площадью более

СО СКОРОСТЬЮ ВЕТРА



2 м², что в 100 раз больше обычного, следуя курсом полный бейдевинд и точно выдерживая направление, развила скорость 40 км/час, проходила около 30 своих длин в одну секунду. История не знает примеров, чтобы модели парусников несли такие большие паруса и развивали такие большие скорости.

На рисунках 2 и 3 изображены модели со змейковыми парусами. Шверт такой модели должен быть жестким. Поэтому его нужно сделать из дюралюминиевого листа толщиной 2 мм. Нити уздечки — из стальной проволоки диаметром 0,5—0,7 мм, но за неимением проволоки их можно делать и из хорошего, крепкого крученого шнура. Верхняя передняя нить «аб» оканчивается общим колечком и имеет постоянную длину около 35 см. Нижняя «ав» — длиной около 30 см — имеет на конце шнурок для ее регулировки. Шнурок крепится к общему кольцу. Длина задней нити «аг» также регулируется шнурком. Корпус модели в основном предназначен для крепления шверта и плавников. Поэтому его можно делать очень узким, без мачты и с небольшим водоизмещением. Парусом на такой лодке служит змей. Шнур змея крепится к общему кольцу.

При правильно отрегулированных нитях уздечки сила R_A ветра, действующая через шнур змея, проходит через ту же точку, что и сила R_G , прикладываемая к шверту. Проекции этих сил на вертикальную плоскость направлены в противоположные стороны и взаимно уравновешиваются, совершенно не создавая кренящего момента (рис. 4). Правда, за счет того, что шнур змея направлен слегка вверх, модель через уздечку получает незначительный крен в сторону, противоположную обычному.

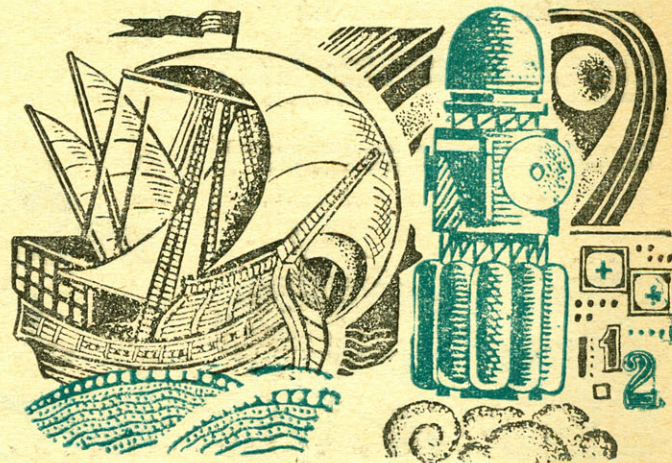
Если нижняя нить окажется длиннее нормы, то силы R_A и R_G будут направлены под углом друг к другу, а их равнодействующая F — вверх (рис. 4, б): лодка выпрыгнет из воды.

Если же нижняя нить окажется короче нормы, то равнодействующая F сил R_A и R_G будет направлена вниз (рис. 4, в): лодка будет уходить под воду.

Пробами на воде можно подобрать такую длину нижней нити, при которой подтягивание шнура не приведет к выпрыгиванию лодки, а лишь слегка прижмет ее к поверхности.

При правильной регулировке нитей величина начального крена не изменяется при любом увеличении силы ветра.

Сильный ветер может порвать шнур, сломать змей, погнуть шверт и т. д., но положить лодку он не сможет. Специалисты утверждают, что лодка сможет двигаться только в направлении шнура — туда, куда ее тянет змей, то есть курсом фордевинд. Таким курсом лодка действительно ходить сможет, но это не единственный и не самый выгодный курс. Оказывается, при таком курсе маленькая лодка практически не будет испытывать сопротивления воды. Змей и лодка начнут двигаться со скоростью истинного ветра. При этом вымпельный ветер окажется равным нулю и змей начнет падать в воду совершенно так же, как он падает, когда шнур вышущен из рук. У такой маленькой лодки на этом курсе необходимо искусственно увеличивать сопротивление корпуса, привязывая за кормой какие-либо предметы, уменьшающие скорость.



Как взаимодействуют между собой аэродинамическая сила, передающаяся лодке через шнур, с гидродинамической силой, при других курсах легче всего обнаружить практически.

Опустив лодку в воду, плавно потяните за шнур. Сила, приложенная вами через уздечку, передается ей точно так же, как она передавалась бы от змея.

При какой-то длине верхней задней нити «аг» (рис. 5) шверт расположится под прямым углом к шнуру. В этом случае лодка, оказывая большое сопротивление и совершая небольшие периодические рыбки — то на нос, то на корму, начнет медленно двигаться вслед за тянущим ее змеем. При этом силы R_A и R_G будут лежать на одной прямой и взаимно уравновешиваться.

При удлинении задней нити «аг» угол β между швертом и натянутым шнуром становится меньше прямого (рис. 6). При такой регулировке нитей в первый момент, когда вы начнете тянуть за шнур, гидродинамическая сила R_G (если смотреть на лодку сверху) будет направлена уже не вдоль направления шнура, а под углом вперед. При сложении ее с силой натяжения шнура R_A она дает равнодействующую T , при которой лодка будет двигаться уже не вдоль направления шнура, а под углом к нему. Лодка очень чутко отзывается даже на самые незначительные изменения длины каждой нити. Поэтому не удовлетворяйтесь первыми успехами, понемногу изменяйте длину задней, верхней и нижней нитей и, пробуя ход лодки в воде, подберите наиболее выгодную длину нитей уздечки.

Лодка с правильно отрегулированной уздечкой, слегка прижимаясь к поверхности воды, должна быстро и устойчиво двигаться вперед. Но не вдоль шнура, а под максимальным возможным углом β к нему.

Правильность регулировки и величину гидродинамического качества лодки следует проверить экспериментально. Для этого надо тянуть ее за шнур, пропущенный через блок, который укрепляют на берегу. Лодка, отойдя от берега слева от блока, опишет кривую с уменьшающимся радиусом и подойдет к берегу справа от блока (рис. 7). Путь по кривой, совершенный лодкой, в 11 раз длиннее протянутого через блок шнура — следовательно, ее гидродинамическое качество равняется 11.

Чем больше вам удастся приблизить угол β к 90°, тем

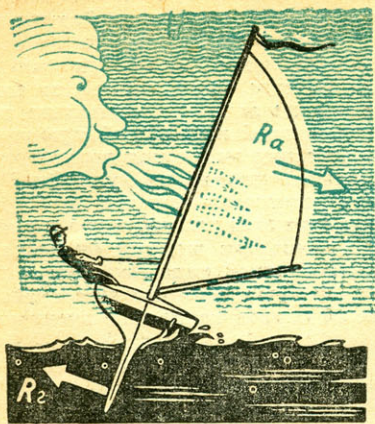


Рис. 1. Возникновение кренящего момента у парусного судна обычной схемы.

Рис. 2. Конструкция корпуса простейшей модели без кренящего момента.

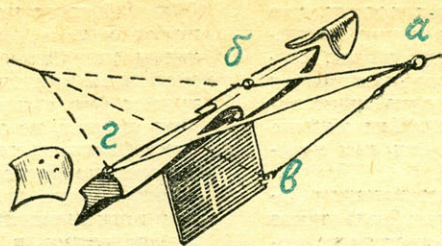
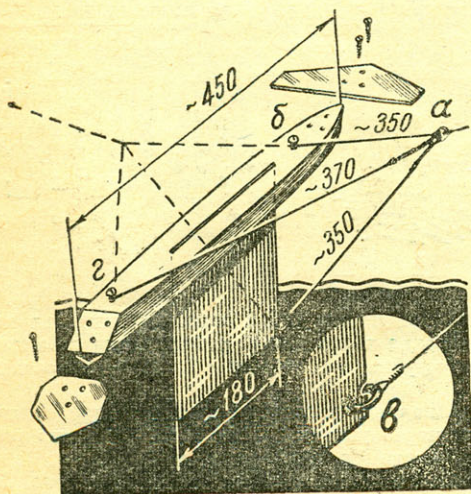


Рис. 3. Корпус модели с реданами.

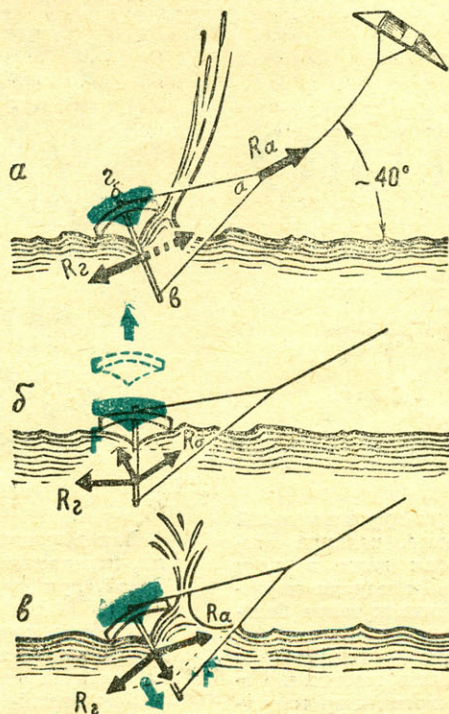


Рис. 5. Полное уравнивание аэродинамической силы R_a гидродинамической R_2 , наступающее при такой длине задней нити «аг», когда угол β между швертом и шнуром равен 90° .

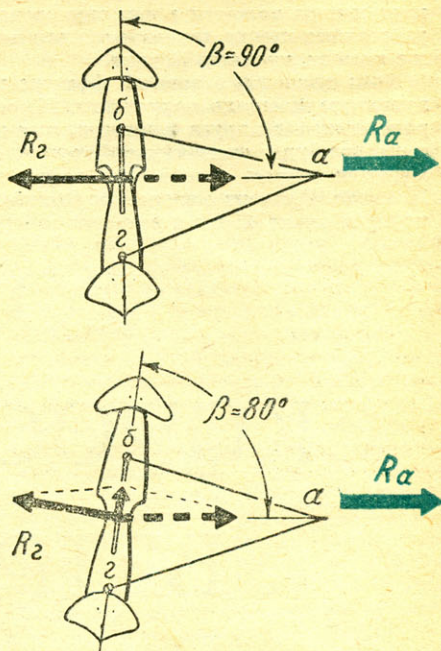


Рис. 6. Равнодействующая сила T , обеспечивающая движение модели под углом β к направлению тяги шнура.

Рис. 4. Взаимодействие сил у модели со змеиным парусом (вид спереди): а — аэродинамическая сила R_a , передаваемая шнуром от змея, полностью уравнивается гидродинамической силой R_2 ; б — возникновение равнодействующей силы F , выталкивающей модель из воды при слишком длинной нижней нити; в — возникновение силы, затягивающей модель в воду, при слишком короткой нижней нити.

большим гидродинамическим качеством будет обладать лодка, тем круче она сможет идти против ветра.

У наших лодок угол β приближался к 80° .

Для дальнейшего повышения гидродинамического качества необходимо всеми способами уменьшать лобовое сопротивление шверта и всех подводных частей лодки.

Если увеличить силу R_a , прикладываемую к шнуру, то лодка увеличит скорость хода, практически не изменяя направления движения. Значит, если тянуть шнур со скоростью не 1, а 2 м/сек, лодка будет идти со скоростью не 11, а 22 м/сек.

Если тянуть за шнур такой лодки с силой около 10 кг, то скорость лодки при этом будет больше 10 м/сек. При такой скорости лодка своим швертом выдавливает стену воды и брызг, подобную той, которую создают воднолыжники на поворотах.

Только после того, как закончена регулировка уздечки, лодку можно запускать со змеем. В зависимости от выбранного направления движения лодки расположите уздечку с правого или с левого борта. Затем привяжите к общему кольцу шнур змея, летающего в воздухе, и, удерживая змея уже не за шнур, а за лодку, погрузите ее в воду (рис. 8, а). Лодка поплывет настолько быстро, что змей вначале не будет успевать за ней и, отставая, заставит ее несколько увалиться от ветра (рис. 8, б). Но потом движение установится, и лодка со змеем пойдет курсом галфвинд под углом к ветру около 75° (рис. 8, в). Так движется лодка со змеем, имеющим обычную регулировку, при которой шнур располагается строго вдоль ветра.

Оказывается, что если привязать хвост не в середине змея, а ближе к правой или левой его стороне, то мы накрее-

ним змея, и он уйдет вправо или влево на угол γ . У наших змеев этот угол приближался к 40° . В этом случае шнур будет тянуть лодку уже не по ветру, а под углом к нему (рис. 8, г и 9). Но так же, как и в первом случае (рис. 8, а), лодка, выпущенная из рук, пойдет не в направлении натяжения шнура, а под углом к этому направлению. В итоге угол отклонения направления движения лодки от направления ветра Θ будет равен сумме углов

$$\Theta = \gamma + \beta, \text{ т. е. } 120^\circ \text{ (рис. 8, г).}$$

Величина угла γ характеризует аэродинамическое качество змеиного паруса. Величина же угла Θ характеризует общее суммарное качество лодки с парусом.

С целью удержания лодки у поверхности воды при больших натяжениях шнура к ее корпусу прикрепляют небольшие подводные крылья, расположенные под некоторым углом к палубе (рис. 2 и 3). Задние кромки крыльев отгибаются вниз, так чтобы они составили с палубой угол $5-15^\circ$.

При большой скорости движения крылья будут создавать подъемную силу U_a и U_b (рис. 10), не позволяющую лодке уходить под воду. Кроме специальных крыльев, можно на подводной части лодки сделать реданы, которые при движении лодки также будут создавать подъемную силу (рис. 3).

Подъемную силу каждого крыла можно регулировать, изменяя его площадь или угол установки. Если подъемная сила переднего крыла U_a окажется меньше подъемной силы заднего U_b , то при большом натяжении шнура лодка начнет зарываться носом в воду (рис. 10, а). При этом лодка может описать петлю под водой или даже несколько, а затем выпрыгнуть из воды.

Если подъемная сила заднего крыла окажется намного меньше подъемной силы переднего, то лодка будет идти с сильно опущенной кормой, создавая излишнее торможение движению (рис. 10, б).

Правильно сделанная и отрегулированная лодка при любом натяжении шнура будет скользить по поверхности воды. При волнении лодка, «прилипнув» к поверхности, огибает волну (рис. 11). Такое «прилипание» к поверхности является очень ценным свойством, так как оно не позволяет ветру оторвать лодку от воды. Если шнур поднимается над поверхностью воды на угол не больше 30—40°, то выдернуть лодку за шнур практически невозможно. Чем сильнее вы потянете за шнур, тем быстрее начинает двигаться вперед лодка.

Для первых опытов можно пускать лодку и с небольшим бумажным прямоугольным змеем типа «Московка», у которого две дражки приклеены по диагоналям, а третья приклеена сверху и стянута ниткою в «горб». Лучше пользоваться большим индийским змеем, чертежи и описание которого скоро будут опубликованы. Индийский змей даже без хвоста устойчив в полете. Хвост же, уменьшая высоту полета, ставит змея под больший угол атаки к ветру. Благодаря этому змей начинает тянуть за шнур значительно сильнее, что выгодно при использовании змея в качестве паруса.

Модели описанной конструкции являются экспериментальными, поэтому они не могут еще отвечать некоторым

эксплуатационным требованиям, предъявляемым к обычным яхтам. Тем не менее, несмотря на некоторые неудобства, змейковый парус совместно с подвесным заборным швертом с большой выгодой уже сейчас может применяться на байдарках и других мелких судах, если им требуется длительное время идти без перемены курса.

Малый вес индийского змея (1,5 кг) и объем (в сложенном виде его размеры 7×7×100 см) позволяют включить его в обязательный комплект складных и надувных лодок.

Находящийся в воздухе змейковый парус яркой расцветки очень хорошо виден за несколько километров и является ориентиром, указывающим место пребывания байдарки.

Сидя в байдарке, вполне можно собрать и запустить змея малого размера, который способен поднять вверх основной. Совсем не обязательно, чтобы парусом был змей, летающий в воздухе. Принципиально возможно создать наклонный парус, вынесенный в сторону, но в то же время жестко связанный с корпусом, а также наклонить и вынести в сторону не парус, а шверт.

Создание любителями скоростного парусного судна, удобного в эксплуатации, — дело модельстов-конструкторов, которые, экспериментируя с моделями, выявят его будущий облик.

Г. ВАСИЛЬЕВ,
инженер

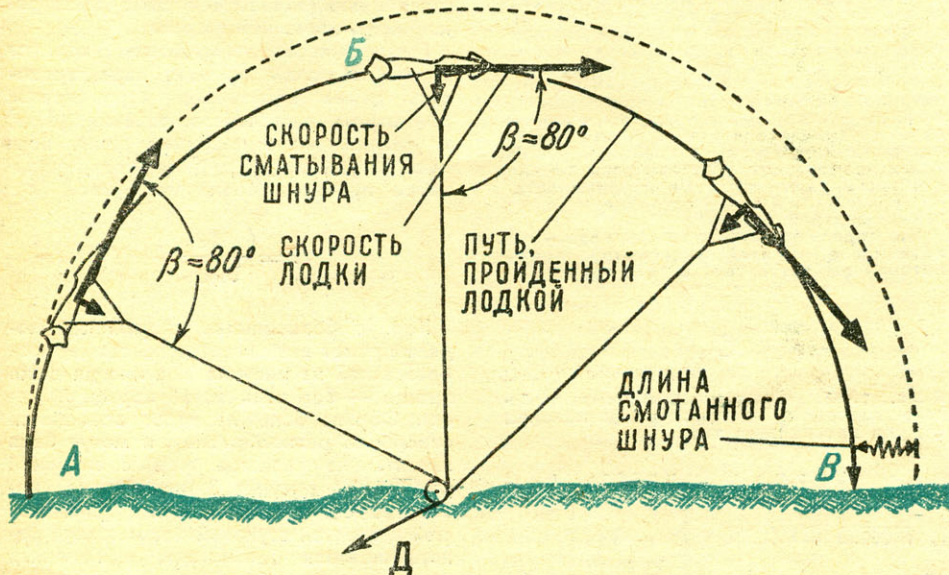


Рис. 7. Способ определения гидродинамического качества лодки.

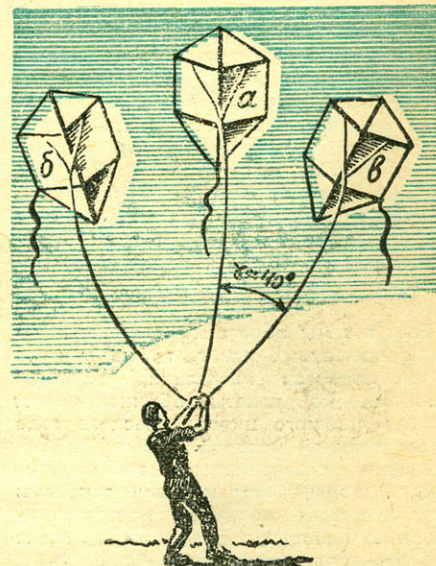


Рис. 9. Отклонение змея на угол δ в сторону от направления ветра, вызванное привязыванием хвоста ближе к правой или левой его стороне.

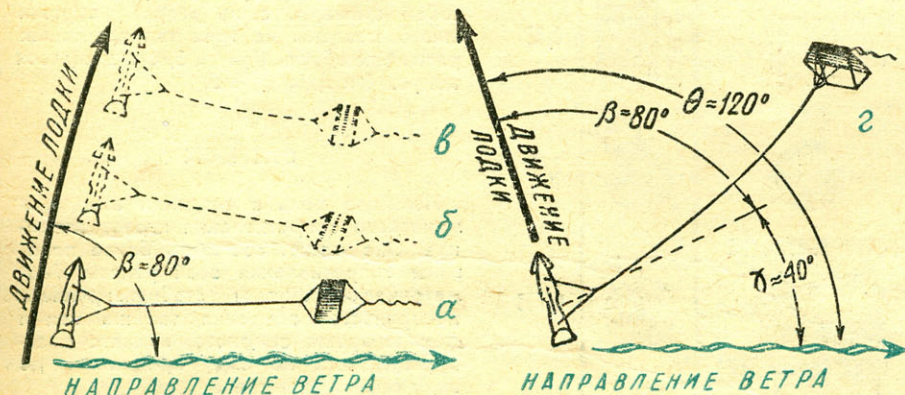


Рис. 8. Движение лодки со змейковым парусом (вид сверху): а — перед пуском со змеем, имеющим обычную регулировку; б — в первый момент после пуска; в — установившееся движение происходит под углом около 75° к направлению ветра; г — со змеем, отклоняющимся на угол γ от направления ветра, установившееся движение лодки происходит под углом около 120° от направления ветра.

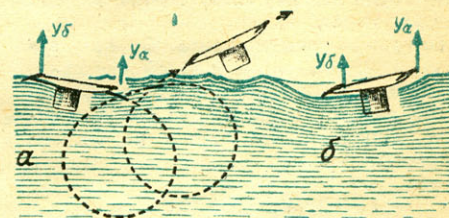


Рис. 10. Взаимодействие подводных крыльев лодки.

Рис. 11. Отрегулированная лодка легко скользит по поверхности волн, прижимаясь к ним.



При полете ракеты энергия топлива расходуется на преодоление силы тяжести и сопротивления воздуха. Сопротивление воздуха называется аэродинамическим сопротивлением и воздействует как на ракеты, так и на модели ракет.

Аэродинамическое сопротивление ракет и моделей определяют по формуле:

$$Q = C_x \frac{\rho V^2}{2} S,$$

где Q — аэродинамическое сопротивление;

ρ — плотность воздуха в $\frac{\text{кг} \cdot \text{сек}^2}{\text{м}^4}$;

V — скорость полета в м/сек;

S — площадь наибольшего поперечного сечения (миделя) ракеты.

C_x — коэффициент лобового аэродинамического сопротивления (безразмерный поправочный). Величина его определяется путем продувок моделей в аэродинамических трубах. На рисунке 1 приведены значения C_x для некоторых простейших тел. (Мидели тел на рисунке заштрихованы.)

Из всех показанных на рисунке тел наименьшее сопротивление испытывает каплевидное. Действительно, при полете в воздухе на скоростях значительно меньших скорости звука тело каплевидной формы имеет преимущество перед всеми другими. Не случайно ракеты на чертежах К. Э. Циолковского в большинстве случаев имеют именно такую форму. Константин Эдуардович хорошо знал, что тела каплевидной формы обладают минимальным сопротивлением, ведь он сам сделал аэродинамическую трубу и замерял сопротивления, создаваемые различными телами.

Если же мы обратимся к фотографии современных ракет, то не увидим у них корпусов каплевидной формы. Современные ракеты обычно имеют форму длинного цилиндрического тела с заостренной носовой частью и небольшим стреловидным стабилизатором. Выводы, которые были основаны на результатах продувок тел при относительно небольших скоростях, порядка нескольких десятков метров в секунду, не годятся для ракет, летающих со скоростями на порядок, а то и на два больше. На огромных скоростях начинает проявляться новое свойство воздуха — сжимаемость. Оно и определяет привычные нашему глазу стремительные формы ракет.

Величина коэффициента C_x при заданном миделе и на данной скорости, по сути дела, определяет все сопротивление ракеты в полете. Как мы уже видели, основное, что влияет на C_x , — форма ракеты.

ФОРМЫ КОРПУСА

Ракета или модель ракеты, как правило, состоит из двух основных частей: корпуса и оперения (не забывайте, что это деление ведется с точки зрения формы ракеты).

Корпус типичной ракеты представляет собой тело вращения и делится на переднюю, головную (носовую) часть, среднюю цилиндрическую и заднюю, кормовую (или хвостовую) (рис. 2).

ВОЗДУХ «ПРОТИВ» РАКЕТЫ

Издательство «Молодая гвардия» готовит и выпускает в свет книгу В. Канаева «Ключ на старт». Книга специально предназначена для тех, кто увлекается ракетомоделизмом и космонавтикой. Автор не только рассказывает о конструкциях ракет и теории их полета, он дает практические рекомендации по расчету центра тяжести и центра давления моделей ракет, выбору формы их корпуса, стабилизатора и т. д. Книга позволит ракетомоделистам и членам кружков юных космонавтов углубить свои знания в области ракетостроения и космонавтики, поможет им при построении и испытании моделей ракет.

Мы предлагаем читателям один из материалов из этой интересной книги, которая выйдет в свет в 1970 году.

Рис. 1. Значения коэффициента лобового аэродинамического сопротивления C_x для простейших тел.

ФОРМА	МИДЕЛЬ	C_x
<p>ПЛОСКАЯ ПЛАСТИНКА</p>		1,28
<p>ЦИЛИНДР</p>		0,68
<p>ШАР</p>		0,48
<p>КОНУС ПОЛУСФЕРА</p>		0,088
<p>КАПЛЕВИДНОЕ ТЕЛО</p>		0,05

Наиболее распространенными формами головной части являются коническая, овальная и параболическая. Образующей конической головной части является прямая, овальной — дуга окружности, а параболической — дуга параболы. Касательная к образующей головной части в точке пересечения образующей с осью ракеты составляет с осью угол, называемый углом конусности. На рисунке 2 этот угол обозначен буквой β_0 . Иногда носик головной части выполняют закругленным (как это показано пунктиром на рисунке).

Формы кормовой части корпуса в значительной мере влияют на величину так называемого донного сопротивления. Донное сопротивление представляет собой часть сопротивления давления и является следствием донного разрежения за кормой: кольцевая струя воздуха на срезе кормы стремится отсосать воздух из-за кормы, — подобное отсасывающее (эжектирующее) действие струи воздуха можно наблюдать в обычном пульверизаторе или струйном насосе. С целью уменьшения донного сопротивления кормовую часть делают сужающейся, но встречаются кормовые части цилиндрической и даже расширяющейся конической формы.

Геометрические показатели корпуса ракеты в целом принято характеризовать двумя основными параметрами: диаметром мидельного сечения ($d_{\text{мид}}$) и удлинением: отношением длины корпуса l к диаметру миделя ($d_{\text{мид}}$); удлинение принято обозначать буквой λ :

$$\lambda = \frac{l}{d_{\text{мид}}}$$

Корпус большинства спортивных моделей ракет выполняется по схеме, изображенной на рисунке 2, а иногда даже проще — без конической кормовой части. Формы больших ракет отличаются огромным разнообразием и могут быть значительно сложнее формы типичной ракеты. На рисунке 3 изображена несколько схематизированная форма второй и третьей ступени космической ракеты-носителя «Восток». Головная часть ракеты с закругленным носиком состоит из двух конусов с различными углами конусности. Средняя и кормовая части третьей ступени представляют собой цилиндр, а на второй ступени они составлены из трех тел вращения: расширяющегося конуса 3, сужающегося конуса 4 и цилиндра 5.

ОПЕРЕНИЕ

Немалую роль в создании аэродинамического сопротивления играет оперение. Оно может составить более половины сопротивления всей ракеты. Геометрические формы стабилизирующих поверхностей оперения, так же как и формы крыла самолета, принято классифицировать по виду профиля и по виду оперения в плане.

Форма профиля оперения, так же как и форма корпуса, может быть дозвуковой и сверхзвуковой. В любом случае для оперения применяется симметричный профиль; средняя линия такого

КАК УМЕНЬШИТЬ АЭРОДИНАМИЧЕСКОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ

профиля является осью его симметрии. Отрезок прямой линии, соединяющей две наиболее удаленные точки контура профиля, называется хордой (обозначен буквами АВ на рисунке 4).

Очень важной геометрической характеристикой профиля является его относительная толщина c , которая определяется путем деления максимальной толщины профиля \bar{c} на длину хорды b :

$$\bar{c} = \frac{c}{b}$$

Профиль дозвуковой формы напоминает в сечении каплевидное тело вращения. Он имеет большую относительную толщину, равную 10—12%, закругленный носок и плавные обводы контура. Профиль сверхзвуковой формы характеризуется острым носком и малыми значениями относительной толщины ($\bar{c} = 3—5\%$). Его контур образован либо дугами кривых линий с малой кривизной, либо отрезками прямых. На рисунке показаны два наиболее распространенных профиля: чечевицеобразный (контур образован дугами окружности или параболы) и ромбовидный.

Для характеристики формы оперения в плане следует указать размеры концевой $b_{\text{конц}}$ и корневой $b_{\text{корн}}$ хорды, размах оперения (на рисунке 4 показан полуразмах оперения l_2 и угол стрело-

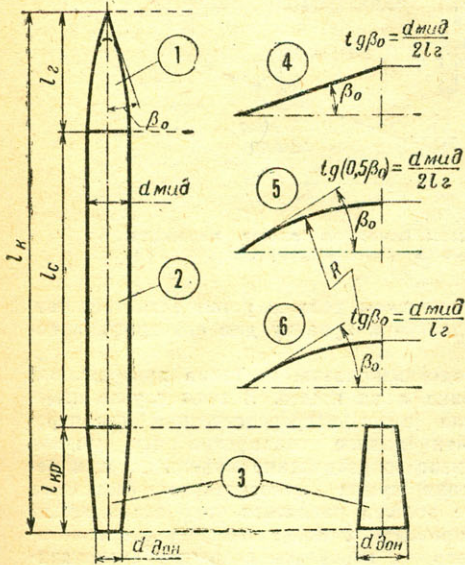


Рис. 2. Основные части корпуса ракеты и образующие головной части: 1 — головная часть; 2 — средняя (цилиндрическая); 3 — кормовая сужающаяся и расширяющаяся; 4 — образующая головной части — прямая, 5 — окружность; 6 — парабола.

видности χ — угол между передней кромкой и поперечной осью ракеты). В зависимости от выбора линейных и угловых размеров изменяется и форма оперения в плане. Наибольшее распространение получили прямоугольная, трапециевидная, стреловидная и треугольная формы. Так же как и корпус ракеты, оперение реальной ракеты или модели может быть значительно более сложной формы, чем описанные нами виды. Могут быть ракеты, вообще не имеющие оперения, — все это зависит от выбора способа стабилизации ракет в полете.

Теперь подведем итог всего, что мы узнали о «враге №1» ракеты — аэродинамическом сопротивлении, и дадим некоторые советы по выбору форм наименьшего сопротивления для моделей.

Наружная поверхность модели должна быть гладкой. Шероховатость способствует образованию турбулентного пограничного слоя, а в этом случае общее сопротивление ракеты может быть на 20% больше, чем при ламинарном пограничном слое.

Отрыв пограничного слоя и вихреобразование увеличивают лобовое сопротивление, — форма должна способствовать обтеканию модели без срыва, то есть должна быть удобообтекаемой.

Перед тем как выбрать форму любой части модели, следует знать, на какой же скорости (или, точнее, с каким числом M) она полетит. Современные ракеты достигают огромных значений чисел M и разгоняются до космических скоростей. Число M полета моделей ракет пока меньше единицы. Но скорость звука — это далеко не предел скорости модели, особенно многоступенчатой. Рассчитать скорость полета проектируемой модели или прикинуть ее величину с помощью экспериментальной ракеты — вот путь к наиболее правильному выбору формы модели.

На дозвуковых скоростях более выгодна форма головной части с закругленным носком, а на сверхзвуковых — заостренная головная часть. Угол конусности головной части выбирают в пределах 10—45°. Не забывайте, что сильно удлиненная и заостренная головная часть способствует увеличению сопротивления трения, а на дозвуковой скорости — срыву и турбулизации потока.

Иногда при выборе формы головной части ракеты руководствуются соображениями, не связанными с задачей уменьшения сопротивления. Так, при полете на числах $M = 5—10$ и более конструкция ракеты подвергается интенсивному аэродинамическому нагреву. Ракетчики в этом случае делают своеобразную «жесткую фигуру»: применяют затупленную головную часть, которая образует мощный скачок уплотнения. При этом сопротивление увеличивается, но значительная часть тепловой энергии рассеивается в атмосфере, и нагрев ракеты уменьшается.

Подумайте, может быть, и вам стоит «пожертвовать пешку, а то и ферзя», чтобы получить удачную конструкцию: не всегда требование наименьшего сопротивления будет основным для успеха модели на соревнованиях.

Форма кормовой части модели должна способствовать уменьшению донного сопротивления. Как мы уже знаем, донное сопротивление меньше, если кормовая часть сужающейся формы. Замечено, что увеличение удлинения корпуса ракеты уменьшает донное сопротивление. Однако большое удлинение корпуса невыгодно с точки зрения сопротивления трению. Оптимальным значением удлинения для оперенной ракеты считается $\lambda = 8—15$. Донное сопротивление значительно меньше при работе двигателя: газы реактивной струи за-

полняют застойную зону и уменьшают донное сопротивление. Так, испытание немецкой ракеты ФАУ-2 показало, что работающий двигатель на 50% снижал донное сопротивление.

Мидель модели должен быть минимальным — нужно всячески стремиться уменьшить поперечные размеры модели.

Рис. 3. Схема второй и третьей ступеней космической ракеты-носителя «Восток»: 1 — головная часть; 2 и 5 — цилиндрические; 3 — расширяющаяся коническая; 4 — сужающаяся коническая.

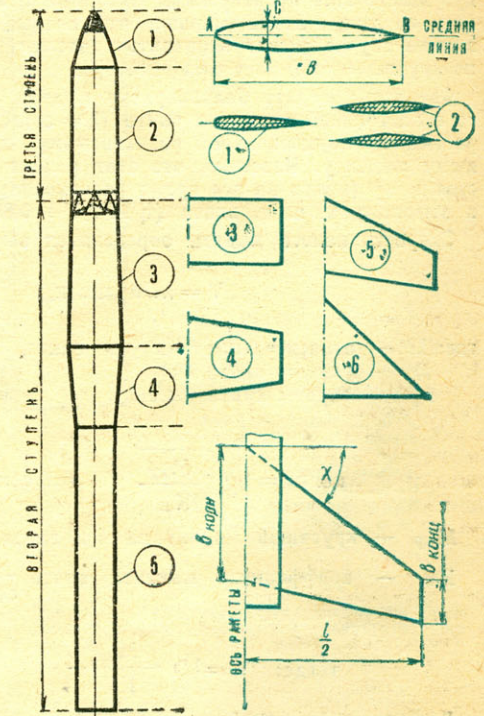


Рис. 4. Профили и формы оперения ракеты: 1 — дозвуковой; 2 — сверхзвуковые профили; 3 — прямоугольная форма; 4 — трапециевидная; 5 — стреловидная; 6 — треугольная; l_2 — размах оперения; $b_{\text{корн}}$ — корневая хорда; $b_{\text{конц}}$ — концевая хорда; χ — угол стреловидности.

Форму профиля оперения также нужно выбирать в соответствии с ожидаемой скоростью полета модели. Следует, однако, отметить, что при сверхзвуковой скорости профиль оперения может быть дозвуковым, — все зависит от формы оперения в плане. Так, при стреловидности в 60° дозвуковой характер обтекания профиля оперения сохраняется до чисел M полета, равных примерно 2. По этой же причине стреловидные крылья получили широкое распространение в современной авиации: дозвуковой профиль крыла обеспечивает безотрывность обтекания на малых скоростях полета, а стреловидность — малое сопротивление при больших числах M .

В. КАНАЕВ,
инженер

Очень часто на соревнованиях можно видеть нестабильный, неустойчивый взлет резиномоторной модели. Это объясняется тем, что крутящий момент на валу винта изменяется по мере раскрутки резиномотора. На взлете большая тяга винта выводит модель на большие углы атаки, что вызывает потерю скорости и устойчивости. К. п. д. винта падает, модель набирает малую высоту. Обычно кабрирующий момент компенсируют, смещая ось винта вниз или вбок, что дает возможность использовать для перебалансировки модели пикирующий момент тяги или гироскопический момент винта. Но несовпадение направления вектора тяги с осью модели снижает к. п. д. винта. Потери к. п. д. усугубляются еще и тем, что при таком устранении кабрирующего момента при взлете весь последующий моторный полет модель выполняет на углах атаки меньше чем оптимальные. Положение в этом случае может исправить автомат перебалансировки по крутящему моменту резиномотора.

Автомат изменяет балансировку модели в моторном полете с постоянной поступью винта ($\lambda = \text{const}$), то есть со скоростью, пропорциональной развиваемому двигателем крутящему моменту. Известно, что этот режим соответствует постоянному (почти во все время раскручивания резиномотора) и высокому к. п. д. винта ($\eta = 0,8 \div 0,85$).

Скорость полета модели определится выражением:

$$V = \lambda D n_s \text{ м/сек,}$$

где: λ — относительная поступь винта,
 D — диаметр винта (м),
 n_s — обороты винта (об/сек),

$$\text{но: } n_s = \sqrt{\frac{M_{кр}}{K_m}} \quad (\text{об/сек}).$$

$M_{кр}$ — крутящий момент на оси винта (кГм),

K_m — коэффициент момента винта $\frac{\text{кГм}}{\text{об}^2/\text{сек}^2}$;

$$\text{тогда: } V = \lambda D \frac{M_{кр}}{K_m} \quad \text{м/сек.}$$

Для получения этой скорости угол атаки крыла должен изменяться в зависимости от $M_{кр}$ резиномотора. Осуществляется режим в предлагаемой конструкции изменением угла установки горизонтального оперения.

Подробно вопросы балансировки разработаны в книге И. К. Костенко «Проектирование и расчет моделей планеров» (М., изд-во ДОСААФ, 1958 г.).

Кинематическая схема автомата представлена на рисунке 1. Он состоит из двух частей: датчика момента и программного механизма.

Датчик (рис. 2) преобразует крутящий момент резиномотора в перемещение тяги, связанной с программным механизмом (рис. 3), который изменяет угол атаки горизонтального оперения.

Датчик состоит из спиральной пружины 3, вала 1 со шкивом 7, на который намотана гибкая тяга 10, и вспомогательных деталей (см. рис. 2 и 5).

Программный механизм (рис. 3) имеет кулачок 7 со шкивом 6, который связан гибкой нитью со шкивом датчика момента.

При изменении крутящего момента резиномотора меняется угол закрутки пружины датчика момента — следовательно, и угол поворота программного кулачка, профилируемого таким образом, чтобы получить расчетный угол атаки горизонтального оперения. Практически профилировка кулачка производится методом подбора при многократных запусках модели: сначала на планирование, затем — при закрутке резиномотора вплоть до максимальной.

Механизм допускает многократную сборку-разборку. Нить жестко крепится на шкивах и замыкается резьбовой стяжной муфтой (рис. 1). Применением шарикоподшипника в датчике момента и специальной поворотной платформы, на которую

устанавливается стабилизатор, в программном механизме трение в устройстве сводится к минимальной величине. Перемещаемая по языку платформы вилка 4 (рис. 3) с роликом 5 обеспечивает дополнительную подбалансировку модели при изменении окружающих условий. Благодаря связи шкивов замкнутой нитью не нужна первоначальная выставка кулачка при каждом запуске, так как это происходит автоматически. Выставка программного кулачка в нулевое положение производится однократно, при раскрученном резиномоторе, следующим образом:

1. Ослабляют контргайку шкива датчика момента.
2. Поворачивают шкив (а следовательно, и программный кулачок).
3. Вновь затягивают контргайку.

Для повышения стабильности начальной выставки необходимо в программном механизме сделать упор, ограничивающий поворот кулачка в положении «на планирование».

Так как автомат перебалансирует модель по крутящему моменту резиномотора, то необходимость дополнительной профилировки кулачка возникает лишь при замене двигателя на более мощный (ибо увеличится угол поворота кулачка).

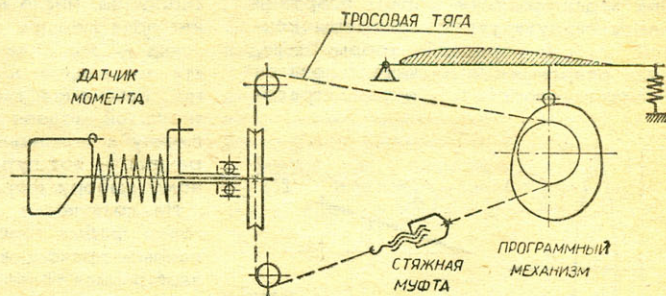


Рис. 1. Кинематическая схема автомата перебалансировки резиномоторной модели.

Шкив с программным кулачком должен устанавливаться так, чтобы был обеспечен доступ к кулачку для его профилировки в сборе.

Автомат можно модернизировать, поставив программный механизм не на оперение, а на крыло. В этом случае изменение угла атаки крыла путем непосредственной его перекладки обеспечит почти полное совпадение оси модели с осью потока, что снизит сопротивление модели на всех режимах (угол заклинивания крыла относительно фюзеляжа в планирующем полете должен равняться углу атаки крыла на планировании) и приведет к более полному использованию тяги винта. Но это же несколько осложнит эксплуатацию модели при разборной конструкции фюзеляжа.

Описанная конструкция весит 20 г.

Задачи

ОТВЕТЫ НА ЗАДАЧИ,
ПОМЕЩЕННЫЕ В № 7

К ЗАДАЧЕ № 1

В основание цилиндра 1 запрессованы штифты 4 (не менее двух), входящие в отверстия 5, которые высверлены в плоскости 3.

Когда винт 2 не касается

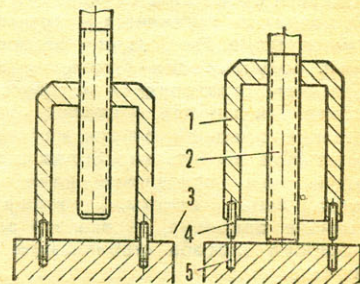


Рис. 2. Датчик момента:

1 — вал (проволока ПА-2,5, ГОСТ 9389-60); 2 — оправка (дюралюмин Д-1Т); 3 — пружина (проволока ПА-1,6); 4 — обойма (Д-1Т); 5 — винт М1, 4×5 (3 шт.); 6 — обойма (Д-1Т); 7 — шпиль (Д-1Т); 8 — винт М1×3; 9 — корпус (Д-1Т); 10 — тяга гибкая (капрон); 11 — гайка М2,5; 12 — шайба пружинная 2,5Н65Г (ГОСТ 6402-61); 13 — винт М1×4 (3 шт.); 14 — шарикоподшипник; 15 — фиксатор (сталь 30, 2 шт.); 16 — фюзеляж модели; 17 — ролик (Д-1Т, 2 шт.); 18 — штифт цилиндрический ПХ8 (ГОСТ 3128-60); 19 — кронштейн (Д-1Т).

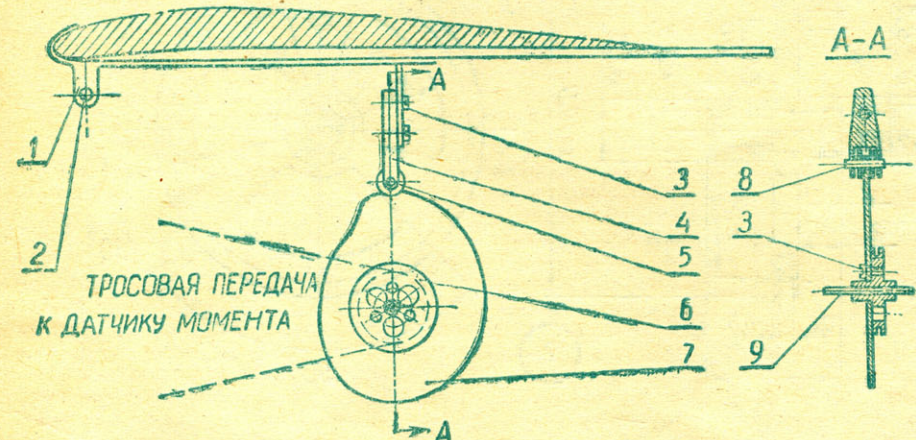
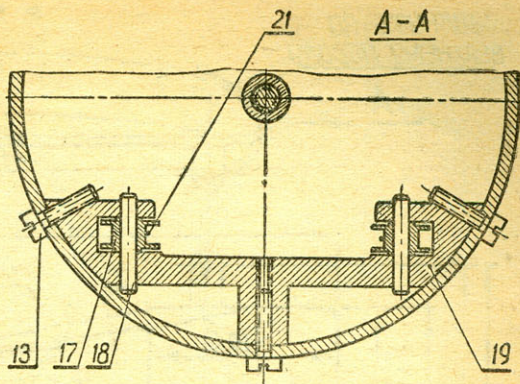
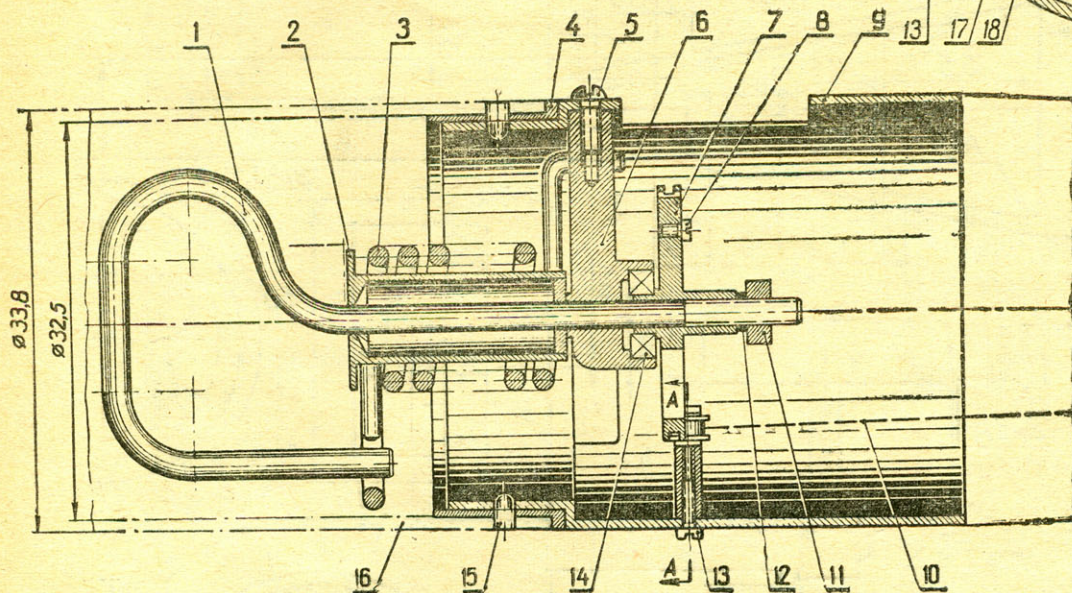
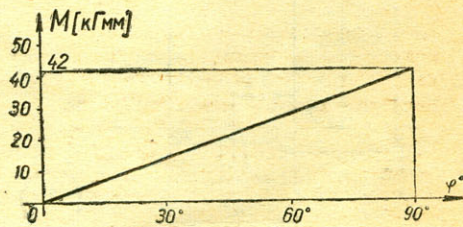


Рис. 3 Программный механизм:

1 — платформа (плата — Д-16Т; вилка — бамбук); 2 — ось платформы ($\varnothing 1 \times 30$); 3 — винт М1×2 (5 шт.); 4 — вилка (Д-16Т); 5 — ролик (Д-1Т); 6 — шпиль (Д-1Т); 7 — кулачок программный (дюралюмин, толщина 0,5 мм); 8 — штифт цилиндрический ПХ5 (ГОСТ 3128-60); 9 — ось ($\varnothing 1 \times 10$).

Рис. 4. Характеристика пружины (чувствительного элемента) датчика момента.



На конструкторскую смекалку

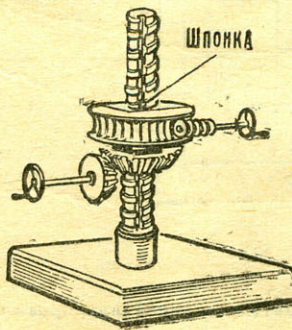
плоскости 3, штифты 4 препятствуют поворачиванию цилиндра 1.

При вворачивании винта 2 последний упирается в плоскость 3, цилиндр 1 поднимается, штифты 4 выходят из отверстий 5 — крепление цилиндра 1 к плоскости 3 нарушается.

К ЗАДАЧЕ № 2

Стойка 2 имеет винтовую нарезку и продольный паз. Механизм подъема стола устроен так. Винтовую нарезку стола охватывает гайка, выполненная в виде конической шестерни. Через коническую шестерню, приводимую во вращение маховичком 3, гайка, вращаясь, перемещается вверх-вниз вдоль направляющей стойки, увлекая за собой стол 1.

Механизм поворота стола



состоит из червячной шестерни, шпонка которой входит в паз стойки 2 и червяка, приводимого во вращение маховичком 4. Подшипники червяка жестко закреплены в столе 1. Червячная шестерня, таким образом, может перемещаться вдоль стойки 2, но не вращается. При вращении маховичка 4 червяк перемещается вокруг червячной шестерни и поворачивает стол 1.

ИЗОГНУТЬ ПО
ВЕРХНЕМУ ОБВОДУ

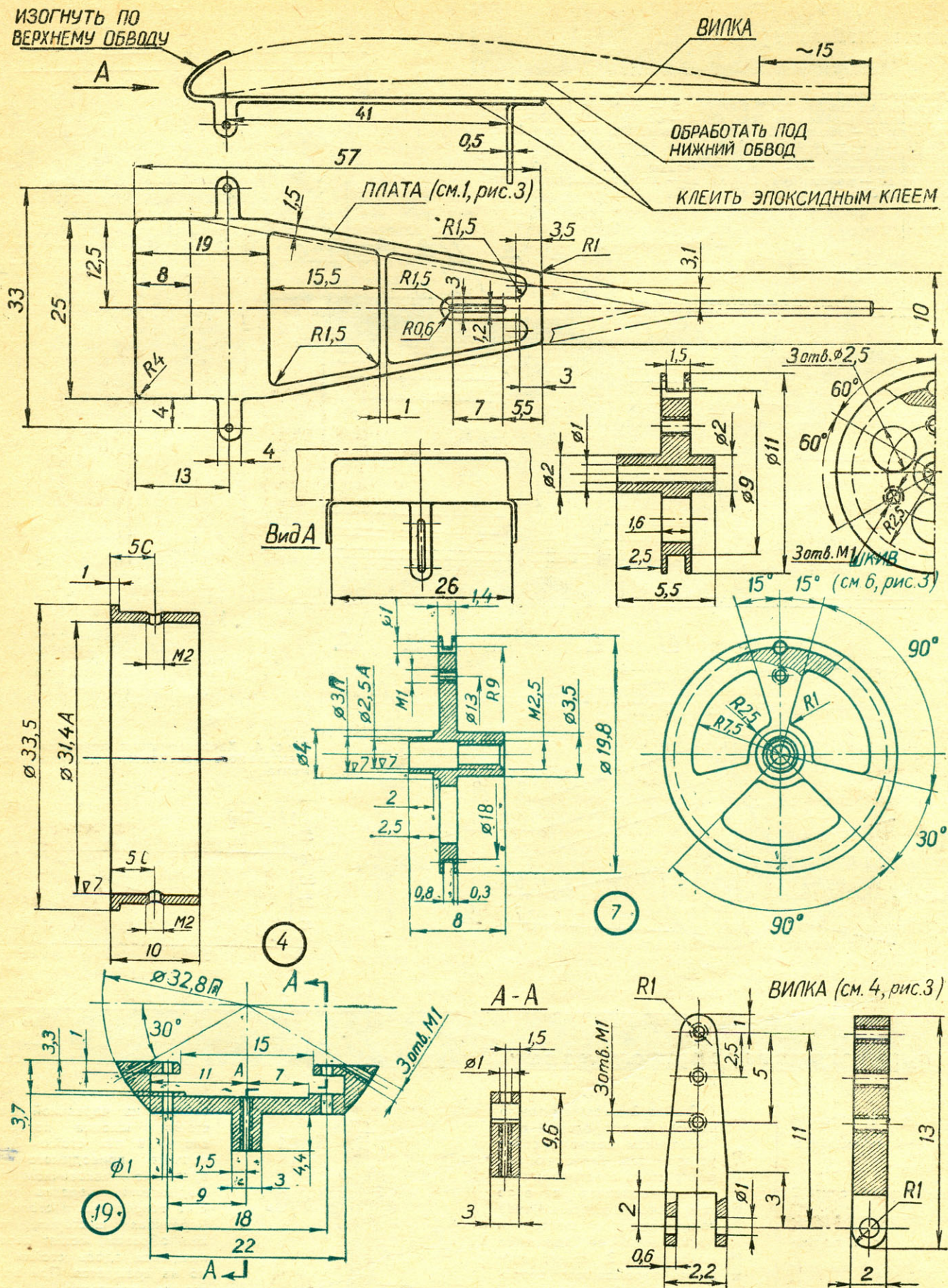
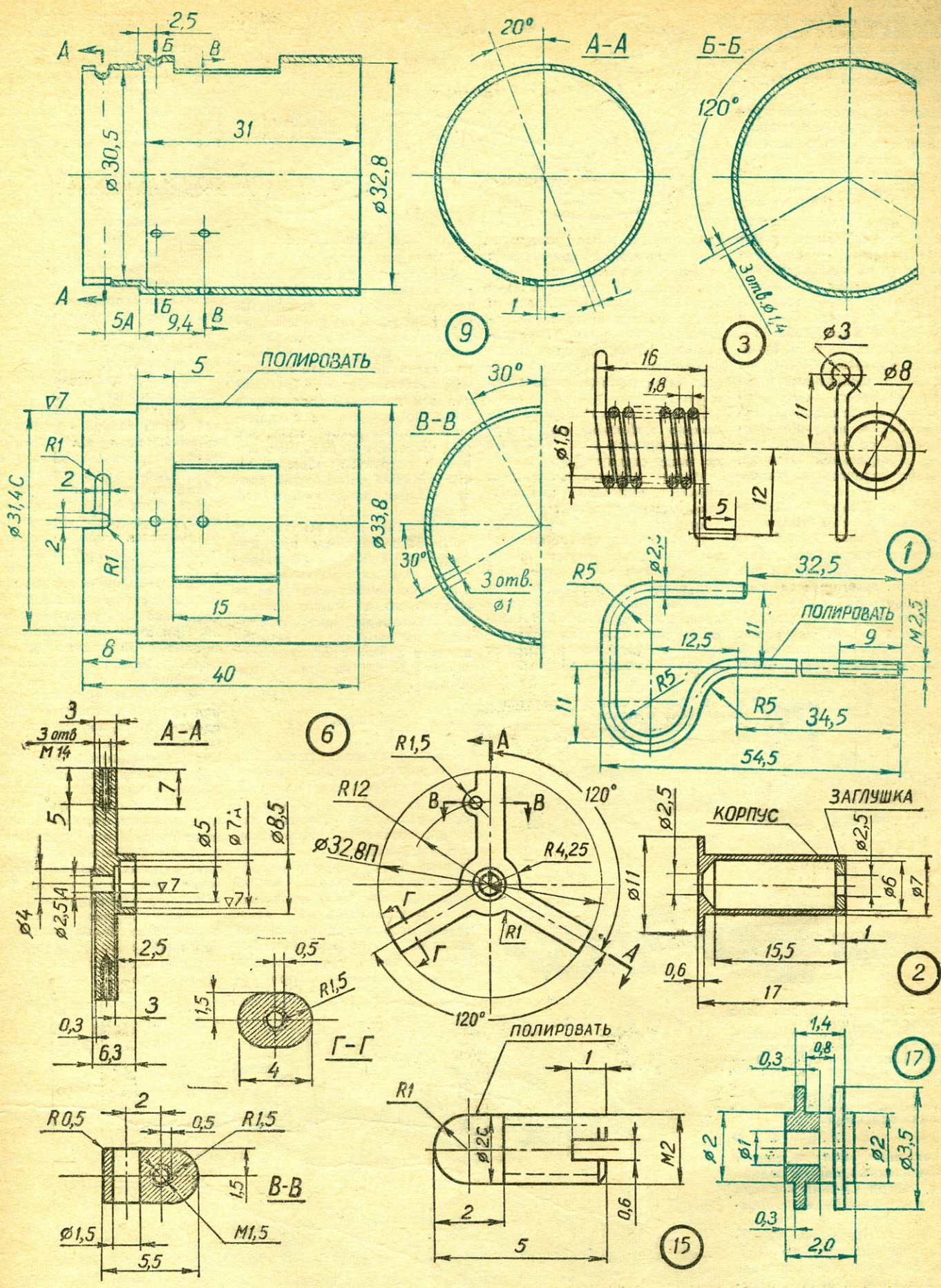


Рис. 5. Деталировочные чертежи автомата перебалансировки.



Перед тем как на чертежной доске появятся первые контуры гоночной модели, надо определить ее класс и решить, как будет расположен двигатель (это зависит от имеющихся шестерен). Существенно влияет на выбор конструкции наличие шарикоподшипников для задней передачи и передних колес.

СИЛОВОЙ УЗЕЛ

Работу над чертежом начинайте с прорисовки силового узла: двигатель — сочленение — задняя передача. Вот здесь-то понадобятся шаблоны. Прежде всего — это контур двигателя («вид сбоку» и «вид сверху») и «вид сверху» в масштабе 1:1, вырезанный из плотной бумаги или картона. Затем по имеющимся шестерням необходимо набросать эскиз возможного варианта задней передачи. Сейчас ведущие автотехники все чаще выполняют ее в отдельной коробке, шарнирно укрепленной на раме модели.

Для изготовления ее шаблона достаточно схематического изображения узла. Причем из габаритных размеров основное внимание обратите на ширину: она лимитируется размерами шестерен и подшипников. Этот размер в дальнейшем очень влияет на форму модели. После того как схема готова, вырежьте из картона

даче определяется конструкцией сочленения двигателя с ведущим валом последней. Ось двигателя, точка качания коробки задней передачи и центр оси задних колес располагаются на одной горизонтальной линии, которая определяет границы верхней и нижней части кузова (обтекатель и рама).

Таким же способом с помощью шаблонов «вид сверху» вычерчиваем силовой узел по «виду сверху» (рис. 1).

Может возникнуть вопрос: «Зачем вырезать шаблоны, ведь можно просто вычертить контуры?»

Дело в том, что проектирование модели — дело очень кропотливое; и прежде чем будут сделаны эскизы контура модели, придется нарисовать несколько вариантов. Но габариты силового узла постоянны — вот здесь-то и сыграют добрую службу шаблоны.

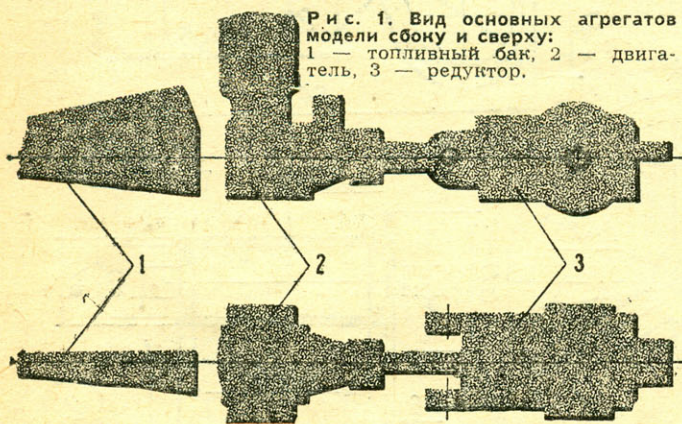


Рис. 1. Вид основных агрегатов модели сбоку и сверху: 1 — топливный бак, 2 — двигатель, 3 — редуктор.

Рис. 2. Контур модели (вид сбоку и сверху): 1 — окно входа охлаждающего воздуха, 2 — окно выхода охлаждающего воздуха, 3 — верхнее крайнее положение редуктора, 4 — нижнее крайнее положение редуктора, 5 — ведущая ось модели, 6 — ось качания редуктора.

шаблон вида сбоку и сверху с обозначением центра задней оси и центра качания коробки (если последняя будет подрессорена).

Используя шаблоны, вычерчиваем на листе бумаги контуры. Расположение двигателя по отношению к задней пере-

От схемы — к чертежу



НЕШАБЛОННЫЙ ПОДХОД
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ШАБЛОНОВ

ТОПЛИВНЫЙ БАК

Следующей деталью, которая влияет на конструкцию модели, является топливный бак. Контуры и габариты модели необходимо проектировать с учетом габаритов топливного бака и не нарушая аэродинамическую форму. Требования эти несколько противоречивы, но принять их к сведению необходимо: зачастую, уже изготовив модель, неопытный конструктор убеждается, что хорошо работающий топливный бак разместить в ней негде.

Поскольку контуры топливного бака являются при определенном объеме почти постоянными, то и на топливный бак тоже желательно сделать шаблон, но он менее постоянен, чем предыдущие, и в процессе дальнейшего проектирования в случае необходимости может быть несколько изменен.

РАМА

Настала очередь рамы. Используя шаблоны, можно начать прорисовку контуров рамы по «виду сверху». Основным размером, который затруднит создание классической аэродинамической формы (капля), будет ширина коробки задней передачи. А об аэродинамике при нынешних скоростях забывать ни в коем случае нельзя. Вот почему последние модели-чемпионы имеют такую конструкцию крепления двигателя, при ко-

торой отсутствуют лапы, ширина корпуса обуславливается габаритами картера двигателя, а коробка задней передачи имеет очень малую ширину. Это позволяет сделать очень узкую, удобообтекаемую модель. Как видим на рисунке 2, ширина построеного контура в основном зависит от размера коробки задней передачи.

Затем необходимо сделать прорисовки контура модели «вид сбоку». Для этой цели также необходимо иметь некоторые отправные точки. У нас уже есть контуры бака, двигателя и коробки задней передачи. Если коробка на модели будет подрессорена, необходимо в полости рамы предусмотреть место для ее перемещения в крайнее нижнее положение.

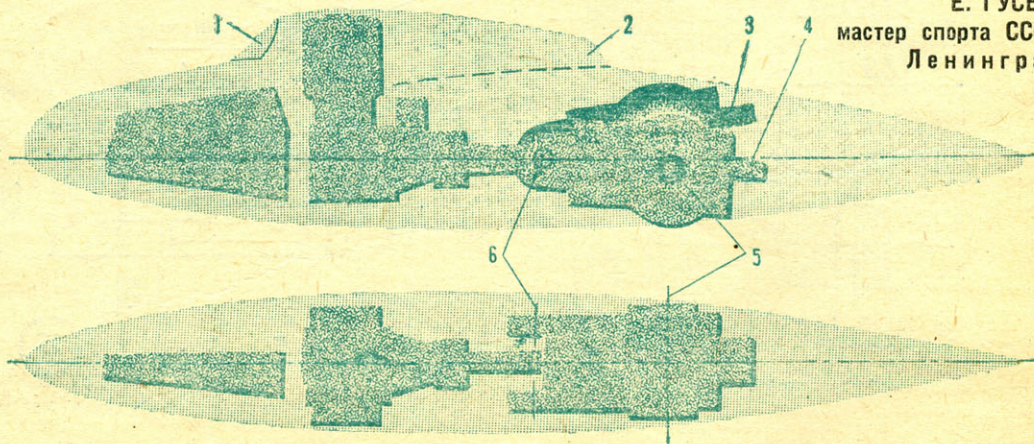
Все это проделывается с помощью шаблона задней передачи, который приколот булавкой через точку — центр оси качания. Если же двигатель снабжен резонансной выпускной трубой, то на чертеже необходимо изобразить и ее.

Все готово для построения контуров модели. Вот тут-то и открываются широкие возможности для фантазии моделиста.

Не отступая от основных правил аэродинамики, попытайтесь самостоятельно продумать несколько контуров обтекателя. При этом надо учесть, что в зоне окон обдува должно образовываться повышенное давление.

Не забудьте при построении контура обтекателя и рамы сделать припуски на толщину материала, из которого они будут изготовлены. Зная средний диаметр ведущих колес, можно нанести их на чертеж. Расположение передних колес и их диаметр обуславливаются конструкцией переднего моста с таким расчетом, чтобы линия разьема «рама — обтекатель» была параллельна поверхности кордодрома.

Теперь можно приступить к обработке более подробных чертежей рамы и обтекателя, которые необходимы для их изготовления.



Е. ГУСЕВ,
мастер спорта СССР
Ленинград

«Бальза» для комнатных

Скоро наступит осень с ее ненастьем, а потом долгая холодная зима. В авиамоделизме — это период затишья.

Однако и в эти времена года можно заниматься моделизмом — строить и запускать комнатные модели. Но подготовку к постройке таких моделей следует начинать в конце августа — сентябре. Дело в том, что основным материалом для постройки комнатных моделей является солома различных трав.

Для изготовления фюзеляжей, ступиц винтов и хвостовых балок моделей лучше всего подходит солома злаков: пшеницы, ржи, ячменя и овса. На всю зиму одному моделисту обычно хватает 35—40 соломинок.

Для изготовления кромок и стоек крыла, киль и лонжеронов винта лучше всего использовать солому трав — лисий хвост, лисохвост, вейник [наземный и незамечаемый], метлица обыкновенная, щучка, молиния голубая.

Для изготовления закруглений крыла и кромок стабилизатора, винта и нервюры крыла применяется солома трав белоус, мятлик однолетний, тимopheевка, полезица [белая и обыкновенная].

Кроме перечисленных, можно использовать в работе и другие виды трав.

Для постройки моделей берут часть стебля злака от его колоса до ближайшего узла [место прикрепления листа]. Стебель должен быть гладким, ровным и круглым, без следов гниения и болезней. Поэтому собирать траву надо сухим, ясным днем, после того как она пожелтела, но не полегла и находится на корню. Срезать у корня целыми пучками. Обработку стеблей лучше произвести так: аккуратно отрезать лишнее, рассортировать по диаметру в соответствии с таблицей, связать нитками в прямые пучки и убрать в сухое место.

Л. МИТИН

№ пп.	Детали модели		Модели		
			учебно-тренировочные	К-1	К-2
1	Фюзеляж		4; 250	3,5; 310	4; 370
2	Хвостовая балка		2; 300	1,9; 300	2; 300
3	Ступица винта		2; 50	2; 50	2; 50
4	Лонжероны винта		1,4; 150	1,4; 160	1,45; 220
5	Кромки передние	крыла	1,4; 420	1; 450	1,2; 500
		стабилизатора	1,1; 320	0,8; 320	1; 350
		винта	0,7; 160	0,55; 160	0,7; 170
	Кромки задние	крыла	1,3; 420	0,9; 450	1,1; 500
		стабилизатора	1; 320	0,7; 320	0,9; 350
		винта	0,6; 160	0,5; 160	0,6; 170
6	Закругленый	крыла	0,85; 220	0,65; 270	0,85; 250
		стабилизатора	0,75; 180	0,55; 200	0,75; 200
		винта	0,5; 80	0,4; 80	0,45; 80
7	Киль		1,1; 200	0,9; 200	1,1; 220
8	Нервюры	крыла	1; 190	0,7; 220	0,8; 220
		стабилизатора	0,8; 150	0,6; 170	0,7; 170
9	Стрингеры фюзеляжа		1,6; 320	1,2; 350	1,5; 350
10	Раскосы фюзеляжа		1,4; 200	1,1; 250	1,3; 200
11	Подкосы		0,9; 180	0,8; 180	0,9; 200
12	Стойки крыла		1,7; 120	1,4; 120	0,65; 150
13	Примерный вес схематической модели (без мотора)		2,7 г	1,5 г	2,15 г

Примечания: 1. Первая цифра — диаметр стебля; вторая — его длина. Все размеры даны в миллиметрах.

2. В таблице указаны наибольшие диаметры стебля. Перепад диаметров стебля на указанной длине не более 0,2—0,3 мм.

✿ Запишите мой адрес...

«Я занимаюсь авиамоделизмом уже три года. Мне 13 лет, учусь в 7-м классе. Строю резиномоторные фюзеляжные модели самолетов. Сейчас строю модель с программным управлением. Хочу обмениваться с авиамоделистами моего профиля схемами, чертежами, литературой. Могу выслать чертежи кордовой резиномоторной скоростной модели самолета с гибким фюзеляжем».

Юрий ГЕРАСИМЧУК,
УССР,
Хмельницкая область,
Шепетовский район,
с. Михайловка.

«Мне 16 лет. Учусь в 9-м классе. Интересуюсь радиотехникой. Построил УКВ-конвертор на 144—146 Мгц, магнитофонную приставку, радиоуправляемую модель-копию самолета АН-10А, другую аппаратуру на лампах и транзисторах. Хотел бы обмениваться с коллегами книгами, брошюрами, а также радиотехническими журналами».

Виктор ПОНОМАРЕВ,
Тюменская область,
Викуловский район,
Поддубовинский с/с.,
Юшково.

Мне 20 лет. Увлекаюсь фотографией. Хотел бы переписываться с опытными фотолюбителями, обмениваться книгами, фотоаппаратами с видами городов, рецептами проявителей».

Анатолий ВИНОКУРОВ,
г. Псков, 13,
ул. Советская, д. 53/15,
кв. 19.

✿ Прочти эти книги

Далеко не обширная библиотека морского моделиста пополнилась новым изданием. Это книга В. Нагурного и И. Перестюка «Малый флот», изданная в Киеве на украинском языке. Книга состоит из четырех разделов: «Это необходимо знать» (общие сведения по теории корабля), «Постройка корпусов моделей», «Изготовление и монтаж механизмов в корпусе», «Надстройки и палубные механизмы».

Василь Нагурный, Игор Перестюк, Малый флот. Видавництво дитячої літератури «Веселка». Київ, 1968, 143 стр., 180 рис., тираж 30 000, ціна 36 коп.

✿ Вести из редакции

В мае этого года в Советском Союзе по приглашению ЦК ВЛКСМ и нашего журнала две недели гостил заведующий отделом автоматизации журнала ГДР «Югенд унд техник» Клаус Бёмерт. Он познакомился с формами и методами развития в нашей стране технического творчества молодежи; побывал в Москве, Ереване и Баку, во дворах пионеров и на станциях юных техников этих городов; посетил международную выставку «Автоматизация-69».

Твори, выдумывай, пробуй!

„2-Этюд-2“ простой стереопроектор

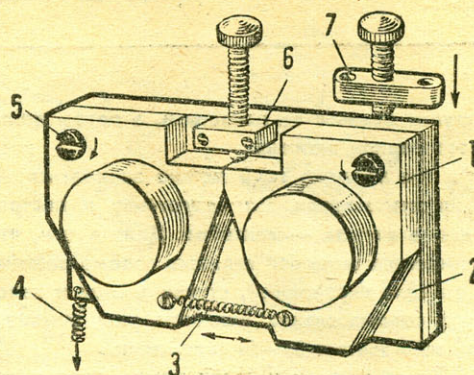


Рис. 1. Механизм подвижки объективов.
1 — обойма поначивания, 2 — рамка поначивания,
3 — пружина, 4 — пружина регулировочная, 5 —
стержневой винт, 6 — планка резьбовая, 7 — планка
на резьбовая.

Поляризационный способ получения стереоскопических изображений на экране остается наиболее доступным для фотолюбителей. Он основан на принципе разделения изображений с помощью поляризованного света и позволяет также воспроизводить цветные изображения.

Как показала практика, наиболее удобные размеры кадра — 24×36 мм: они обеспечивают большую панорамность изображения с достаточной при этом разрешающей способностью, удобны в эксплуатации и экономичны. Именно такие фотонаблюдения может демонстрировать описываемый здесь аппарат «2-Этюд-2».

Стереопроектор (см. 3-ю страницу вкладки) изготавливается на базе двух соединенных воедино серийных диапроекторов типа «Этюд». Каждый из них используется со своей оптической системой и электролампой мощностью 100 вт.

Работа начинается с разборки диапроекторов. В первую очередь надо вынуть лампы и отражатели, затем вывернуть объективы, снять блоки конденсоров и патроны ламп. Оптические детали надо вынуть и из корпусов блоков конденсоров. Заключительный этап разборки — рассоединение откидных крышек и отделение направляющих втулок объективов от корпусов.

Следующий этап — симметричная резка и подгонка корпусов и крышек так, чтобы при спаривании их был выдержан с точностью $\pm 0,5$ мм размер между центрами оптических систем, равный 58 мм. Корпуса и откидные крышки соединяются между собой с внутренней стороны металлическими переключками на винтах и герметизируются плотной тканью.

Стыкуемые поверхности стенок корпусов блоков необходимо соединить по нижней стороне соединительной планкой, используя старые резьбовые отверстия от направляющих планок, а в верхней части — винтом М2 с гайкой.

После изготовления корпуса блока

Владельцы этих маленьких автомобилей живут в самых разных местах нашей обширной страны. Но есть одна страсть, которая их объединяет. Они строят собственными руками автомобили.

Самодельные автомобили чаще всего выглядят весьма неказисто. В самом деле, не имея прессов и штампов, добиться плавности линий очень трудно. Отсутствие у большинства конструкторов специального художественного образования тоже накладывает отпечаток на формы. Но вот машина, изображенная на рисунке 1, удивила знатоков. Прекрасные формы, современный внешний вид и, что особенно важно, кузов, в котором можно возить хоть картошку, хоть бидоны с молоком. Автор «МАКСа» («Микроавтомобиль самодельный») Виктор Петрович Плотников — тракторист, электромонтер, киномеханик; живет он в Саратовской области, очень любит технику, читает наш журнал с момента его основания. Чтобы создать простой и надежный автомобиль, рассчитанный на работу в сельской местности, конструктору, как он пишет, пришлось поломать голову, провести немало бессонных ночей.

Построен «МАКС» на базе мотоцикла ИЖ-56. Двигатель ИЖ-56 установлен сзади. Для подачи бензина к карбюратору использован бензонасос с подвешенного лодочного мотора «Москва». Максимальная скорость микроавтомобиля 65 км/час, сухой вес — 380 кг, длина — 2800 мм, ширина — 1200 мм, высота — 1450 мм, база — 1650 мм. Если

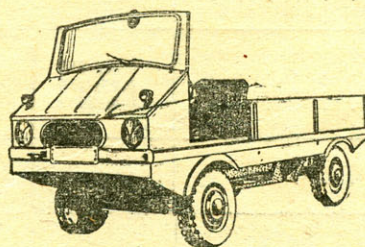


Рис. 1.

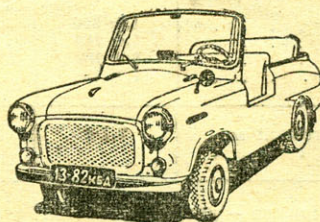


Рис. 2.

Новости

•
НЕ

ПРОСТО

ТАЧКА
•

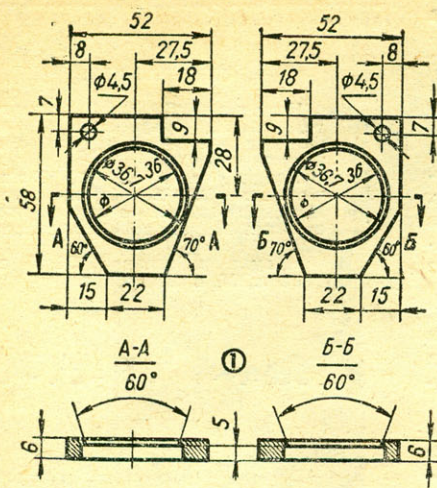
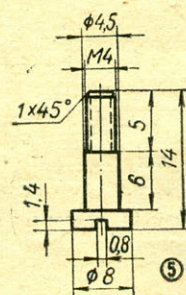
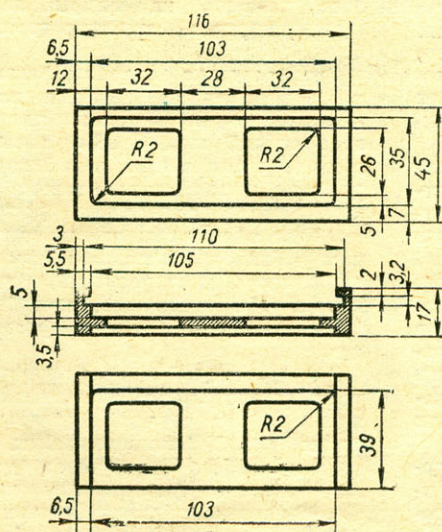
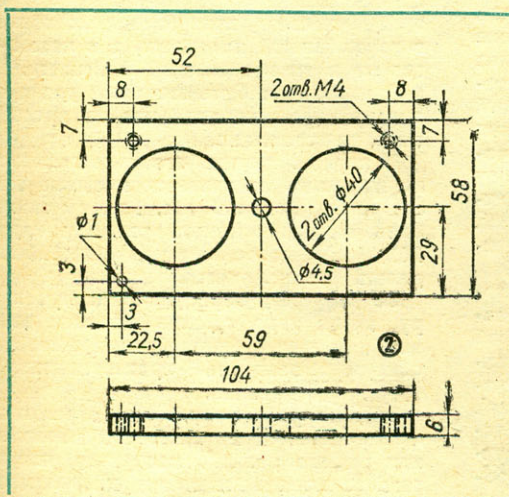
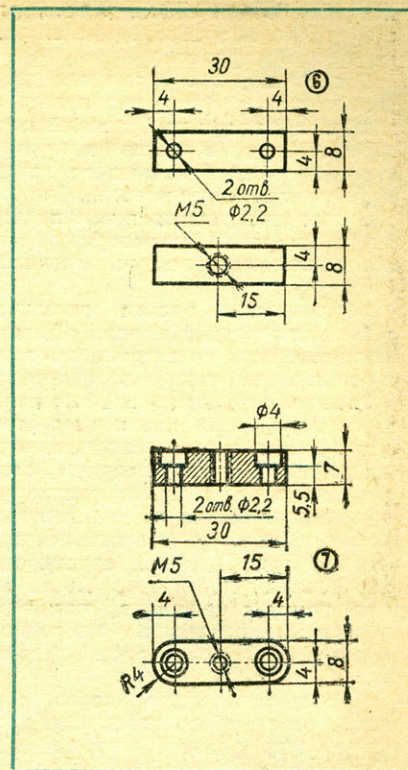
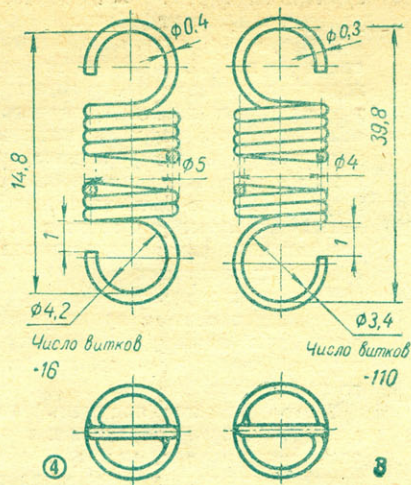


Рис. 2. Форма и размеры съемной диапозитивной рамки.



технического творчества

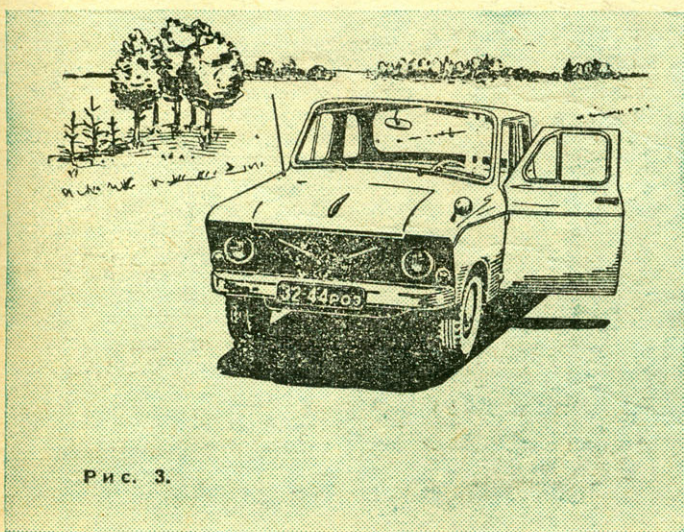


Рис. 3.

в кузове едут пассажиры, то их может защитить от дождей легкосъемный брезентовый тент.

Микроавтомобиль «Кавказ» (рис. 3) выглядит как гибрид «Москвича» и «Запорожца». Создал его инженер из Ростова Валентин Иванович Некрасов. Машина за два года прошла 10 тыс. км и не по равнине, а по горным дорогам Кавказа. Силовой агрегат машины и главная передача — от ЗАЗ-965; подвеска — от мотоцикла СЗА; максимальная скорость — 85 км/час; вес в снаряженном состоянии — 630 кг; длина — 3300 мм; ширина — 1350 мм; высота — 1330 мм; база — 2050 мм.

Ровно столько же — 10 тыс. км — прошел автомобиль «Нальчик-2» (рис. 2). Конструктор машины А. Белозеров сам живет в этом городе. Машина любопытна тем, что, имея расположенный спереди двигатель от К-750 (не предел мощности для самодельных микроавтомобилей), она может перевозить пять взрослых да еще имеет вместительный багажник. Правда, пришлось отказаться от дверей — чтоб не ослаблять несущий кузов. Но, по всей видимости, это не такой уж существенный недостаток, тем более что посадка занимает минуту (даже у самых неуклюжих), а поездка — часы.

Ведущие колеса — передние; они же и управляемые. Подвеска колес независимая, на продольных полуэллиптических рессорах. Рулевое управление и шины — от СЗА.

Р. МИРОВ

конденсоров оптические детали, ранее вынутые из них, необходимо поставить на места и закрепить.

Для нормального восприятия стереоскопического эффекта при проецировании на экран двух изображений стереопары необходимо иметь возможность перемещать изображения по экрану — по вертикали и горизонтали. Эти перемещения выполняются путем подстройки объективов стереопроекторов и обеспечиваются простым механизмом (рис. 1).

Изготовленная рамка покачивания, собранная с двумя обоймами объективов, устанавливается на внутреннюю поверхность передней стенки стереопроектора.

Покачивая рамку до крайних положений вокруг своей оси и разворачивая две обоймы с направляющими втулками до упора в стенки корпуса, следует очертить по внутреннему диаметру направляющих втулок на стенке проектора возможные крайние положения объективов при будущем проецировании изображений на экране. После этого, сняв рамку с проектора, напильником необходимо расширить отверстие для прохода объективов до отмеченных рисок.

Сборку рекомендуем начать с установки рамки покачивания. Она крепится через центральное отверстие к внутренней поверхности передней стенки корпуса винтом-осью. За нижний левый угол рамки зацепляется спиральная пружина покачивания, второй конец которой после натяжения крепится за нижнюю перемычку корпуса. На установленную рамку ставят две обоймы так, чтобы завальцованные в них направляющие втулки объективов были обращены в сторону конденсоров.

Симметричный ход обойм при сведении и разведении объективов, звинченных в их направляющие втулки, обеспечивается винтом, проходящим через специально изготовленное отверстие в верхней стенке корпуса проектора и резьбовую планку. Последняя предварительно устанавливается при помощи

крепёжных винтов или заклепок на рамку покачивания. Место ее расположения на рамке должно быть против стыка двух обойм, так чтобы торец выходящего винта упирался одновременно в углы обеих обойм. Для того чтобы обоймы всегда были поджаты к винту и подчинялись его движению, устанавливается пружина, которая стягивает их. Пружина может быть зацеплена как за винты, ввернутые для этого в обе обоймы, так и за специально изготовленные в обоймах отверстия.

Поворот же рамки вокруг своей оси выполняется винтом, проходящим через резьбовую планку, установленную на верхней стенке корпуса, против правого угла рамки.

Теперь остается поставить на свое место обоймы с собранными в ней линзами конденсоров, вернуть объективы в направляющие втулки, установить на прежние места электропатроны с лампами, повесить на цапфы откидную крышку корпуса — проектор готов к работе.

Для создания стереоэффекта при проецировании изображения на экран необходимо произвести разделение изображений так, чтобы левый глаз зрителя видел только левый кадр стереопары, правый глаз — только правый кадр. Такое разделение достигается тем, что в световых пучках стереопроектора, перед объективами или между объективами и стереопарой, устанавливаются поляризационные светофильтры. Их можно приобрести в фотомагазинах.

В предлагаемой конструкции проектора поляризационные светофильтры закреплены на съемной диапозитивной рамке (рис. 2) (она может быть выполнена из любого подручного материала: гетинакса, фанеры или картона). При установке поляризационных светофильтров поляризация света обоих пучков, выходящих из объективов проектора, должна быть во взаимно-перпендикулярных плоскостях: например, поляризатор у правого объектива поляри-

ЛИТЕРАТУРА:

Иванов Б. Т., Левингтон А. Л., Стереоскопическая фотография. М., изд-во «Искусство», 1959.

Кудряшов Н. Н., Гончаров Б. Б., Классов Н. К., Специальные виды фотографии. М., изд-во «Искусство», 1955.

«Наука и жизнь» № 7, за 1966 г., № 4 за 1968 г.

зует свет в вертикальной плоскости, а у левого — в горизонтальной.

Для рассматривания изображений на экране зрителю выдаются очки, у которых в правом отверстии вставлен поляризационный светофильтр, пропускающий лучи света, поляризованные только в вертикальной плоскости, а в левом — только в горизонтальной плоскости.

Экран может быть выполнен для просмотра изображения как на просвет, так и на отражение.

В первом случае его изготавливают из листового органического стекла толщиной не более 5 мм. Размер может быть любым кратным размеру кадра 24×36 мм, но больше чем 480×720 мм делать его нецелесообразно.

Со стороны, обращенной к проектору, экран надо сделать матовым мелкой наждачной бумагой; при этом необходимо защитить противоположную сторону от царапин.

Экран, работающий на отражение, изготавливается из листового алюминия или любого ровного материала, покрытого равномерным слоем алюминиевой краски.

Для изготовления очков необходимо иметь такие же поляризационные светофильтры и заводские или самодельные оправы.

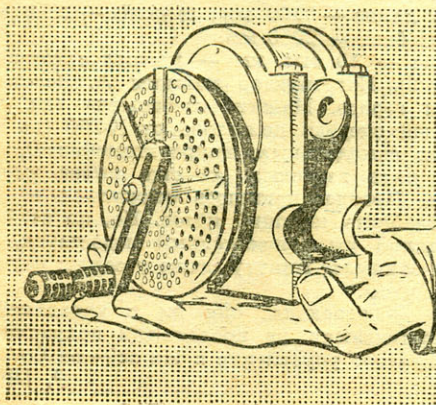
Установка светофильтров в них и настройка выполняются следующим образом. Спроецированное на экран изображение обоих стереокадров рассматривают сначала правым глазом через установленный в оправу светофильтр. Разворачивая его в оправе, необходимо достигнуть полного затемнения изображения, выходящего из левого объектива проектора, после чего светофильтр закрепляется в оправе механически. Такая же операция выполняется и с левым светофильтром, но при этом рассматривается и затемняется правый кадр. Стоит теперь одинаковые части спроецированного изображения свести в одно при помощи настроечных винтов стереопроектора — и зритель через очки увидит объемную картину.

Данный способ проекции стереокадров дает полную свободу зрителю. Он может поворачивать голову, приближаться и удаляться от экрана — стереоскопический эффект от этого не нарушится.

А. ЛЕОНТЬЕВ,
В. ТРАУТМАН
Ленинград

Новости технического творчества

РЕДУКТОР — НЕ ПРОБЛЕМА



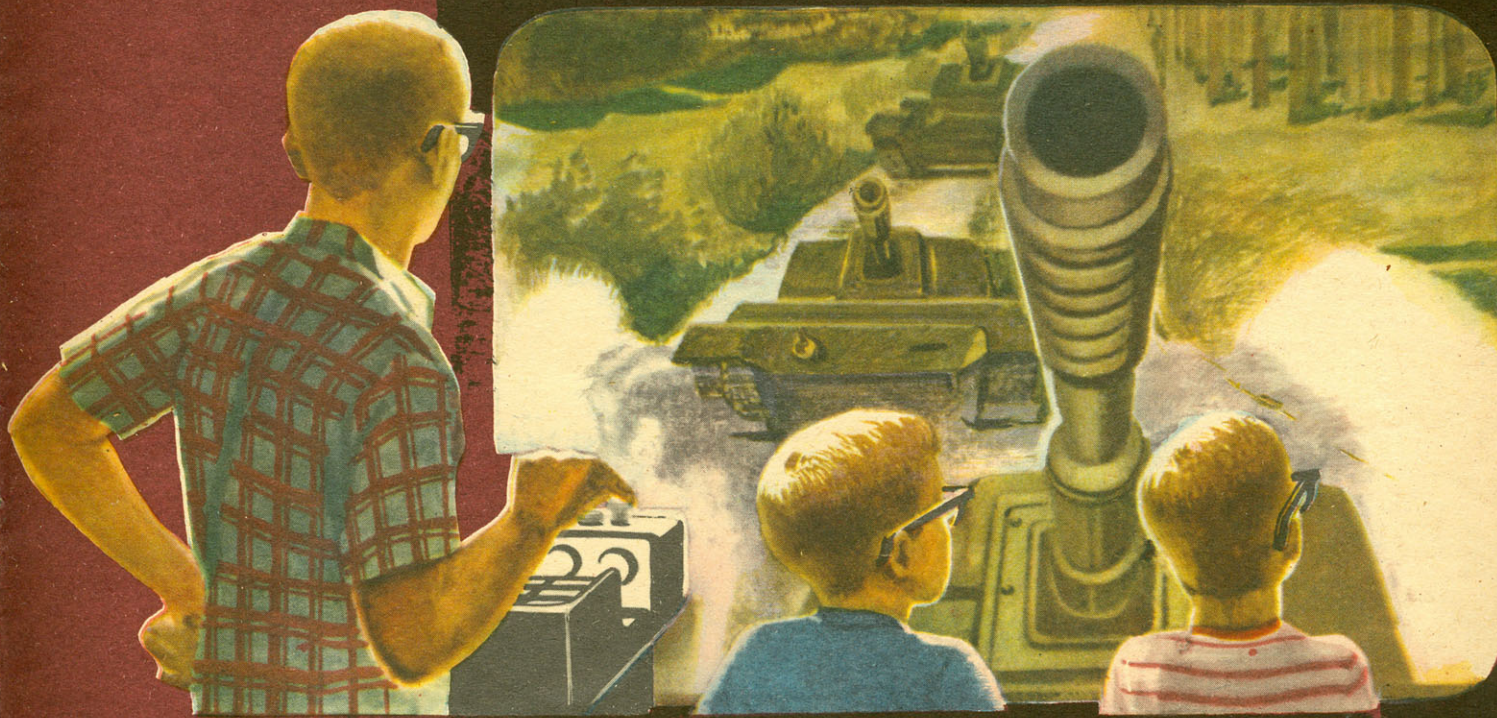
Всюду, где развит моделизм, остро ощущается потребность в зубчатых колесах для маленьких машин.

Имея делительную головку, на фрезерном станке можно самим делать почти любые шестеренки.

Я разработал конструкцию делительной головки и сам изготовил ее в течение месяца.

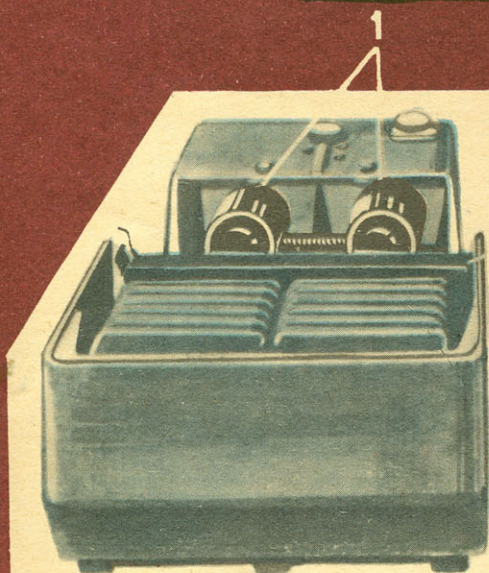
Сейчас члены кружка технического моделирования нашей станции юных техников заканчивают второй образец, еще более уменьшенный, который позволит на станке типа НГФ-110 нарезать как цилиндрические, так и конические зубчатые колеса для любых моделей.

В. ЧАВНИН,
учитель труда



СТЕРЕОПРОЕКТОР „2-ЭТЮД-2“

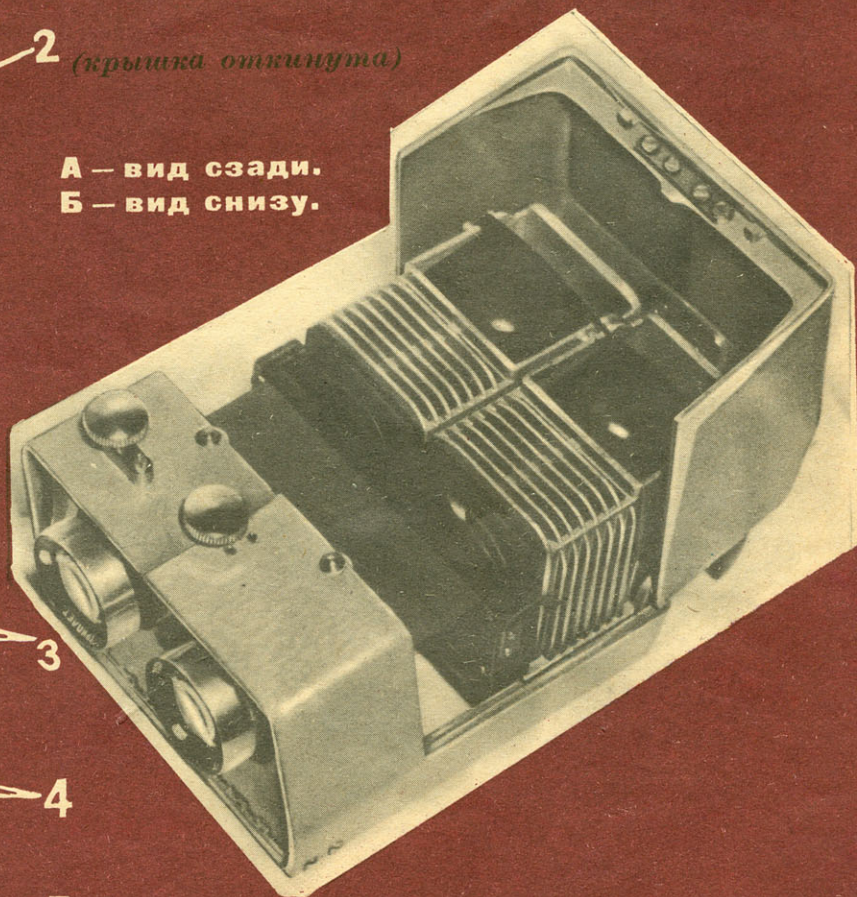
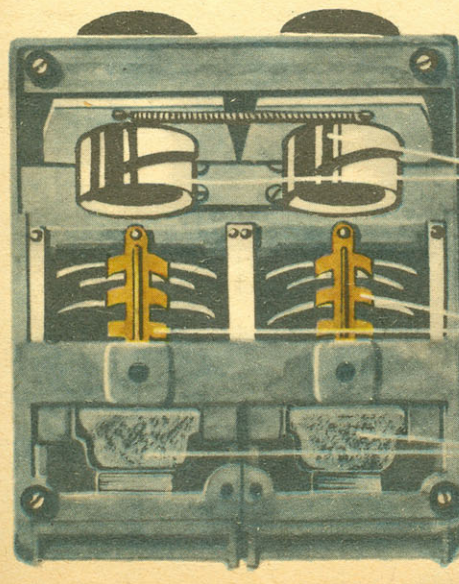
А



2 (крышка откинута)

А — вид сзади.
Б — вид снизу.

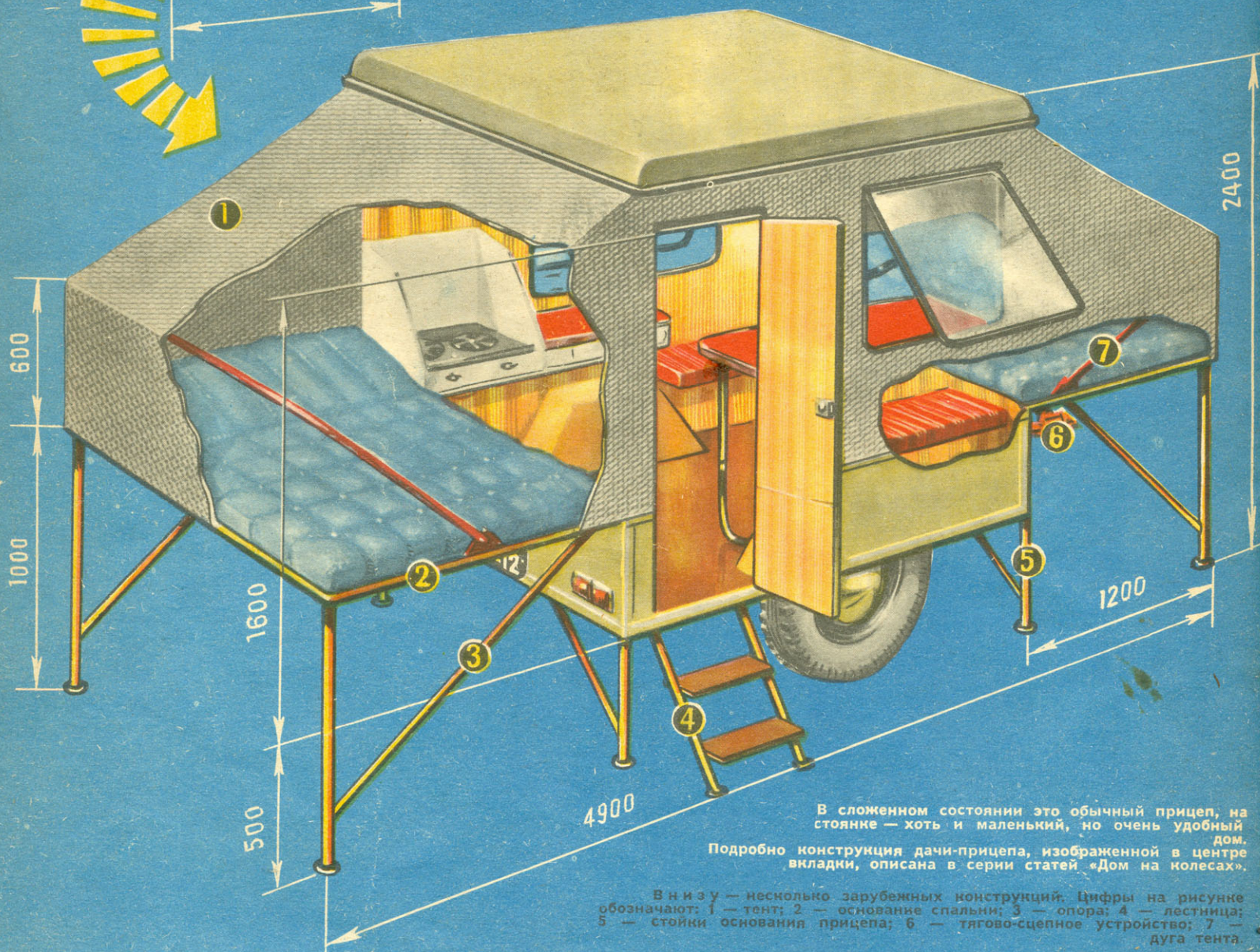
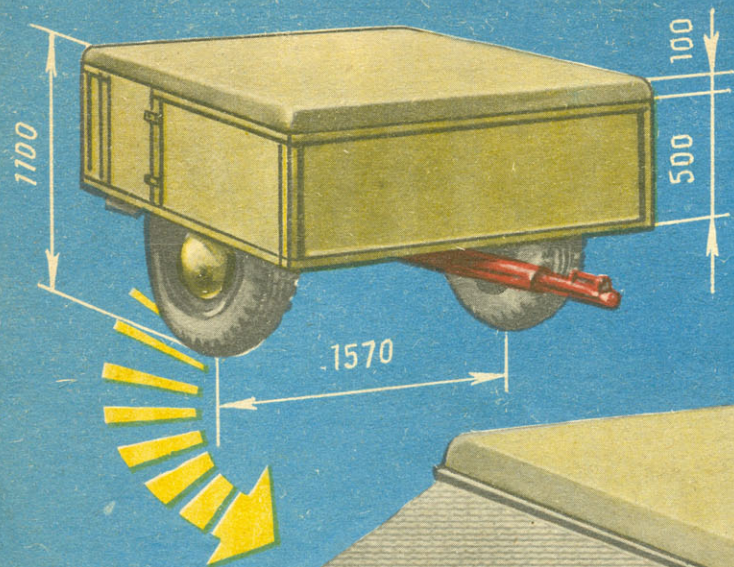
Б



1 — рамка покачивания объективов; 2 — рамка покачивания стереопары; 3 — ободья объективов и спиральная пружина; 4 — конденсор; 5 — патроны ламп.

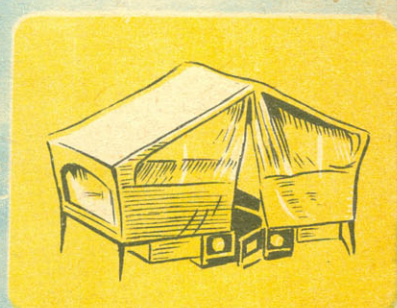
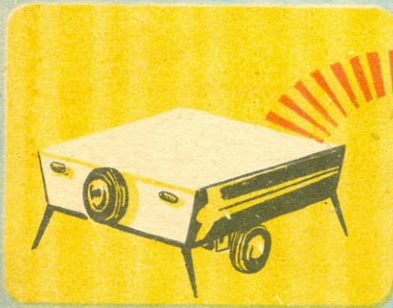
ДОМ

Пребывание на лоне природы вынуждает отказываться от обычных удобств в городе. Расположиться с комфортом вдали от «шума городского» позволяет изображенная здесь дача-прицеп.



В сложенном состоянии это обычный прицеп, на стоянке — хоть и маленький, но очень удобный дом. Подробно конструкция дачи-прицепа, изображенной в центре вкладки, описана в серии статей «Дом на колесах».

Внизу — несколько зарубежных конструкций. Цифры на рисунке обозначают: 1 — тент; 2 — основание спальни; 3 — опора; 4 — лестница; 5 — стойки основания прицепа; 6 — тягово-сцепное устройство; 7 — дуга тента.



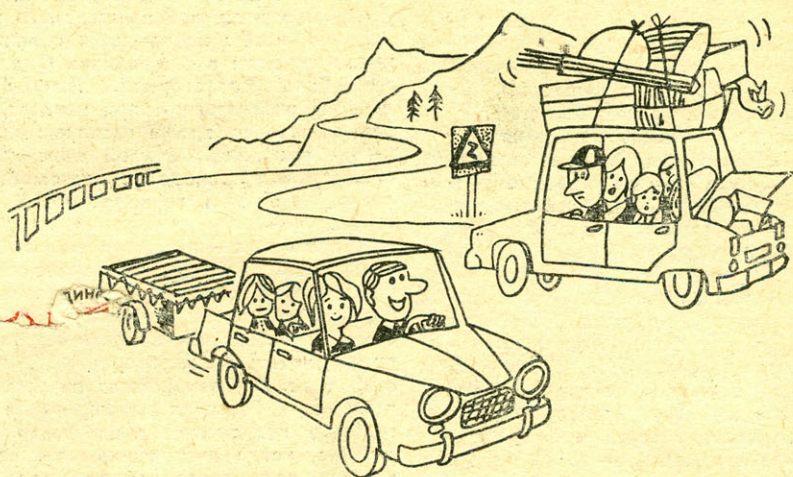
Провести отпуск на природе: подышать ароматом соснового леса, услышать журчание горного ручья, остановиться в необитаемом месте вдали от селений — все это позволяет прицеп-дача.

Не нужно нагружать автомобиль палатками, спальными мешками, газовыми плитами, посудой, канистрами и массой других вещей. Прицеп-дача дает постель, крышу и кухню с «газом».

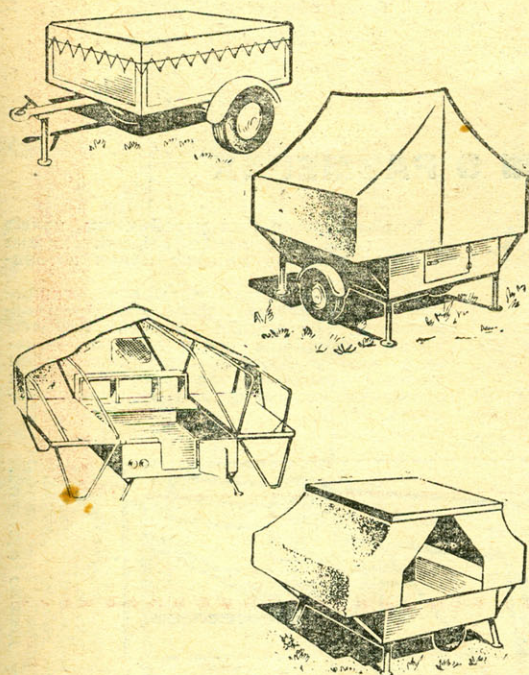
Побыв на одном месте, можно, быстро сложившись, переехать на другое, третье...

В описании прицепа приведены не все размеры, не все подробности. Это не оплошность, а предоставление творческой свободы конструкторам для доработок, упрощений.

Не надо только вносить изменений в устройство и размерность узлов, играющих решающую роль в обеспечении безопасности, — таких, как, например, сцепка и подвеска.



КАКИЕ БЫВАЮТ ПРИЦЕПЫ



Договоримся, что мы рассматриваем только туристские одноосные варианты. Эти прицепы бывают двух видов — грузовые и жилые.

Кузов грузового прицепа для транспортировки лодок и катеров), как правило, делают бортовым (см. рисунки слева). В этот большой «багажник» складывают туристское снаряжение и продовольствие. Грузовой прицеп изготовить проще, чем прицеп-дачу, он дешевле. С ним значительно удобнее путешествовать, чем просто на навьюченной машине.

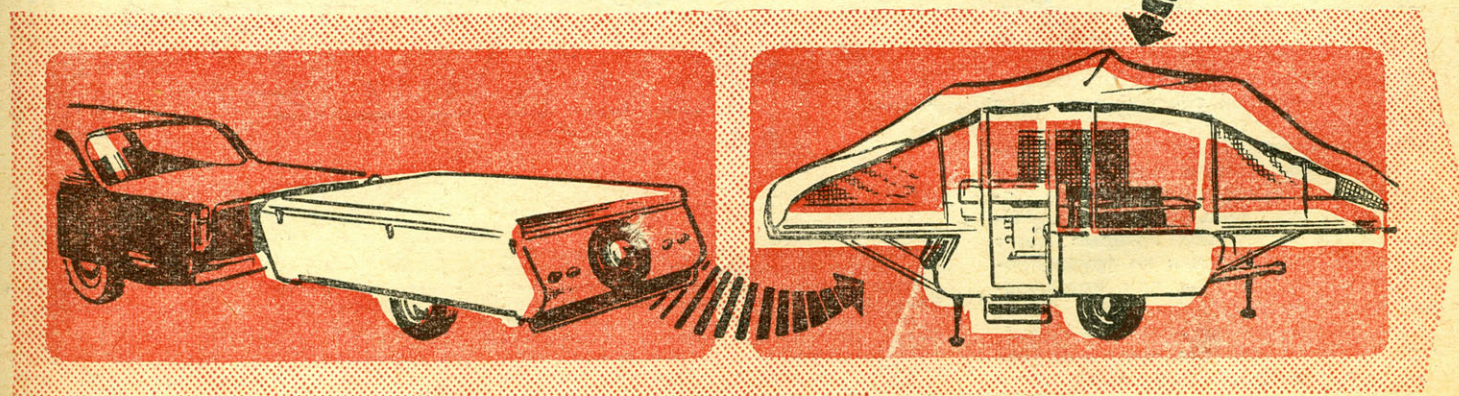
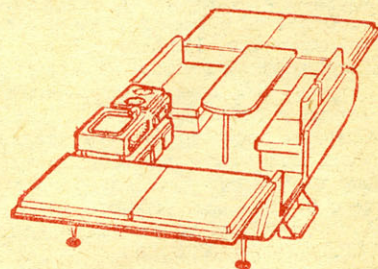
Второй вид — жилые. Кузов легкого раскладного прицепа не имеет колесных ниш, а сам прицеп ненамного больше простого бортового; тем не менее в разложенном состоянии он дает приют двум туристам. Отдыхать в таком «домике» намного удобнее, чем даже в машине с раскладывающимися сиденьями.

Следующий — четырехместный «мягкий», имеющий подобие серванта и газовую плиту. Полезный объем такого «дома» значительно больше. Он удобнее предыдущей «палатки».

Колеса здесь спрятались в нишах — и сразу увеличилась полезная ширина прицепа.

Такой же четырехместный, но уже с жесткой, опускающейся при транспортировке крышей лучше предыдущего, но немного тяжелее. Места для отдыха в нем расположены также в двух отсеках, но поперек.

Прицеп-дача может иметь и две комнаты. За такой комфорт приходится «платить» увеличением размеров, веса и всем, что с этим связано.



БЕЗОПАСНОСТЬ ПРЕЖДЕ ВСЕГО

Наш автопоезд — легковой автомобиль с прицепом — большую часть пути движется в общем потоке транспорта и не должен мешать другим ни своими большими размерами, ни малой скоростью (особенно на подъемах), ни плохой динамикой, маневренностью.

В сегодняшнем темпе движения по дорогам общего пользования автомобиль с прицепом должен уверенно держать скорость 80 км/час. Этим соблюдением надо руководствоваться при выборе конструкции прицепа и его габаритов.

Правила движения ограничивают ширину транспортных средств размером 2,5 м. Ширина прицепа может превышать габарит тягача, но не более чем на 200 мм с каждой стороны. Если прицеп все же ограничивает обзорность — он выше нижней кромки заднего стекла автомобиля, — то на тягаче с обеих сторон надо установить выносные зеркала заднего вида.

Не должна быть также более 2,5 м и высота прицепа. Для обеспечения устойчивости применительно к прицепу-даче желательнее, чтобы высота его не более чем в 1,5 раза превосходила ширину колеи.

А длина прицепа вместе с дышлом не может быть более полторной длины автомобиля.

Лучше, если вес прицепа составляет меньшую часть веса автопоезда. Такой поезд можно быстрее разогнать и легче остановить, то есть большей станет средняя скорость движения, легче будет выполнить нужный маневр. Поэтому полный вес прицепа с грузом, не оборудованного тормозами, не должен быть более 30% веса снаряженного автомобиля-тягача. Наибольший вес груженого прицепа вообще не может превосходить 60% веса заправленного автомобиля с полным грузом.

Величина тормозного пути поезда не должна более чем на 10% превышать длину тормозного пути одиночного легкового автомобиля, установленную Правилами движения по улицам и дорогам СССР.

Прицепы с полным весом 750 кг и более надо обязательно оборудовать рабочим и стояночным тормозами.

Плохая подвеска, которая не может обеспечить плавности хода на дорогах с усовершенствованным покрытием, не позволит быстро буксировать прицеп, а хорошая — облегчит движение и на грунтовых дорогах.

Безопасность движения обеспечивает также надежной сцепкой прицепа с автомобилем.

Отсоединение прицепа на ходу — бедствие, которое должно быть абсолютно исключено. Поэтому тягово-сцепное устройство должно быть прочным, рассчитанным на перегрузки, которые могут появиться при движении по труднопроходимым дорогам или при преодолении препятствий.

Это не простое соединение. Нужно, чтобы сцепка позволила свободно менять угол между тягачом и прицепом в горизонтальной плоскости в обе сто-

роны не менее чем на 60°, иначе будет трудно маневрировать.

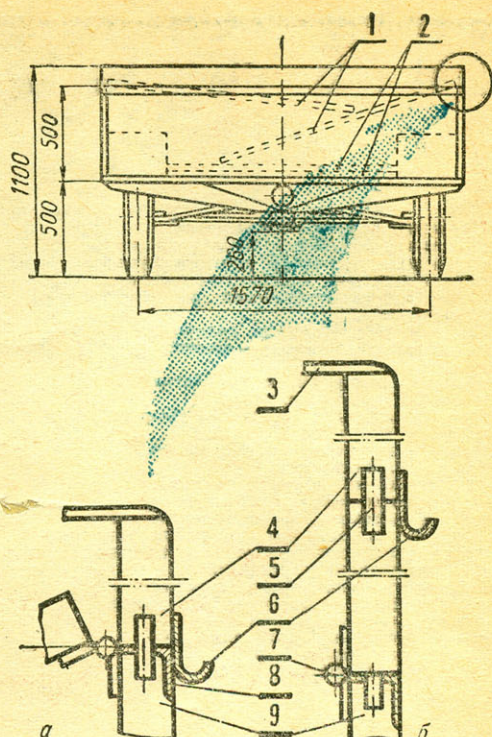
А чтобы поезд мог легко преодолевать неровности дороги, бугры и ямы, буксирное устройство автомобиля и дышло прицепа должны поворачиваться на шарнире в вертикальной плоскости не менее чем на 25° в обе стороны. Это устройство должно быть шарового типа.

Важно, чтобы конструкция сцепки не имела слабых мест в соединении. Она обязана быть беззазорной. Люфты не должны появляться и при износах, образующихся во время эксплуатации.

При технически зрелой конструкции соединение прицепа с автомобилем легко, удобно и занимает мало времени.

И последнее — несмотря на то, что отцепление на ходу исключено самой конструкцией сцепки, несмотря на ее надежность, последствия разрыва столь серьезны, что непременно следует установить страховочный (аварийный) трос. Его закрепляют на тягаче и прицепе. Световая сигнализация на прицепе полностью дублируется. На стоянке, когда автомобиль-тягач «отлучается», под колеса прицепа (если нет стояночного тормоза) надо положить упоры («башмаки»).

Рис. 1. Прицеп в походе:
1 — боковая стенка, 2 — основание спальных мест, 3 — панель крыши, 4 — основание крыши, 5 — установочный штифт, 6 — водосточный желоб, 7 — соединительная петля, 8 — верхний угол основания прицепа, 9 — боковая стенка основания прицепа.



а — СЛОЖЕНО
б — РАЗЛОЖЕНО

ПОДУМАЕМ О РАЗМЕРАХ

Выше прицеп — хуже устойчивость, больше поперечное сечение — и сопротивление воздуха растет вместе со скоростью (в квадрате!). А на стоянке хочется иметь наибольшие размеры.

Как же лучше выбрать рациональные основные размеры? Чтобы уменьшить сопротивление воздуха, надо «скруглить углы» прицепа. Этому часто просят и эстетика.

Если «дача» высокая, важнее расположить ее как можно ближе к машине,

Чтобы прицеп был устойчивым, колею следует выбрать максимальной. Но она должна быть не меньше колеи автомобиля.

Если колеи будут совпадать, движение по грунтовым дорогам намного облегчится. Дорожный просвет прицепа также стремился выдержать не меньшим, чем у буксира. Опорные стойки должны складываться так, чтобы при движении не уменьшать величину про-

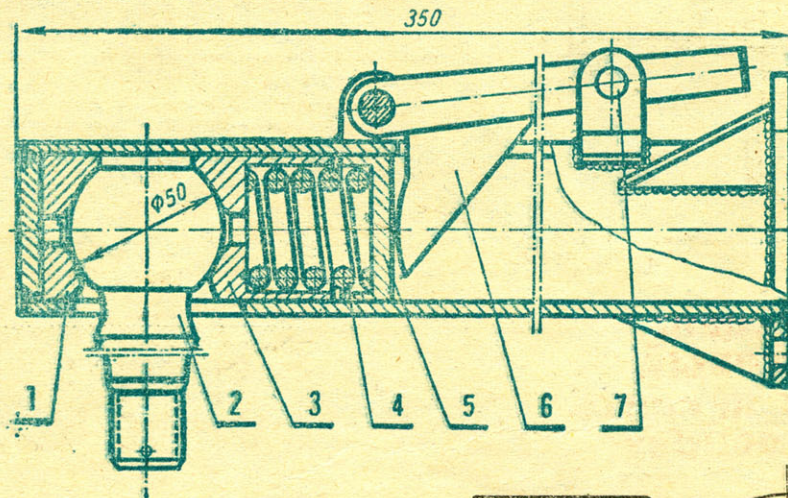
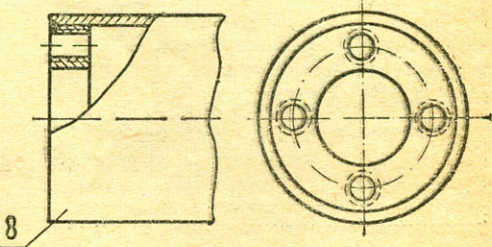


Рис. 2. Тягово-сцепное устройство:
1 — неподвижный сухарь, 2 — шаровая палец, 3 — подвижной сухарь, 4 — пружина, 5 — упорная втулка, 6 — запирающий рычаг, 7 — запирающая чека, 8 — дышло прицепа.

чтобы уменьшить сопротивление воздуха. Возникает противоречие: при коротком дышле будет трудно маневрировать: поезд (в плане) должен «складываться» в обе стороны на значительный угол. Длина прицепа не должна превышать вместе с дышлом полторы длины автомобиля. Меньше — пожалуйста! Длина пропорционально увеличивает вес, ухудшает маневренность поезда.



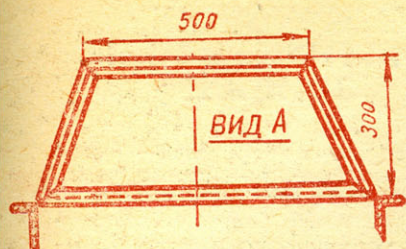


Рис. 3. Основание прицепа (сборка): 1 — продольный усилитель, 4 шт. 2 — рамка колесной ниши, 3 — большая поперечина, 4 — опора рессоры, 5 — накладки — усилители и пластины крепления рычагов подвески, 6 — малая поперечина.

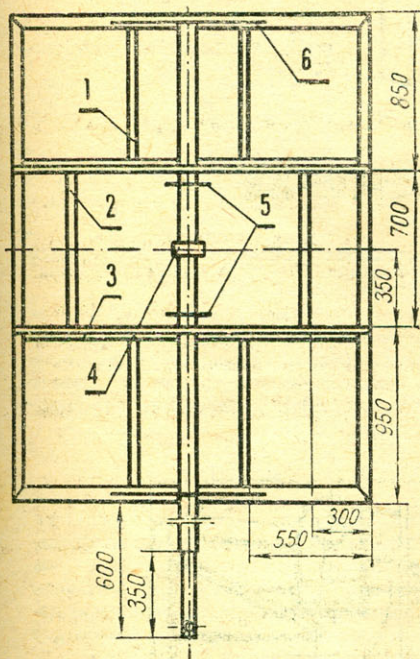
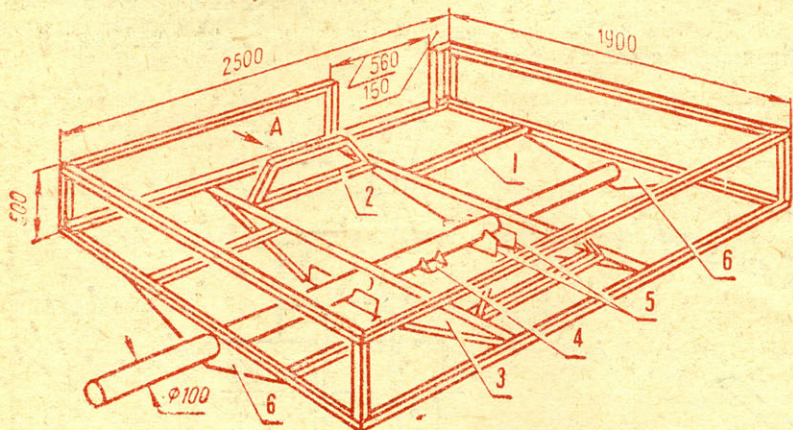


Рис. 4. Вид на основание прицепа снизу (номера позиций см. на рисунке 3).

ПРИЦЕП, КОТОРЫЙ СТОИТ ПРИНЯТЬ ЗА ОСНОВУ

Из многих типов прицепов лучшим следует считать комбинированный, рассчитанный на буксировку автомобилем «Москвич» (см. рисунок на 4-й странице вкладки). В разложенном состоянии он представляет квартиру в миниатюре: основная, общая комната-столовая, или она же место для бесед, чтения и игр и кухня, плюс две спальни по бокам.

В сложенном состоянии (рис. 1) прицеп совершенно не ограничивает води-

телю обзорность назад и вокруг, при его буксировке можно пренебречь сопротивлением воздуха, на привале очень легко найти место, а при хранении можно положить на бок и снять колеса.

У прицепа-дачи обе боковые стенки 1 складываются, а спальные отсеки можно снять и сложить на полу. Основания спален (щиты) в походном положении показаны пунктиром (позиция 2).

На передней части дышла прицепа установлен тягово-сцепной прибор (рис. 2). При любом износе поверхностей шарового пальца 2 и сухарей 1 и 3 соединение остается беззазорным. Эта конструкция обеспечивает надежное соединение прицепа с автомобилем-тягачом, позволяет легко и быстро их сцепить и расцепить. Рычаг 6 через упорную втулку 5 в рабочем положении с достаточным усилием сжимает пружину 4. Он надежно фиксирован запирающей чекой 7.

В конструкции самого прицепа все нагрузки воспринимает металлический каркас-основание (рис. 3). К этому своеобразному остоу прикреплены с

одной стороны жилая надстройка (сверху), а снизу — подвеска и ходовая часть.

Основа конструкции (рис. 3 и 4) — центральная труба, переходящая в дышло. Она заканчивается фланцем для крепления сцепного устройства. К этой тонкостенной трубе в средней части основания приварены две большие поперечины (рис. 5). На них (также сваркой) с внутренних сторон укреплены накладки-усилители 5 (рис. 3) с отверстиями для болтов крепления рычагов подвески. Еще две такие же пластины (с теми же отверстиями) приварены к трубе ближе к средней части (рис. 4). Между каждой парой — накладкой и пластиной — с обеих сторон трубы помещаются уши рычагов подвески с резиновыми втулками. Они закреплены болтами. Чтобы значительно продлить срок службы этих шарниров, надо особенно тщательно засверлить отверстия под болты, обеспечив соосность каждой пары одного V-образного рычага и параллельность осей всех четырех болтов.

Две малые поперечины (рис. 6) соединяют детали нижней обвязки каркаса основания с центральной трубой, одновременно усиливая их.

Колесные ниши образованы с обеих сторон трапециевидными сварными рамками 2 (рис. 3 и 4), которые также увеличивают жесткость конструкции. Их размеры позволяют использовать колеса от всех моделей «Москвича» и «Запорожца».

К средней части трубы приварена фигурная скоба 4 (рис. 3 и 4) — опора поперечно установленной рессоры (рис. 7).

На рисунке 3 показан также проем для двери.

Для деталей, из которых сварен каркас основания прицепа, можно употребить стандартный стальной уголок (равнобокий), примерно № 4 или 5, желателен тонкостенный.

Для уменьшения веса неплохо выполнить каркас из дюралюминиевых профилей. Можно согнуть уголковые профили из соответствующего листового материала, каркас сделать клепанным, или выполнить на болтовых соединениях, или «склеить» его из стеклопластика и затем прикрепить центральную трубу с поперечинами.

Независимая подвеска прицепа

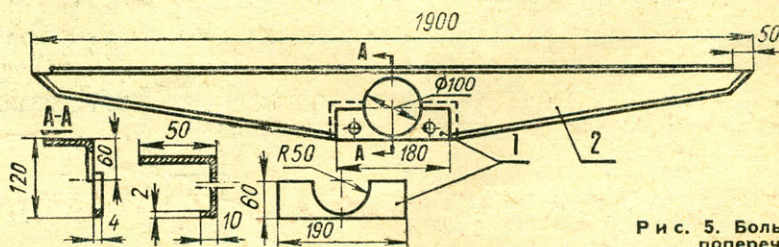


Рис. 5. Большая поперечина: 1 — пластина, 2 — поперечина.

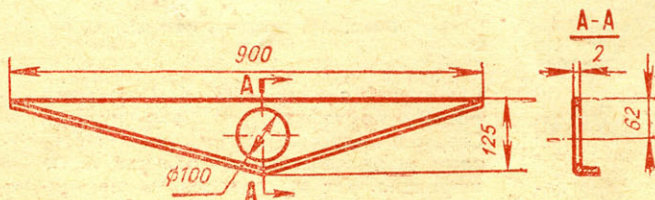


Рис. 6. Малая поперечина.

(рис. 8) выполнена на поперечной полуэллиптической рессоре, которая несет только вертикальную нагрузку. От продольных усилий ее полностью разгружают расположенные попарно в виде буквы V четыре трубчатых стержня подвески. Вместе с частью центральной трубы, заключенной между узлами их крепления, они образуют два жестких треугольника, в вершине которых находится ось колеса (цапфа) и конец рессоры. Продольные силы, действующие на колеса и концы рессор, находятся в плоскости этих треугольников, где их

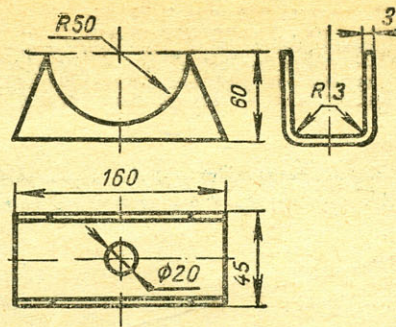


Рис. 7. Опора рессоры.

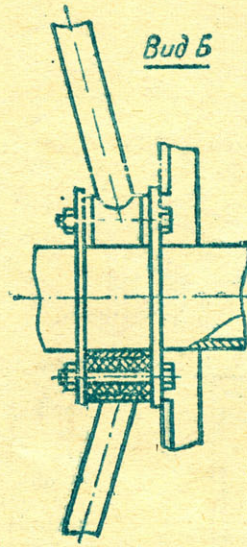
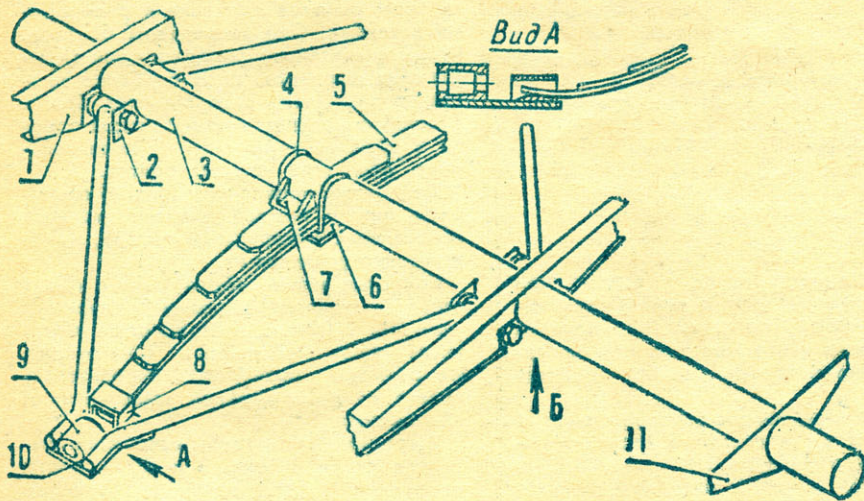


Рис. 8. Подвеска прицепа (сборка):
1 — большая поперечина, 2 — пластина, 3 — центральная труба, 4 — стремьянка, 5 — рессора, 6 — накладка, 7 — опора рессоры, 8 — скоба рессоры, 9 — втулка крепления цапфы колеса, 10 — соединительная пластина, 11 — малая поперечина.

А — взаимное положение конца рессоры и подпятника, В — узел крепления рычагов к центральной трубе.

жесткость наибольшая. Поэтому колеса и концы рессоры могут перемещаться только в вертикальном направлении, а последняя воспринимает нагрузки, направленные только вниз и вверх.

Вторая особенность этой подвески — шарнирное крепление рычагов при помощи резиновых втулок (вид Б рис. 8), которые работают без смазки и не нуждаются в обслуживании, не проворачиваются ни в ушках рычагов, ни в осях стяжных болтов. Рычаги поворачиваются за счет закручивания втулок.

Предложенный вариант прицепа рассчитан на установку задней рессоры от автомобиля «Волга». Перед установкой ее необходимо подготовить: отрезать уши коренного листа (отпустить, затем калиль) и немного оттянуть оставшиеся концы. Их надо несколько загнуть (рис. 8, вид А). На эти концы опираются стальные подпятники, приваренные к соединительной пластине 10. Скоба рессоры 8 ограничивает отрыв ее от подпятника при ходе отбоя в тех редких случаях, когда колесо отрывается от дороги. Оно установлено на цапфе. Эту ответственную деталь следует изготовить из легированной стали — например, 40Х — с последующей закалкой в масле и низким отпускком. Своим коротким конусом цапфа входит во втулку 9 (рис. 8), приваренную электросваркой к соединительной пластине 10 заодно с концами рычагов. Цапфа закреплена гайкой 1 М16 × 1,5, которая зашплинтована.

Как видно из рисунка 8, рессора закреплена на центральной трубе 3 стремьянками 4 с накладкой 6. Изготовить последнюю можно по рисунку 14. Стержни подвески другими своими концами закреплены на центральной трубе шарнирно. Как это сделано, лучше видно, если смотреть снизу — вид Б.

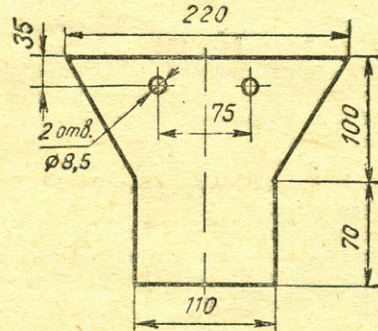


Рис. 9. Соединительная пластина.

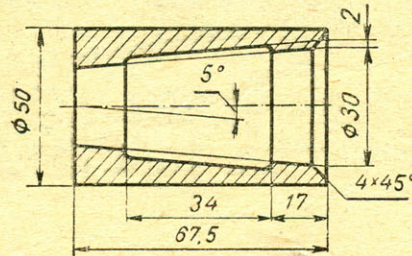


Рис. 10. Втулка цапфы.

мянками 4 с накладкой 6. Изготовить последнюю можно по рисунку 14. Стержни подвески другими своими концами закреплены на центральной трубе шарнирно. Как это сделано, лучше видно, если смотреть снизу — вид Б.

НЕКОТОРЫЕ КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСНОВЫ

Основа каждого прицепа — шасси. Главным его элемент — каркас (рама). На раму монтируют (если прицеп не целиком несущий) бортовую платформу, приспособление для крепления лодки или жилую надстройку «дачи». Осталь-

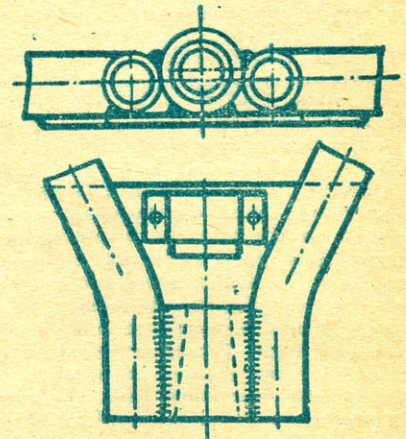
ные элементы шасси прицепа (так принято считать) — это подвеска, колеса (ходовая часть) и дышло с тягово-сцепным устройством.

КУЗОВ

У прицепа-дачи — конструкции наиболее тяжелой — кузов лучше всего делать несущим. Для этого можно использовать как силовые и элементы интерьера (внутренние перегородки, детали встроенной мебели, стойки для подвесных постелей).

Несущим может быть и кузов лагкой раскладной дачи. Каркас — из труб или

Рис. 11. Узел крепления цапфы.



металла уголкового профиля — делается сварным или на заклепках.

Положение оси должно быть таким, чтобы в статическом состоянии в месте сцепки дышло оказывало давление (вниз) на буксирный прибор тягача не более 25—50 кг. Перед сцепкой надо, взявшись за конец дышла прицепа, проверить нагрузку. Неправильное размещение груза может значительно нарушить «балансировку» прицепа.

Если дышло «давит» сильнее, задняя подвеска автомобиля перегружается, может поломаться сцепное устройство.

агрегаты легковых автомобилей и мотоцикла как основу для подвески. Например, передний мост «Москвича 400» или «401», заднюю подвеску «Запорожца», мотоцикла или грузового мотороллера.

Слишком тяжелые колеса могут оказаться бременем для подвески с малой жесткостью.

Неплохой вариант получится, если на подвеску прицепа поставить такие же колеса, как у автомобиля-тягача. Тогда и запасное колесо у них может быть общим, и всегда найдутся две старые

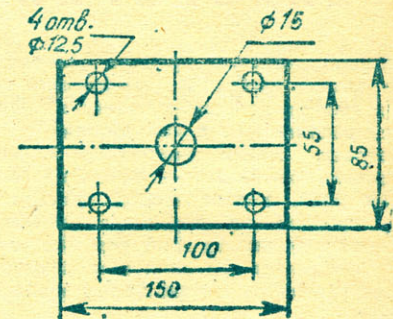
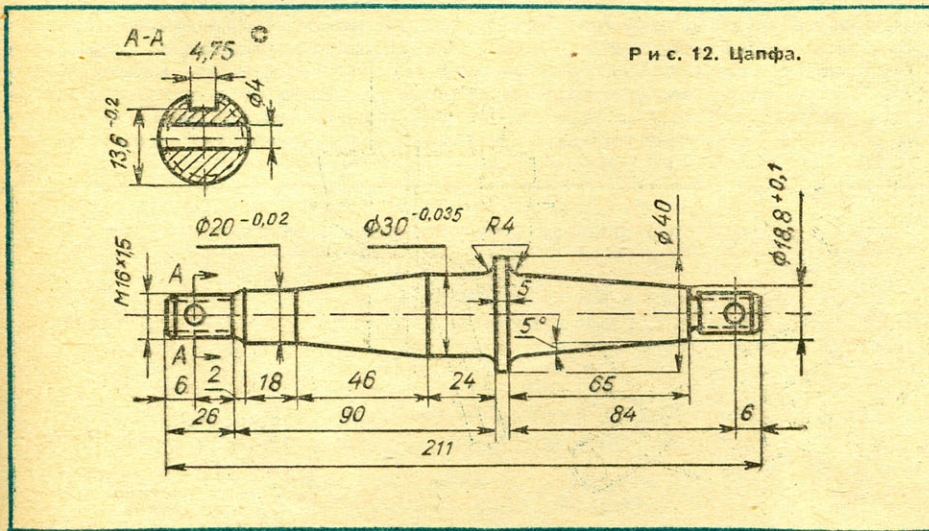
на с устройством шарнирных соединительных рулевых тяг автомобиля.

Такой шарнир монтируют на конце дышла. Конец его шарового пальца крепят в специальной втулке буксирного прибора.

ИЗ ЧЕГО ДЕЛАТЬ

С одной стороны, из лучших материалов, с другой — из дешевых: уголков, швеллеров, тавров и двутавров, труб.

Для отделки стен и для крыши мож-



Не лучше и когда прицеп стремится «завалиться назад». Тогда задние колеса автомобиля разгружаются, и их сцепление с дорогой становится хуже. Неплохо продумать конструкцию так, чтобы вещи или другие грузы в прицепе на ходу не могли перемещаться.

ПОДВЕСКА

Хорошая подвеска должна обеспечивать плавность хода и способствовать снижению центра тяжести прицепа.

Если в основу конструкции шасси положена трубчатая центральная балка с поперечинами, то рационально применить подвеску на V-образных рычагах. Как упругий элемент в такой подвеске хорошо подходит поперечная полуэллиптическая рессора, закрепленная средней частью на балке. Неплохо будут здесь служить и цилиндрические одинарные или двойные пружины. Наименьшей высоты пола и наилучшей устойчивости можно достичь, сделав подвеску на Z-образных рычагах. Она станет очень компактной, если использовать пружины и амортизаторы задних подвесок мотоциклов. Их можно ставить и по паре на каждую сторону.

Подойдут и продольные полуэллиптические рессоры и торсионы. Это независимые подвески. Проще всего, конечно, зависимая поперечная балка с двумя продольными рессорами, как выполнена обычная задняя подвеска автомобиля.

Большое облегчение при постройке прицепа получится, если использовать

шины для сравнительно легкой службы на прицепе.

Если прицеп легкий (например, 250 кг), то дешевле применить колеса от мотороллера.

Запасное колесо крепят просто: снаружи на кронштейне.

ТЯГОВО-СЦЕПНОЕ УСТРОЙСТВО

Часть сцепки, закрепленная на тягаче (буксирный прибор), оканчивается шаром. А на конце дышла прицепа монтируют головку с выемкой.

Против расщепления «работает» замок, чаще всего — двуплечий рычаг с защелками.

Это соединение имеет разборный шарнир. Можно применять сцепки и с неразборным (тоже шаровым). Их конструкция принципиально тождествен-

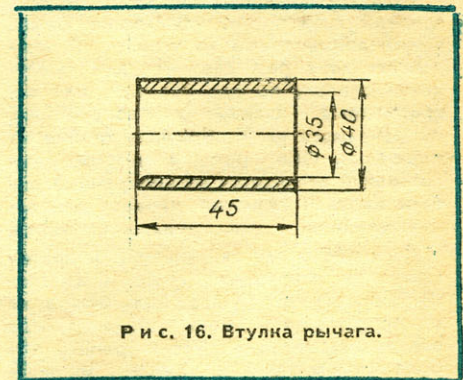
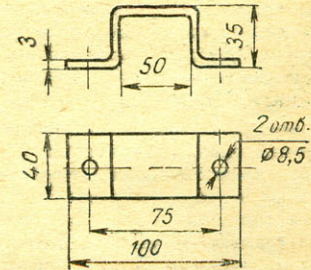
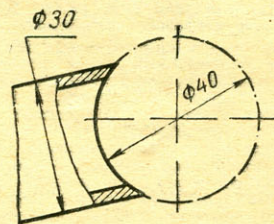
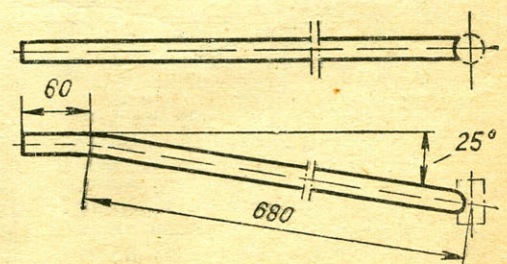


Рис. 17. Рычаг подвески.



но применить стальной или алюминиевый лист, дерево, фанеру. Далее — картон, разные пластики (армированные и неармированные). Пойдут в дело и пенопласт, поролон, стекловата, шлаковата — для тепла и звукоизоляции элементов кузова. Пригодится органическое стекло и небьющееся, типа триплекс. Это для потолочных фонарей и окон.

Панели не должны иметь острых, режущих краев. Другие детали прицепа не должны торчать, выступать.

ТЕХНОЛОГИЯ

Главной деталью прицепа является центральная труба. В зависимости от ее диаметра делаем разметку и заготовку сопрягаемых с ней деталей.

Боковые стенки надстройки можно выполнить щитовыми — рамки из сосновых реек, а поверхности фанерными. Это один из вариантов. Большой прочности от них не требуется. По контуру и в местах врезания окон и двери лучше применить дерево более прочных пород.

Соединить половины двери можно любым приспособлением. Рамы делаем из тонкостенного уголкового материала. Их крепление в проемах можно выполнить любым удобным способом. Для оконных стекол, естественно, нужен небьющийся материал (триплекс, органическое и т. п.).

Боковые стенки в вертикальном положении фиксируем стойками — длинными тонкостенными трубками, для которых в четырех углах внутри основания прицепа надо сделать гнезда, а на стенках — хомуты, закрепляющие верхние части стен на щитах. Можно применить и диагональные распорки, но они будут ограничивать свободу передвижения по «даче».

В двух раскладных спальнях отсеках основной служат металлические рамы, выполненные также из уголков. В каждой из двух рам следует для жесткости сделать по две съемные или закрепленные шарнирно поперечины, опирающиеся на V-образные трубчатые подставки. Обе рамы в разложенном состоянии опираются на поперечные детали верхней обвязки каркаса основания прицепа и фиксированы штырями.

Дуги обоих тентов, шарнирно крепящиеся на основаниях, сгибаем из тонкостенных труб. Лучше, если при этом их можно еще и легко снимать, когда складываем «дачу». Чтобы крепить оба брезентовых тента к крыше, боковым стенкам и основаниям спальнях мест, надо по краям ткани тента пришить шнур, а к жестким элементам прикрепить деревянные рейки со штырями (гвозди, шурупы), на которые при раскладке будем надевать шнур. Расстояние между соседними штырями — примерно 50 мм.

Тягово-сцепное устройство изготавливаем из толстостенной трубы, заваренной с одного конца (рис. 2). Его детали такие же, как и у автомобиля (материал, точность изготовления и термообработка). К примеру, шаровой палец 2 по типу такой же, как пальцы рулевых тяг тяжелых грузовиков. Собираем его,

естественно, со стороны фланца, вкладывая детали в очередности, совпадающей с номерами позиций на рисунке 2.

Чтобы на стоянке детали не перемещались по трубе, надо завернуть в нее стопорный болт. Его выступающий внутри трубы конец должен ограничить перемещение упорной ступки 5 в сторону фланца. Место установки стопорного болта выбираем с расчетом, чтобы ступка могла бы отойти на расстояние, обеспечивающее свободный выход шарового пальца 2.

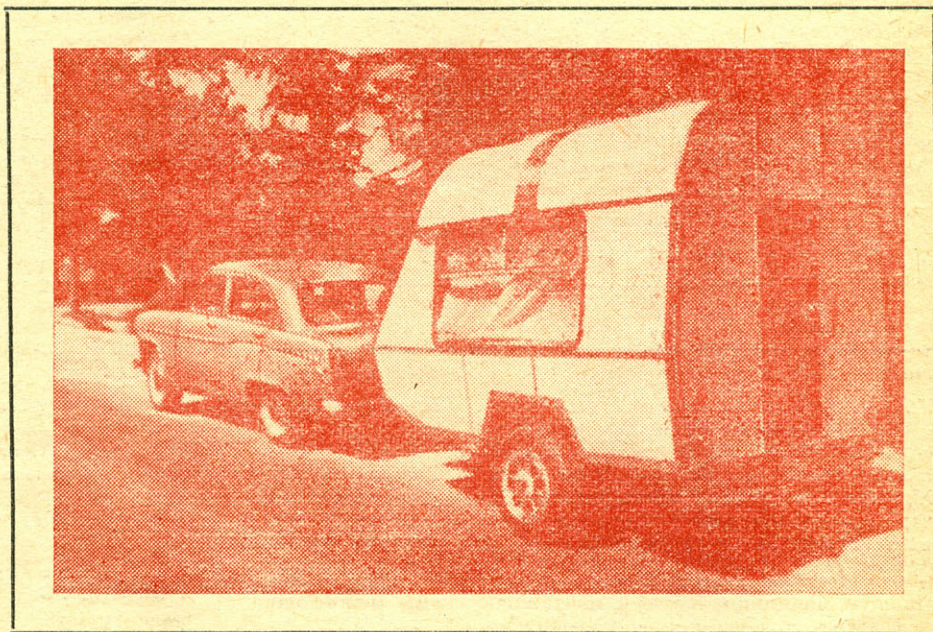
Короткий страховочный трос закрепляем в конце дышла на краю тягово-сцепного устройства (здесь на приваренных бобышках надеты два концевых коуша). А на буксирном приборе автомобиля прочно привариваем изогнутую планку, за которую заводим трос, пропуская затем через отверстие в планке и буксирном приборе шплинтующийся болт. Если смотреть сверху, такой короткий страховочный трос в зацепленном состоянии напоминает подкову, на

концах которой есть коуши. Трос не натянут и не провисает.

Бобышки — резьбовые ступенчатые шпильки. На них коуши закрепляем гайками и шплинтуем, так как эти концы троса не приходится снимать. Вместо троса можно использовать сварную цепь.

Внутреннее оборудование прицепа делаем съемным и разборным. Столик подвешиваем на кронштейнах, которые крепим к внутренней стенке основания прицепа. В левой части на стол ставим газовую плитку, а правую часть используем как кухонный.

Раскладка прицепа не занимает много времени. Отделяем его от автомобиля и сразу устанавливаем на опоры основания 5 (смотри рисунок на 4-й странице вкладки). Снимаем крышу, поднимаем стенки и закрепляем каждую в вертикальном положении. Теперь ставим крышу. Завершаем раскладку установкой спальных мест и натяжкой брезента. Все это лучше делать вдвоем.



МЫ ЕДЕМ С ПРИЦЕПОМ

Чтобы путешествие с прицепом было легким и приятным, надо знать особенности движения с ним.

Поезд намного длиннее одиночного автомобиля, относительно неповоротлив, медленнее разгоняется и хуже останавливается. Ухудшается обзорность, больше времени понадобится на разгон и прохождение вперед при обгоне. А отсюда и выбор скорости движения, и размер выдерживаемой дистанции в потоке транспорта, и нахождение своего места требуют знаний и расчета.

Возвращаясь в свой ряд, теперь будем намного больше опережать обгоняемую машину.

На закруглениях прицеп смещается к центру и тем больше, чем круче поворачиваем руль. На плохой дороге может случиться, что автомобиль минует препятствие, а прицеп не пройдет или застрянет, ибо сойдет с единственной хорошей колеи.

При подаче назад действует правило, противоположное привычному, — если надо прицеп двигать вправо, то заднюю часть автомобиля надо направить влево. Значит, руль приходится поворачивать совсем в другую сторону.

Хотя сцепное устройство позволяет сильно изменять угол, надо «сечь раз отмерить», чтобы не «сложить» поезд так, что окажутся помаяты углы машины или прицепа.

Если появятся признаки виляния, необходимо снизить скорость. Причиной виляния могут быть неправильно установленные колеса, ослабление крепления стенок, малая жесткость (или тоже ослабление) буксирного прибора тягача и люфты в сцепном устройстве.

На всех передачах с прицепом движение не может быть устойчивым при тех минимальных значениях скорости, к которым мы привыкли. Нужны более высокие обороты двигателя. Если мы, например, на одиночном автомобиле на прямой шли со скоростью 25—30 км/час «спокойно», то с прицепом на буксире для движения с этой же скоростью придется перейти на передачу ниже.

Соответственно и разгон на каждой передаче будем удлинять, доводить до большей скорости. Особенно это важно на подъеме. А переходить «вниз» при этом надо очень и очень заблаговременно.

В общем водителю поезда надо знать:

газу — больше, скорости — меньше.

ЖЕЛАЕМ ДОБРОГО ПУТИ!

После опубликования
в нашем журнале в
№ 2 и 3
за этот год
статьи «Волшебник —
«маг»
в редакцию поступило
много писем,



в которых читатели
просят подробнее
рассказать о схеме
и некоторых узлах
магнитофона.
Отвечает читателям
автор статьи инженер
Л. АФРИН.

Все чертежи в статье «Волшебник — «маг» даны в масштабе. Зная какой-либо размер, можно найти масштаб, а по масштабу — интересующий вас размер. Например, чертеж на рисунке 2 дан точно в масштабе 1 : 2.

Диаметр отверстий целиком зависит от типа винтов, имеющихся в вашем распоряжении.

Ось прижимного ролика 18 жестко посажена в отверстие на рычаге. Диаметр и длина оси зависят от типа подшипника.

Управляющий рычаг крепится на панели 1 с помощью винта М5, М6, который одновременно служит и осью. Для уменьшения трения между управляющим рычагом и панелью прокладывается шайба из жести или листовой латуни.

Ось 2 удерживается во втулке 8 пружинным кольцом, входящим в паз, сделанный на расстоянии 15 мм от вершины. Крепление такое же, как на оси 12.

При записи магнитная лента перемещается за счет вращения ведущей оси 12. Правый и левый узлы проскальзывают за счет трения между шайбами 5 и 6 (флажки обоих узлов подняты). При перемотке на правую кассету правый флажок опускается и фиксирует ее относительно оси 2. В результате в левом узле шайба 5 проскальзывает по шайбе 6. При перемотке на левую кассету фиксируется левый флажок. Правый поднят.

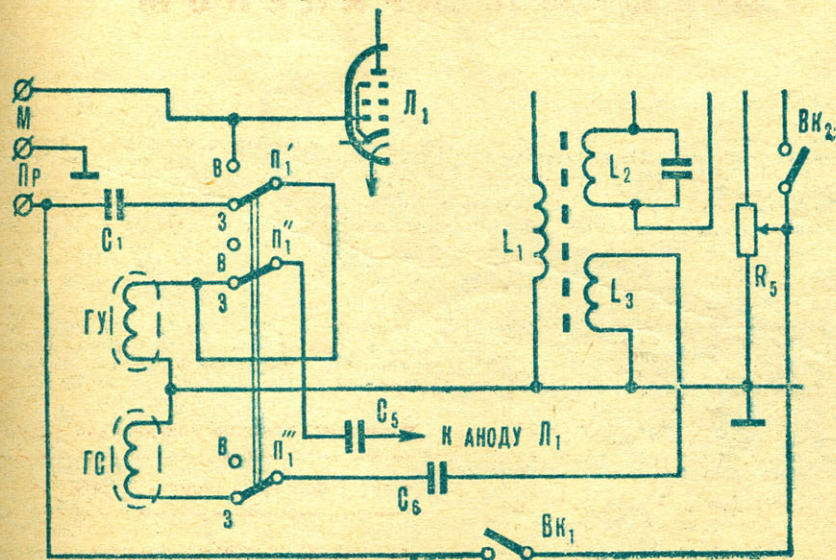
Для переделки магнитофона на скорость 9,5 см/сек диаметр ведущей оси 12 надо уменьшить вдвое, а диаметр роликов 9 увеличить в 1,5—2 раза. Дальнейшее уменьшение скорости нецелесообразно, так как ухудшается качество записи.

Переходим к электрической схеме. Дроссель Др₁ может быть взят от любого радиобещательного приемника. Он наматывается (до заполнения каркаса) проводом 0,18—0,3 ПЭЛ или ПЭВ на трансформаторном железе любого типа с сечением сердечника 3—6 см².

Диоды Д₁—Д₄ выпрямителя — типа Д7Ж, Д7Е, Д7В, Д209 и т. д. Годятся также селеновые столбики. Выпрямитель можно выполнить на кенотронах 5Ц4С, 6Ц4П, 6Ц5С. Типовую принципиальную и монтажную схемы можно найти в любом справочнике радиолюбителя.

Электролитические конденсаторы С₂ и С₁₃ — любого типа, емкостью порядка 10—100 мкф (чем больше, тем лучше)

Рис. 1. Измененная коммутационная схема магнитофона.



и рассчитаны на напряжение 10 в и выше. Лампу 6ФЭП можно заменить лампой 6Ф1П.

В принципиальную схему магнитофона лучше внести следующие изменения и дополнения (рис. 1). В цепи питания стирающей головки ГС устанавливается переключатель П₁^{III}, связанный с переключателями П₁^I и П₁^{II}. В цепь потенциометра R₅ (регулятора громкости, а при записи он выполняет функцию регулятора уровня записи) вводится выключатель Вк₂. С его помощью во время записи с микрофона отключается усилитель низкой частоты. Напряжение звуковой частоты в этом случае усиливается предварительным усилителем на лампе Л₁ и через цепочку С₃—R₅—С₁ подается на универсальную головку ГУ (выключатель Вк₁ замкнут). При записи с приемника регулировка осуществляется его регулятором громкости, а Вк₁ разомкнут.

Переключатели П₁^I, П₁^{II}, П₁^{III}, П₂ можно объединить одной ручкой, механически связанной с управляющим рычагом. В этом случае надо применить одно-двухплатный стандартный переключатель на три положения (три по три).

Для контроля уровня записи в схему магнитофона включается индикатор на лампе 6Е5С или 6Е1П (рис. 2). Точка «а» подключается к аноду Л₂ — лампы предоконечного каскада (9 ножка). Точка «б» подключается к «плюсу» выпрямителя.

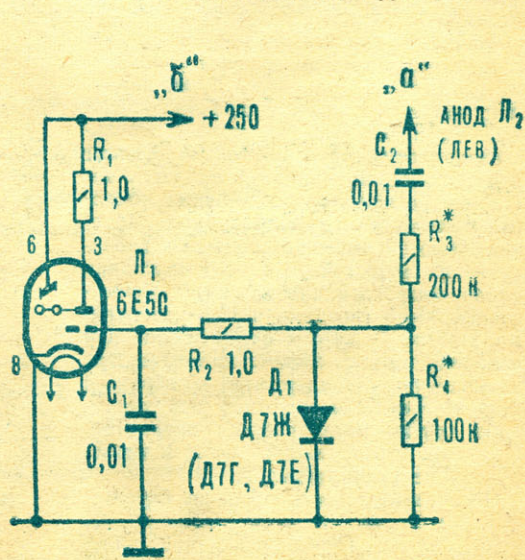
Управляющее напряжение через делитель R₃ R₄ подается на сетку лампы 6Е5С. Величины резисторов R₃ и R₄ подбираются так, чтобы при максимальном входном сигнале при записи теневого сектора на экране индикатора сходился в тонкую линию.

В этой схеме применяются резисторы любого типа и конденсаторы типа МБМ.

Головки ГУ и ГС — от любых серийных магнитофонов (например, «Днепр-10», «Днепр-3,5», «Айдас» и т. д.). Их можно заказать через Центральный посылторг или Главообкульторг. Там же можно приобрести и другие радиодетали.

Преискуртанты Центрального посылторга и Главообкультторга имеются в почтовых отделениях.

Рис. 2. Схема индикатора уровня записи.



Г. СТЕПАНОВ

ВОДНЫЙ МОПЕД

Окончание.
Начало см. в № 7

На рисунке 2 изображена последовательность сборки поплавка. Перед установкой в стпель концы каждой пары бортовых стрингеров надо подогнать друг к другу так, чтобы они приобрели острую форму и хорошо сопрягались с килевой рейкой, которая ставится в каркас «на ребро». Чтобы облегчить подгонку законцовок поплавка, следует сначала связать концы стрингеров веревкой или проволокой. При этом будет видно, где и сколько материала надо срезать, чтобы получить желаемую форму. Если стрингеры изготовлены из одинаковой по качеству древесины, они изогнутся равномерно и плавно, образовав правильную трехгранную призму.

Собрав корпус поплавка на основных лекалах из фанеры, можно приступить к врезке распорок, образующих рамные шпангоуты. Они подгоняются по месту, временно крепятся шпагатом, а затем гвоздями, клеем и запрессовываются лентой (или шпагатом). После того как клей высохнет, весь каркас поплавка должен быть тщательно выровнен под обшивку фанерой, или, как говорят судостроители, «отмалкован». Малковку выполняют рубанком, стамеской и рашпилем.

Обшивку каркаса лучше всего сделать из водостойкой фанеры толщиной от 1,5 до 3 мм (чем легче будет поплавок, тем выше ходовые качества машины). Если нет фанеры, можно использовать плотный картон, тонкий оргалит или пластик, но при этом придется поставить больше промежуточных распорок-шпангоутов и подпалубных брусков-бимсов. Крепление обшивки к каркасу — на водостойком клее (эпоксидная смола, нитроклей или казеин) с запрессовкой 30-мм гвоздями и 15-мм шурупами. Поскольку каркас очень легкий, при вбивании гвоздей следует применять так называемую «поддержку» с обратной стороны тяжелым молотком или каким-либо другим металлическим предметом. При этом гвозди входят легче, и конструкция не расшатывается.

Последовательность обшивки каркаса: сначала борта и в последнюю очередь палуба. Перед накладкой палубы внутренность поплавка с фанерной

обшивкой желательно покрыть олифой или жидкой масляной краской — грунтом. Снаружи поплавок оклеивается одним слоем бязи на нитроклее и окрашивается в желаемый цвет.

Если листового материала на обшивку достать невозможно, примените крафтбумагу с переклейкой ее слоями обыкновенной марли (крафтбумагой называется толстая, особо прочная оберточная бумага коричневого цвета, применяемая для упаковки цемента и некоторых пищевых продуктов). Последовательность склейки такова: сначала на поплавок наклеивается слой крафтбумаги и высушивается, образуя как бы основу для последующих слоев; затем последовательно наклеивается один слой марли, один слой крафтбумаги, и поплавок опять тщательно просушивается. После этого наклеивается еще один слой марли, один слой крафтбумаги и один (наружный) слой дешевой бязи. Получается тонкая, но очень прочная оболочка, не имеющая ни одного шва, поскольку при наклеивке материала края его перекрывают друг друга.

В корпусе поплавка необходимо оставить или вырезать после выклейки лючок размером не менее 150×150 мм для слива воды, осмотра внутренностей и хранения необходимых в походе вещей. Можно для этих целей сделать специальный отсек — например, между сплошными лекалами из фанеры.

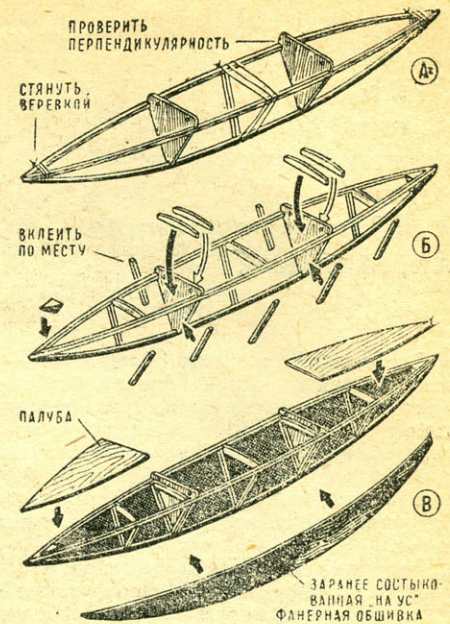
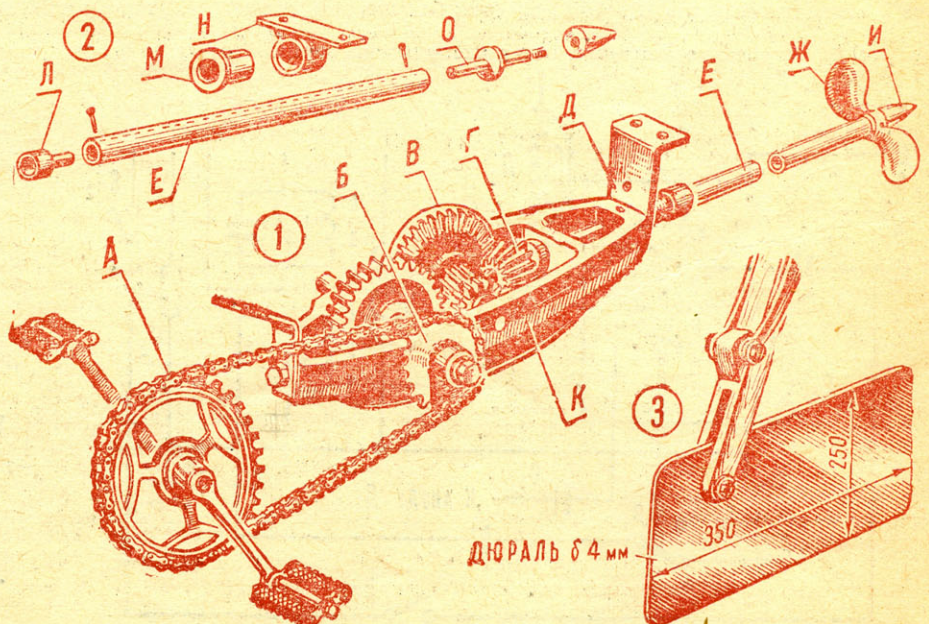
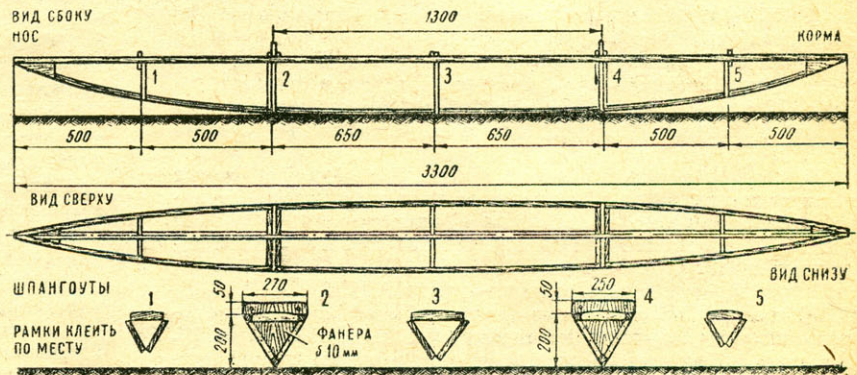
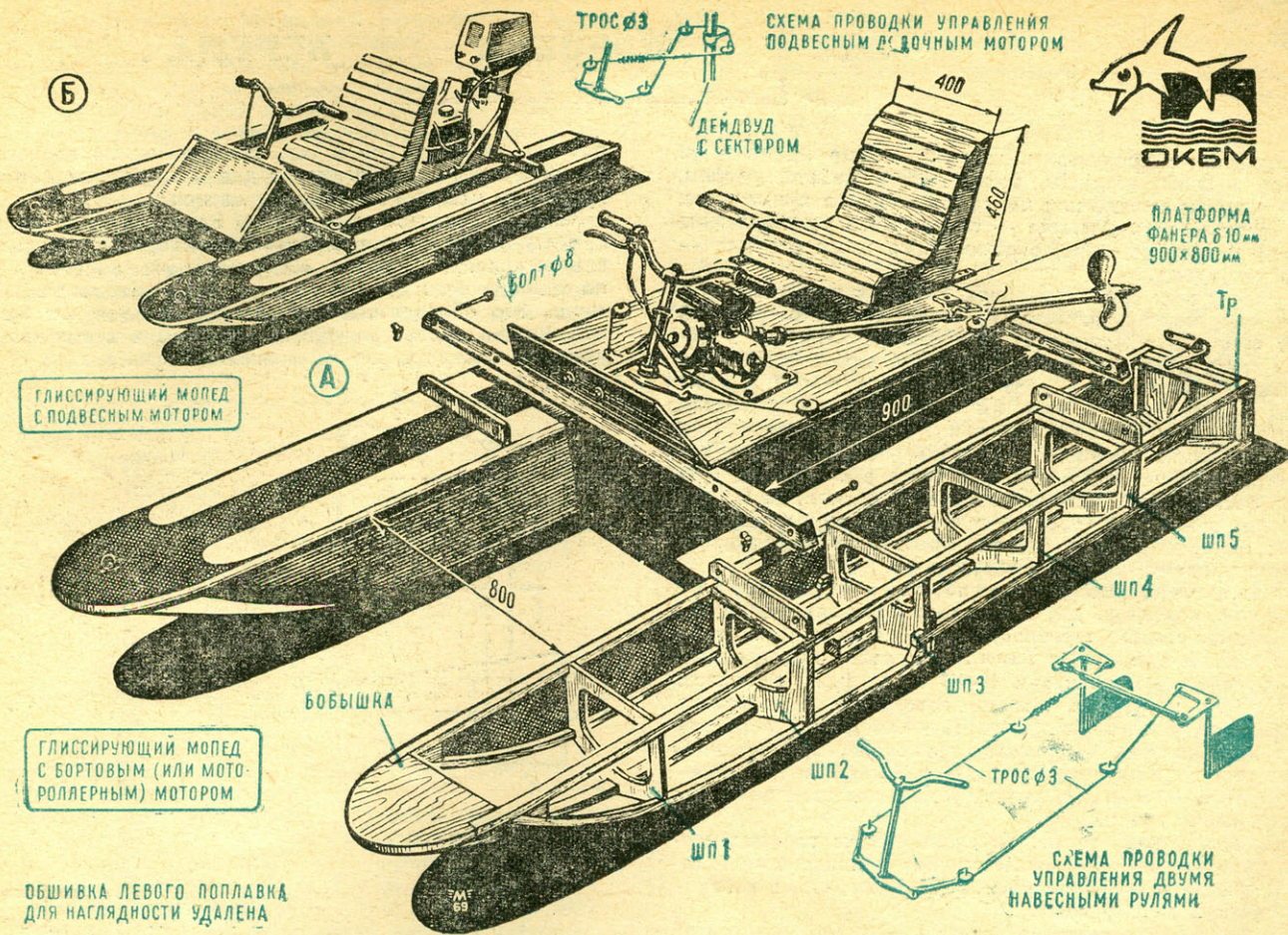


Рис. 2. Последовательность сборки поплавка:

А — установка стрингеров на сплошные лекала из фанеры, В — врезка распорок рамных шпангоутов, В' — малковка каркаса.





Глиссирующий мопед с подвесным мотором

Глиссирующий мопед с бортовым (или моторо-роллерным) мотором

Обшивка левого поплавка для наглядности удалена

Рис. 4. Общий вид и схема в трех проекциях водного мопеда и конструкция поплавка.

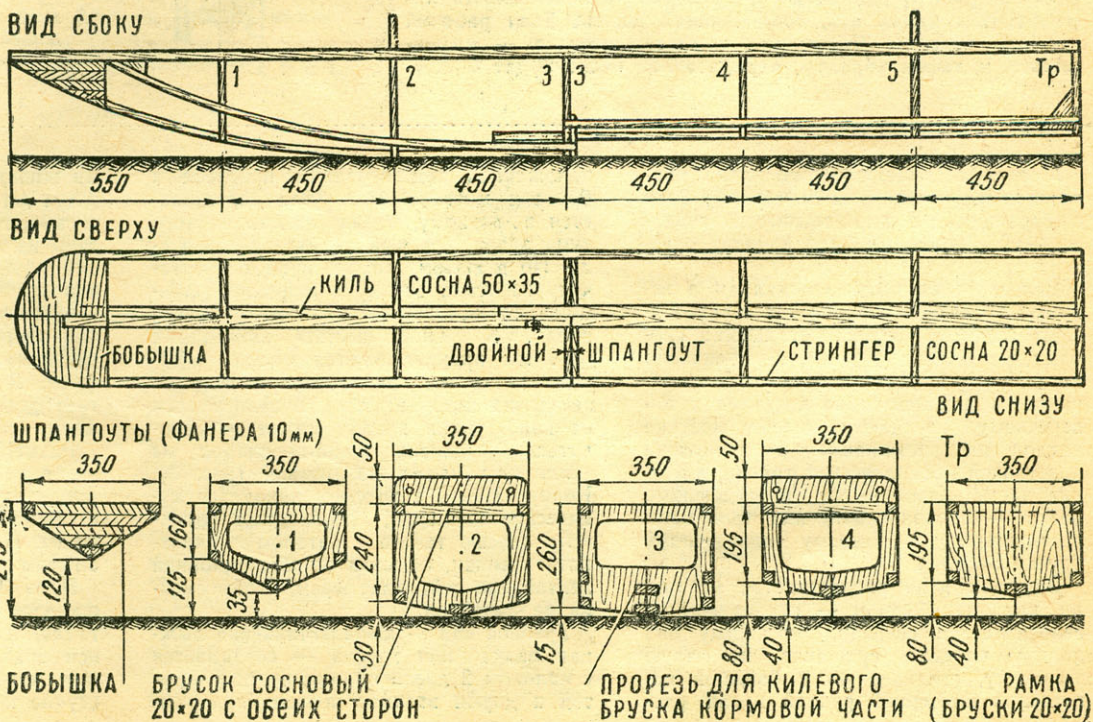


Рис. 3. Конструкция передачи от педалей на редуктор. А — ведущая шестерня, Б — ведомая звездочка, В — большая коническая шестерня, Г — малая коническая шестерня, Д — кронштейн, Е — гребной вал, Ж — гребной винт, И — обтекатель (гайка) винта, К — корпус дрели, Л — соединительная муфта, М — фторопластовая втулка, Н — задний кронштейн, О — валик винта.

Шестеренчатые редукторы, которые можно найти почти в любой машине, надежны, безотказны в работе, удобны. Эти достоинства обеспечили им самое широкое применение. Но от главного их недостатка — ступенчатого регулирования скорости и, следовательно, ограниченного числа передач — никуда не уйдешь.

Возьмем, к примеру, автомобиль. Работает двигатель, крутятся колеса, машина движется на самом выгодном режиме. Но вот чуть-чуть приоткрылась дроссельная заслонка, в цилиндры стало поступать больше горючей смеси. Изменения происходят постоянно — ведь шофер все время держит ногу на педали газа. И если бы колеса смогли постоянно приспосабливаться к этим изменениям, расход горючего был бы минимальным, скорость — оптимальной. Но этого нет из-за ограниченного числа передач. Всего в нескольких случаях из бесконечного множества машина работает на наиболее выгодном режиме. А чтоб все время было так, число возможных передач следует сделать бесконечно большим, то есть регулировать скорость бесступенчато.

Добиваясь этого, конструкторы поставили на автобус гидравлическую передачу, для прокатного производства придумали регулируемый электродвигатель постоянного тока. Но как быть, к примеру, с маленькими машинами, где двигатель обладает мощностью в 1—1,5 л. с. (или несколько больше)! Это, во-первых, моеды заводского изготовления и, разумеется, всякие самоделки. Гидравлическую передачу на них не поставишь — сложно, громоздко. Электродвигатель и вовсе тут ни к чему. Выход — в бесступенчатой передаче момента. Механизмы, используемые для этой цели, называются вариаторами.

Разных конструкций вариантов очень много: торовые, шаровые, лобовые, планетарные. Нас интересует вариатор только одного вида — с гибкой ремненной связью, схема которого изображена на рисунке 1.

Конус 1 связан с двигателем, конус 2 — с рабочими органами. Ремень передает вращение. Допустим, установилось определенное передаточное отношение. Ремень сдвинули. Рабочий диаметр ведущего конуса стал больше, ведомого — меньше. Передаточное отношение изменилось. Еще сдвинули — изменилось еще. И так сколько угодно раз ремень сдвигается на сколь угодно малое расстояние. Передаточное число всякий раз меняется, но не резко. Это и есть бесступенчатая передача.

Тот же самый эффект будет, если соединить клиновидным ремнем (рис. 2) два шкива и дать ремню возможность перемещаться вдоль оси, соединяющей шкивы. Если рабочий диаметр верхнего будет увеличиваться, нижнего — уменьшаться, и, таким образом, передаточное число будет бессту-

пенчато меняться. Это и есть клиноременный вариатор, который больше всего подходит для бесступенчатой передачи крутящего момента в маленьких машинах.

Кандидат технических наук Б. А. Пронин в книге «Передачи с бесступенчатым регулированием скорости (вариаторы)» вполне резонно пишет: «Эти передачи наиболее просты по конструкции и выполнимы в любой механической мастерской». Это обнадеживает создателей самоделных конструкций. Кстати, многие зарубежные мопады и небольшие мотороллеры оснащены клиноременными вариаторами: «Триумф»

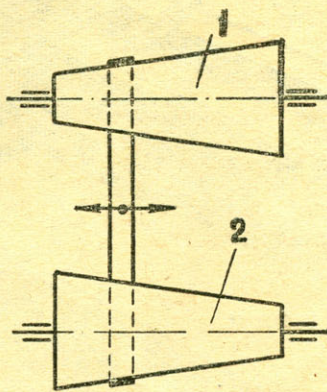


Рис. 1.

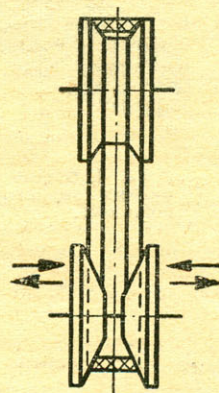


Рис. 2.

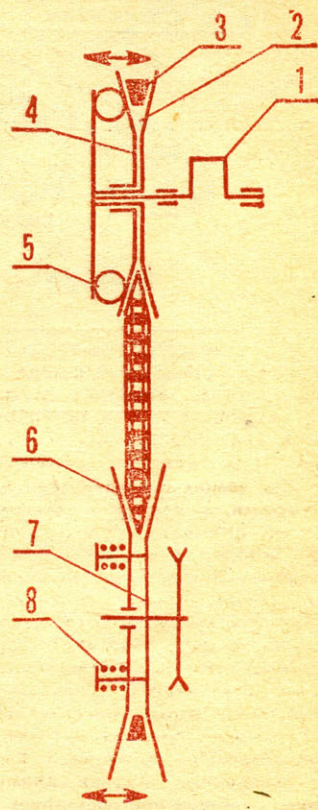


Рис. 3.

Мостик, соединяющий поплавок, крепится к нему четырьмя болтами $\varnothing 8$ мм с барашковыми или обычными гайками — так, чтобы не было никаких люфтов.

Велосипедная рама с педалями и ведущей зубчаткой соединяется с «хребтовым» брусом мостика стальными скобами, на болтах $\varnothing 6$ мм, как показано на рисунке 1. Для устойчивости головка рамы дополнительно крепится к поперечному переднему брусу мостика наклонными растяжками из проволоки или тонкой металлической трубки, а задняя часть рамы — от подседельного болта — проволочными или тросовыми растяжками к заднему поперечному брусу мостика.

Ведущая цепь располагается не сразу, как на обычном — сухопутном — велосипеде, а спереди, поскольку она должна передать вращение на малую звездочку, соединенную с большой конической шестерней ручной дрели, рас-

положенной под передним поперечным брусом мостика. Этот узел изготавливается по-разному, в зависимости от того типа дрели, который имеется у строителя. Но в любом случае придется выточить из стали втулку с широким фланцем, насаживаемую на ось рукоятки дрели. К фланцу шестью заклепками $\varnothing 4$ мм приклепываются малая (ведомая) звездочка велосипеда и ведомая звездочка велосипедного двигателя. В зависимости от конструкции дрели может потребоваться установка шайб-прокладок из текстолита или дюралюминия (рис. 3). Корпус дрели, в котором находятся конические шестерни, необходимо наполнить смесью тавота с автотомом и уплотнить крышки, обмотав их изоляционной лентой или лейкопластырем, чтобы смазка не вытекала.

Гребной вал — дюралюминиевая лыжная палка или трубка — соединяется с валиком 2 дрели цилиндрической муфтой и двумя взаимно перпендикулярны-

ми шпонками. Гребной винт также крепится на валу шпонкой. Опору нижнего конца вала (кронштейн) можно сделать из обрезка толстой доски, придав ему обтекаемую (каплевидную) форму, или из полосового металла, заделав в проушину подшипник из фторопласта или твердого дерева, проваренного в смеси из равных частей автотомом и парафина. В воде такой подшипник работает довольно долго без заметного износа.

Размеры и форма гребного винта зависят от мощности двигателя, передаточного отношения конических шестерен и общего технического выполнения машины. Поэтому его придется подбирать опытным путем.

Руль 3 (рис. 3) представляет собой плоскую пластинку из фанеры или металла, шарнирно укрепленную к передней вилке велосипеда (шарнир необходим, чтобы при подходе к мелкому месту не ломать руль).

[Англия]; «Харлей-Давидсон» (США); «Сузуки» (Япония) — этот список можно было бы продолжить. Отечественная промышленность пока таких машин не выпускает.

Человеку, который хочет сделать маленький мотоцикл или детский автомобильчик с мощностью двигателя 1—1,5 л. с., безусловно, интересно будет ознакомиться с тем, как работает клиноременный вариатор, применяемый на практике (рис. 3).

Ведущий шкив, соединенный с коленчатым валом, вращается и вращает клиновой ремень, который передает крутящий момент ведомому шкиву, связанному с колесом. Ведущий шкив состоит из двух дисков — неподвижного 2, связанного с валом 1 двигателя, и подвижного 4, который может перемещаться в осевом направлении. Грузы 5 под действием центробежной силы расходятся, меняют расстояние между дисками и тем самым рабочий диаметр ведущего шкива.

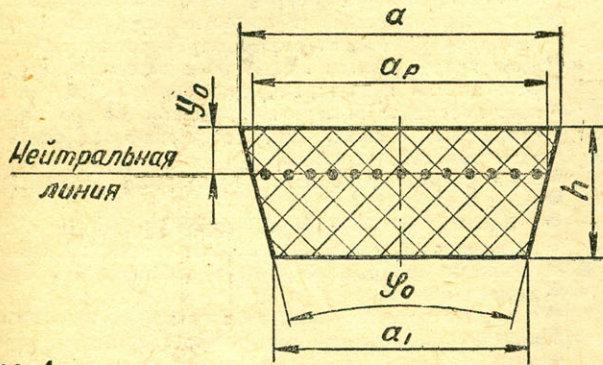


Рис. 4.

Ведомый шкив тоже состоит из неподвижного диска 7 и подвижного 6, прижатого пружинами 8.

Рассмотрим процесс регулировки. Двигатель только начал работу, коленчатый вал вращается медленно, грузы 5 — внизу, диски верхнего шкива 4 и 2 — раздвинуты, ремень 3 — на самом дне желоба. Диски 6 и 7, наоборот, сжаты пружинами, и ремень — на самой вершине желоба. Наверху рабочий диаметр шкива — наименьший, внизу — наибольший. Передаточное число — максимально. Но вал вращается быстрее и быстрее, грузы расходятся, сжимают диски ведущего шкива, ремень поднимается на больший диаметр; а в ведомом шкиве перемещается к меньшему, отодвигая подвижный диск и сжимая пружины. Передаточное отношение уменьшается. Схема, как видим, проста, но конструктивных ее разновидностей немало. Основные вопросы, которые могут встать перед конструктором: каков вес грузиков? какие ремни можно применять? Отвечаем.

Во французском мопеде фирмы «Пежо» грузиками служат стеклянные шарики диаметром 2,5 мм. Их довольно много — общий вес составляет 51,6 г.

Для клиноременных вариаторов можно использовать стан-

дартные ремни. Размеры их поперечного сечения обусловлены ГОСТом 1284—57. Основные обозначения видны на рисунке 4, а размеры приводятся в таблице. Величина a_p — ширина нейтрального слоя при изгибе — является основной. В соответствии с размерами a_p делают профилирование канавок шкива. Угол φ_0 равен для всех ремней $40^\circ \pm 1^\circ$. Это наилучший угол для того, чтобы ремень не заклинивало в шкиве. Угол канавки шкива лежит в пределах 32° — 40° . Но диапазон регулирования вариаторов при использовании таких ремней невелик — 1,28—1,68. Для того чтобы его увеличить хотя бы до 3 (этого вполне достаточно для мопедов и маленьких самодельных автомобилей), нужно иметь ремень, увеличенный по ширине, с уменьшенной высотой и углом клина, равным 28° — 30° . Такие ремни в нашей стране разработаны, хотя промышленностью пока еще не выпускаются.

Но если для настоящей, большой (хоть и самодельной) машины клиноременные вариаторы из-за отсутствия ремней пока построить вряд ли удастся, для детских автомобилей и мопедов вполне можно разрабатывать клиноременную бесступенчатую вариаторную передачу с небольшим диапазоном регулирования. Возможно, этот опыт окажется полезным и тогда, когда можно будет создавать клиноременные вариаторы с большим диапазоном регулирования.

ОТ РЕДАКЦИИ: Если кто-либо из наших читателей осуществит в металле идею бесступенчатого регулирования скорости, мы будем очень рады поместить полное описание его конструкции.

Таблица
РАЗМЕРЫ СЕЧЕНИЙ СТАНДАРТНЫХ КЛИНОВЫХ РЕМНЕЙ

Сечение ремней	Размеры и допускаемые отклонения по ГОСТу 1284—57			Вспомогательные данные		
	a_p в мм	h в мм	Площадь сечения F_1 в см ²	размеры в мм		
				a	y_0	a_1
О	$8,5^{+0,4}_{-0,3}$	$6 \pm 0,3$	0,47	10	2,1	5,5
А	$11^{+0,6}_{-0,4}$	$8 \pm 0,4$	0,81	13	2,8	7,2
Б	$14^{+0,7}_{-0,5}$	$10,5 \pm 0,5$	1,38	17	4,1	9,3
В	$19^{+0,8}_{-0,5}$	$13,5 \pm 0,5$	2,30	22	4,8	12,2
Г	$27^{+0,9}_{-0,6}$	$19 \pm 0,6$	4,76	32	6,9	18,2
Д	$32^{+1,0}_{-0,7}$	$23,5 \pm 0,7$	6,92	33	8,3	20,9
Е	$42^{+1,0}_{-0,8}$	$30 \pm 0,8$	11,70	50	11,0	28,2

Таково устройство моторизованного водного велосипеда. Но является ли данная машина самой совершенной? Конечно, нет. Однако при наличии двух поплавков, соединенных мостиком, можно создать еще одну типовую конструкцию с применением уже не велодвигателей, а бортовых или подвесных лодочных моторов. И водный мотовелосипед превратится в катамаран-мопед с очень хорошими ходовыми качествами. Велосипедная рама и седло в этом случае не нужны: водитель сидит непосредственно на мостике, а руль — по-прежнему велосипедный — установлен на деревянном кронштейне. В случае, если имеется бортовой двигатель «Тюмлер» или «Кениг» (такие применяются на разборных туристских байдарках), его выгоднее установить впереди водителя, пропустив гребной вал между поплавками. Если же строителю располагает малолитражным подвесным мотором типа «Салют», «Чайка» или «Кама» (а

также аналогичными импортными), устанавливая их, безусловно, удобнее сзади, на специальной стойке (транцевой доске), как показано на рисунке 4Б. В этом случае изменение направления осуществляется поворотом мотора, и рулевая пластина уже не нужна. Вместо нее к рулю присоединяются тросы, идущие к мотору, как показано на рисунке 4Б.

Низкое расположение сиденья водителя делает всю машину очень устойчивой и безопасной в плавании, а это, в свою очередь, позволяет устанавливать двигатели (после того как будут приобретены некоторые практические навыки в управлении) несколько большей мощности, например от мотороллера «Вятка» и им подобные, а из подвесных лодочных моторов такие, как «Прибой» или «Ветерок-8». Однако в последнем случае трехгранные поплавки, имеющие водоизмещающую форму, будут оказывать очень большое сопротивление дви-

жению. Более выгодной в этом случае оказывается V-образная, глсссирующая форма, чертеж которой приведен на рисунке 4. Изготовление таких поплавков несколько сложнее, чем трехгранных, но опытные судомodelисты успешно справятся и с этой задачей. И они будут вознаграждены за свой труд: глсссирующий катамаран-мопед доставит им массу удовольствий. Для ограждения водителя от ветра и брызг на катамаран-мопед следует установить носовой обтекатель с козырьком из плексигласа.

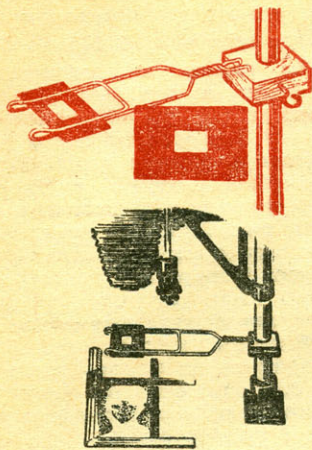
Помимо удобства, обтекатель придаст машине законченный внешний вид (см. рис. 4).

Развивая дальше идею разборной водоплавающей машины, можно создать суда трехпоплавковой и четырехпоплавковой схемы, видоизменяя форму и размеры поплавков в зависимости от того, для чего они будут предназначаться.

Слегка затененный фон и расплывчатые края характеризуют фотографии начинающих.

А ведь сделать устройство, избавляющее от этих недостатков, просто. Стальная проволока, кусок темной плотной бумаги и квадратный деревянный брусок (сторона квадрата — 8 см) — вот и все, что понадобится для этого. Сама работа тоже несложная: изогнуть проволоку по рисунку, просверлить отверстие в бруске по диаметру увеличителя стойки, сделать рамку из черной плотной бумаги.

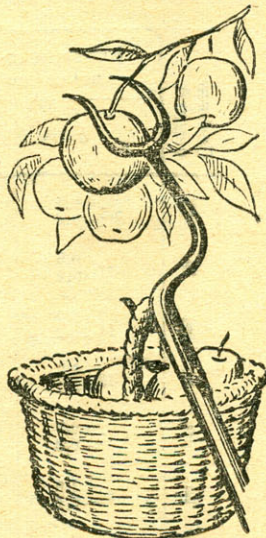
При печатании рамка не должна закрывать сфотографированный объект, а лишь только слегка затенять края. Регулировать затенение можно, передвигая устройство вверх-вниз вдоль стойки и в стороны по кругу.



«ВИЛЫ» ДЛЯ... ЯБЛОК

Нет, мы, конечно, не рекомендуем втыкать вилы в бока сочных осенних плодов, чтобы снять их с ветки и перенести в хранилище. Все гораздо естественней. Чтобы яблоко при сборе урожая не упало на землю и не побилося, его надо зацепить «вилами», как показано на рисунке, и слегка дернуть. Яблоко скатится в корзину, не получив никаких повреждений.

Н. РАДИНА
г. Химки
Московская область



Воспользовавшись приведенными здесь чертежами, можно значительно облегчить работу на верстаке. Предлагаемые конструкции зажимных устройств несложны и надежны в работе.

КЛИНОВЫЙ ЗАЖИМ (рис. 1) состоит из двух направляющих пластин 1, двух клиньев 2, двух накладок 3. Направляющие пластины и клинья можно изготовить из плотной древесины или фанеры толщиной 8—10 мм. Накладки — фанерные толщиной 3—4 мм. Направляющие пластины прикрепляют к крышке верстака с помощью шурупов и клея. Накладки прибивают гвоздями. Закрепляемый материал кладут между клиньями, а затем легким ударом киянки подуют вперед. Одну из направляющих пластинок вместе с накладкой можно сделать съемной на шкантах. При этом можно закрепить детали различной ширины.

На рисунке 2 показаны примерные размеры деталей клинового зажима.

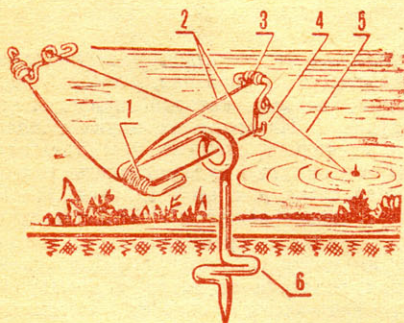
ЗАЖИМ ВИНТОВОЙ ПЕРЕДНИЙ (рис. 3) состоит из корпуса 1, винта 2, пластины упорной 3, гайки 4, пластины поперечной 5, двух накладок 6 и бруска деревянного 7.

Корпус изготавливают из стальной полосы толщиной 5—6 мм. Детали его можно сварить или соединить на заклепках, как показано на рисунке. Упорную пластину прикрепляют к корпусу двумя винтами диаметром 5—6 мм. Накладки скрепляют с поперечной пластиной заклепками или приваривают. Брусок соединяют винтами с корпусом так, чтобы концы их не выступали за его рабочую поверхность. Винтовой зажим крепят к нижней стороне крышки верстака шурупами (рис. 4). Размеры основных деталей зажима показаны на рисунке 5.

ЗАЖИМ ВИНТОВОЙ ЗАДНИЙ (рис. 6). Состоит из прижимной доски 1, продольного бруска 2, поперечного бруска 3, винта с гайкой 4, стального или алюминиевого угольника 5 и крепежных болтов 6. Прижимную доску и брусок делают из древесины твердых пород. В поперечном бруске сверлят отверстие на 2—3 мм больше диаметра винта. Прижимную доску соединяют с продольным бруском с помощью шипа и клея. Поперечный брусок крепят к крышке верстака двумя болтами. Гайку винта вставляют в отверстие поперечного бруска и крепят ее к стальному угольнику. Крышку верстака делают таким образом, чтобы между крайними брусками оставалось прямоугольное отверстие, в которое входит продольный брусок зажима. При таком зажиме значительно упрощается и конструкция крышки верстака.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ СТРУБЦИНКИ ДЛЯ ЗАКРЕПЛЕНИЯ ДЕРЕВЯННЫХ ЗАГОТОВОК И ДЕТАЛЕЙ (рис. 7). Для закрепления заготовок можно использовать металлическую струбцинку. С этой целью к торцу стола прикрепляют металлический угольник и деревянный брусок так, чтобы между полкой угольника и стенкой бруска оставалось отверстие, куда и вставляют конец струбцинки. Отверстие можно сделать и сбоку крышки стола. С помощью струбцинки, вставленной в него, можно закреплять заготовки горизонтально (при пилении, долблении и др.). Размеры отверстий должны быть на 1—2 мм больше размеров конца струбцинки.

А. БЕШЕНКОВ



АВТОМАТ-ПОДСЕЧКА

П. ВИСЛОУС,
г. Минск

Я придумал простое приспособление, которое поможет рыболову вовремя подсечь рыбу. Оно применяется при ловле закидушками. Возьмите стальную проволоку \varnothing 1 мм и навейте пружину. К одному из ее концов припаяйте трубочку и вденьте крючок из такой же проволоки. Другой кусок проволоки \varnothing 5 мм (стальной или алюминиевой) согните, как показано на рисунке: зигзагообразный конец не даст удищу повернуться в земле.

1 — пружина; 2 — проволока; 3 — пружина; 4 — крючок; 5 — леска; 6 — зигзагообразный кольшечек.



Расширяется география ракетомоделизма



Когда читатели получат этот номер, II Всесоюзные соревнования ракетомоделистов в городе Калуге уже закончатся. Разъедутся по домам юные ракетчики, чтобы продолжать совершенствовать свое мастерство, а может быть, и готовить себе достойную смену. Но мы надеемся, что и чемпионам, и всем участвовавшим в соревнованиях, и особенно тем, кто пожелает принять участие в III Всесоюзных соревнованиях ракетомоделистов, будет полезно узнать, как проходила подготовка ко II Всесоюзным.

Готовились к соревнованиям все участники прошлогодних соревнований. Померяться с ними силами хотели и многие ракетомоделисты, не участвовавшие в черниговских стартах. Полеты ракет в Чернигове окрылили энтузиастов ракетомоделизма в различных уголках Союза. Даже там, где раньше не занимались ракетомоделизмом, ребята начали строить модели ракет.

Так, например, интересные соревнования по ракетному моделизму были проведены в городе Саранске, столице Мордовской АССР. 75 юных ракетчиков приняли в них участие. Дольше всех продержалась в воздухе (1 мин. 40 сек.) модель ракеты ученика 8-го класса школы № 18 Саши Денисова. Он стал чемпионом соревнований.

Шестой раз собрались на свои республиканские соревнования ракетомоделисты Башкирии. В город Уфу приехали юные ракетчики из многих районов республики и продемонстрировали возросшее мастерство — как спортивное, так и конструкторское.

20 апреля прошли VII соревнования ракетомоделистов Москвы, которые стали одним из этапов подготовки ко II Всесоюзным соревнованиям. Впервые на этих соревнованиях стартовали модели-копии ракеты-носителя космического корабля «Союз».

Были проведены состязания ракетчиков также в Тувинской АССР,

в Пермской и во многих других областях страны. Особенно тщательно готовились ко II Всесоюзным соревнованиям ракетомоделисты Украины, Молдавии, Грузии и других республик.

Интересно провели свои традиционные, уже VIII по счету, соревнования ракетчики Московской области — зачинатели ракетомоделизма в нашей стране и чемпионы I Всесоюзных ракетомодельных соревнований. Они понимали, что с чемпионов спрос особый, поэтому готовились упорно. Каждая из 30 команд привезла по 12 моделей — такого обилия техники еще не было никогда.

День 9 мая в Монино стал особенно праздничным. Тысячи зрителей собрались, чтобы «поболеть» за своих земляков. На соревнованиях юных конструкторов моделей ракет присутствовал Маршал авиации С. И. Руденко. Надо сказать, что на соревнованиях не было сильнейших. В равной упорной борьбе завоевывали юные ракетчики право выступать на II Всесоюзных соревнованиях ракетомоделистов в городе Калуге. Даже прошлогодним чемпионам соревнований Наташе Курастиковой и Георгию Яковлеву пришлось потесниться, чтобы уступить место более подготовленным и изобретательным (см. таблицу).

В то же время соревнования выявили недостатки. Большинство команд имели пусковые пульты и блокировочные ключи, которые передаются судьям и выдаются участникам соревнований непосредственно перед пуском моделей. К сожалению, были команды, которые не имели таких ключей, за что они были оштрафованы на 30 очков каждая.

Запуски моделей-копий ракет-носителей космических кораблей «Восток» и «Союз» также показали, что некоторые моделисты еще не знают, как добиться устойчивости моделей в полете, хотя сделать это не так трудно — копии имеют одинаковую форму и положение

центра давления для них примерно одинаково. Опыт постройки моделей в то же время дает возможность оценить максимальное заднее положение центра тяжести. Если он окажется ниже этого положения, модель будет неустойчивой в полете.

Наиболее трудной при подготовке ко II Всесоюзным соревнованиям была проблема приобретения стандартных двигателей для моделей ракет. Острая потребность в них ощущалась повсеместно. И даже юным ракетчикам Московской области зачастую приходилось ограничивать тренировки из-за отсутствия необходимого количества зарядов. Все это, естественно, не могло не сказаться на качестве подготовки.

В то же время запуски многоступенчатых моделей ракет на Московских областных соревнованиях показали необходимость увеличения не только количества зарядов для тренировок, но и их ассортимента. Нужны также стартовые двигатели, создающие значительную тягу в течение малого промежутка времени, для того, чтобы многоступенчатые модели ракет не теряли скорости после сгорания двигателей первых ступеней с малой тягой и не «ложился на ветер».

Эпизоды с VIII областных и VII городских соревнований ракетомоделистов Москвы вы сможете увидеть на фото В. Резникова и Г. Мельника, помещенных на 2-й и 4-й страницах обложки.

РЕКОРДЫ

Спортивный сезон нынешнего года автомоделисты открыли необычайно рано: с 7 по 11 апреля в Ташкенте проходили Всесоюзные соревнования на установление рекордов страны. Плюс — удлинение сезона, минус — нехватка времени для подготовки. Положительные результаты, несомненно, еще скажутся в ходе дальнейших выступлений, а отрицательные...

Более тридцати сильнейших встретились на кордроме в Ташкенте, штурмывая рекорды... и погоду. Последняя не баловала участников — все время дули прохладные ветры, переменявшиеся дождем. Многие двигатели в результате так и не удавалось стабильно отрегулировать. К тому же мешала «хроническая болезнь» автомоделизма: невысокое качество беговой дорожки. Модели «зависали» в воздухе, прыгали, гоночная одного из хозяев кордромы, О. Маслова, даже перевернулась.

И в этих условиях спортсмены делали все для того, чтобы «выжать» из своих машин рекордные скорости. Использовали (что совсем не типично для подобных состязаний) все попытки, на ходу исправляли поломки, выпрашивали друг у друга дефицитные уже столько лет свечи для калильных двигателей.

«Поддалась» только двухкилометровая дистанция. На ней установлено

Место	Фамилия участника	Город	Результаты	Очки
КЛАСС РАКЕТ НА ПОДЪЕМ ДВУХ ПОЛЕЗНЫХ ГРУЗОВ ФАИ (56,6 г)				
1	Н. Зайцев	Фрязино	345 м	345
2	В. Слыщенко	п. Монино	309 м	309
3—4	А. Питель	Щелково	300 м	300
3—4	Е. Волосатова	п. Селятино	300 м	300
КЛАСС МОДЕЛЕЙ-КОПИЙ РАКЕТ-НОСИТЕЛЕЙ КОСМИЧЕСКИХ КОРАБЛЕЙ				
1	Н. Максимов	Щелково	2 мин. 35 сек.	542 (387 очков за копийность)
2	Н. Курастикова	Электросталь	2 мин. 15 сек.	532 (397 очков за копийность)
3	А. Апарин	Рошаль	2 мин. 23 сек.	468 (325 очков за копийность)

В последний день 1968 года острокрылый великан ТУ-144 впервые в мире открыл небо для сверхзвуковых лайнеров. Эта замечательная машина выполнена по бесхвостной схеме, или, как часто говорят, по схеме «летающее крыло».

У «летающего крыла» основу составляет только одно крыло, горизонтальное оперение отсутствует и за контур крыла выступают лишь некоторая часть фюзеляжа и киль. Такая схема, сулящая ряд существенных преимуществ для сверхзвукового самолета, прочно заняла свое место в современной авиации. Широко применяется она и в авиамоделизме.

Начиная с 1967 года авиамodelисты собираются каждый год со всех концов нашей страны для того, чтобы провести соревнования экспериментальных моделей типа «летающее крыло». По традиции одновременно с конструкторами «крыльев» соревнуются и модельисты-вертолетчики.

В этом году на III матчевую встречу авиамodelистов по «летающему крылу» и вертолетам 9 и 10 мая в Тупино собралось 19 команд из 11 городов, всего 76 человек. Это школьники, студенты, инженеры, опытные авиамodelисты-спортсмены.

В состав каждой команды по «летающим крыльям» входили один модельист с моделью планера, один — с резиномоторной моделью и один — с таймерной. Длина леера модели планера

НА МАРАФОНЕ

три рекорда: в классе 1,5 см³ — 149,994 км/час [мастер спорта С. Маслов — Ташкент], в классе 5,0 см³ — 195,652 км/час [мастер спорта В. Якубович — Московская область], в классе 10,0 см³ — 201,568 км/час [кандидат в мастера А. Колтаков — Баку]. Установлены также три рекорда Узбекской ССР, два рекорда Азербайджана, одно высшее достижение Латвии.

Говоря о технической стороне соревнований, надо подчеркнуть, что из 40 моделей, представленных спортсменами, 11 имели самодельные двигатели внутреннего сгорания, а на трех были установлены резиновые трубы. Можно с уверенностью констатировать, что в основном наши модели ни конструктивно, ни по качеству изготовления не уступают лучшим зарубежным.

Словом, наши ведущие спортсмены готовы к штурму скоростей. Вот только... если бы при выборе места для подобных соревнований учитывалось, что они требуют особых — идеальных — условий! Тогда бы, наверное, и результаты штурма рекордов не были бы столь «бедными».

Г. ДЗЕНЬТЫС,
мастер спорта СССР
Ташкент — Рига

Правофланговые технического поиска

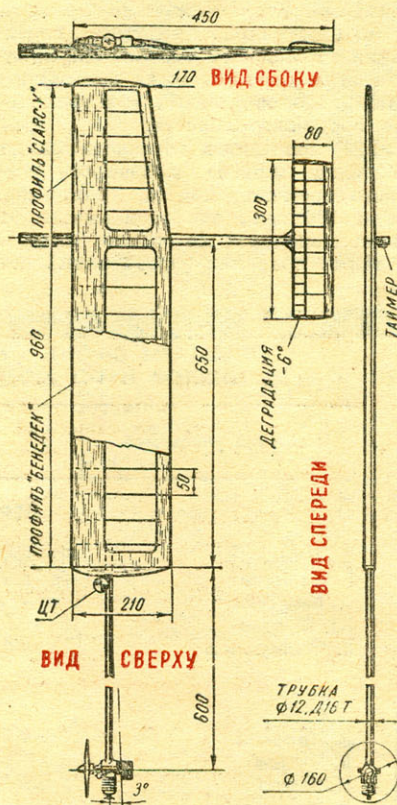


Рис. 1.

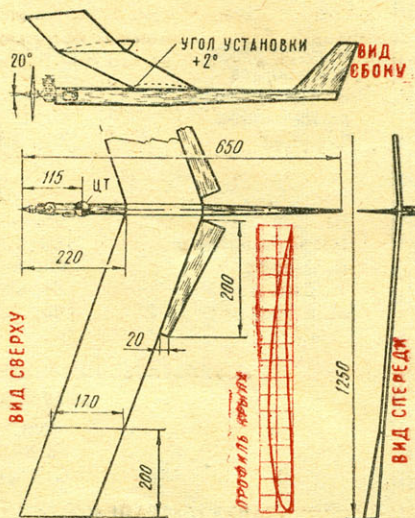


Рис. 2.

принималась равной 50 м, вес резиномотора — 40 г, продолжительность работы двигателя таймерной модели — 30 сек. Для моделей вертолетов продолжительность работы двигателя была принята равной 60 сек.

Как и все предыдущие годы, разыгрывались призы журнала «Моделист-конструктор», газеты «Комсомольская правда», Центрального аэрогидродинамического института имени Н. Е. Жуковского, призы конструкторских коллективов А. Н. Туполева, М. Л. Миля и Н. И. Камова.

Все, кто предварительно хорошо отрегулировал свои модели и упорно тренировался до соревнований, энергично включились в эту борьбу, и наиболее подготовленные имели успех. Однако не все приехали с отрегулированными моделями... Из шести вертолетных команд три получили нули за все семь туров. По существу, по этому классу моделей соревновались только спортсмены Ленинграда, Казани и Харькова.

Модели вертолетов были представлены, как и на предыдущих соревнованиях, двумя схемами — «ленинградской» и «казанской». Первое место и приз коллектива Н. И. Камова завоевал прошлогодний чемпион — спортсмен I разряда А. А. Ломакин (г. Казань) с однолопастным вертолетом (рис. 1). Командное первенство и приз коллектива М. Л. Миля получила команда Ленинграда с соосными моделями. Время моторного полета вертолетчиков в этом году было увеличено вдвое.

Сравнивая результаты за последние пять лет, можно заметить, что суммарные достижения для моделей вертолетов обеих схем установились на уровне 1000—1100 очков и вполне могут быть доведены до нормы мастера спорта — 1200 очков. Как у ленинградцев, так и у казанцев схемы вертолетов отработаны отлично. Необходимо только пожелать, чтобы в дальнейшем на всех однолопастных вертолетах в обязательном порядке выполнялся объемный фюзеляж, оборудованный фонарем кабины летчика с миделем не менее 0,3% от площади омегаемой ротором. У такого фюзеляжа должно быть оперение для стабилизации и независимой ориентировки его относительно ротора.

«По крыльям» состязались 13 команд из городов Москвы, Киева, Казани, Харькова, Тулы, Тарту, Серпухова, Черновцов, Протвы и Хвалынска. К сожалению, пока только в перечисленных нами городах развит экспериментальный авиамodelизм. Поэтому ЦК ДОСААФ вынужден проводить не Всесоюзные соревнования по этим классам моделей, а лишь матчевые встречи городов.

Наряду с обычной стреловидностью крыла «назад», которая была у многих моделей, выделялись шесть хорошо летавших моделей со стреловидностью «вперед». Неплохо летала модель даже с серповидным крылом. Это говорит о том, что при кропотливой регулировке можно заставить хорошо летать «крылья» любой схемы.

Приз газеты «Комсомольская правда» за лучшую таймерную модель завоевал студент Казанского авиационного института Ю. Сипигин с моделью, имеющей крыло со стреловидностью «вперед» (рис. 2). Второе и третье места заняли модельисты, которые предпочли обычную стреловидность крыла — «назад».

По резиномоторным моделям первое место и приз коллектива А. Н. Туполева занял серпуховчанин Е. Делиген

тов — воспитатель целой плеяды энтузиастов этой схемы (рис. 3).

Командный переходящий приз журнала «Моделист-конструктор» за модели «летающее крыло» завоевали спортсмены города Киева В. Поярко, Ю. Маншилин и В. Жаров. Одновременно В. Поярко со своей моделью (рис. 4) занял первое место в классе моделей планеров «летающее крыло».

Какие же выводы можно сделать из анализа стартов «крыльев»?

У многих моделей малое демпфирование, то есть способность модели сопротивляться проявлению угловой скорости ее вращения вокруг центра тяжести. Чтобы увеличить продольное

демпфирование, надо несколько увеличить стреловидность крыла модели до $30 \div 35^\circ$ и сделать центроплан шире. Для увеличения бокового демпфирования следует использовать концевые шайбы или «ласты».

Сравнение результатов III матчевой встречи авиамodelистов-экспериментаторов с зарубежными достижениями по этим моделям показывает, что наши вертолечики вне конкуренции. За рубежом еще не отработана система полноценных спортивных соревнований модельистов-вертолечиков. Во Франции и в США регулярно проводятся соревнования по моделям вертолетов. Однако на этих соревнованиях фиксируется лишь максимальный, «рекордный» полет продолжительности.

В ФРГ проводятся соревнования на наблюдение заранее выбранного суммарного времени полета, например, 60 или 120 сек., вне зависимости от продолжительности моторного полета. При таких правилах соревнований нет

такого духа спортивности, который соответствовал бы сложившейся традиции международного моделизма по свободнолетаящим моделям.

Сравнивая результаты зарубежных конструкторов моделей «летающее крыло» с показателями победителей III матчевой встречи, можно только пожелать нашим модельистам обратить особое внимание на развитие моделей планеров. По таймерным и по резиномоторным моделям этого класса спортсмены СССР имеют результаты, находящиеся вполне на уровне международных.

III матчевая встреча по экспериментальным моделям показала рост мастерства советских модельистов, показала, что заниматься экспериментальным авиамodelизмом интересно и полезно.

И. КОСТЕНКО,

главный судья соревнований

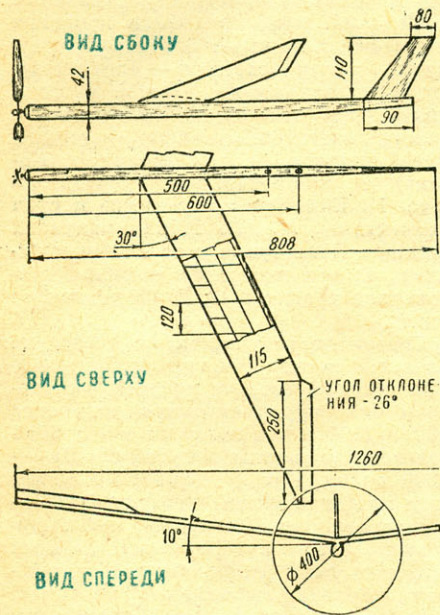


Рис. 3.

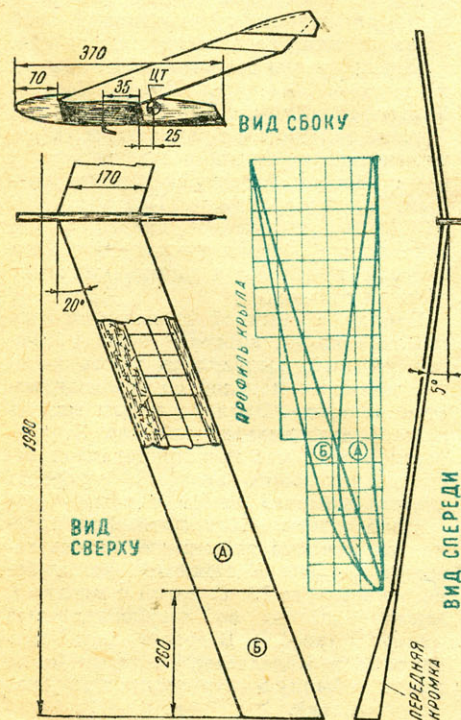


Рис. 4.

РЕЗУЛЬТАТЫ ЛИЧНОГО ПЕРВЕНСТВА ПО МОДЕЛЯМ ВЕРТОЛЕТОВ И ПО МОДЕЛЯМ «ЛЕТАЮЩЕЕ КРЫЛО»

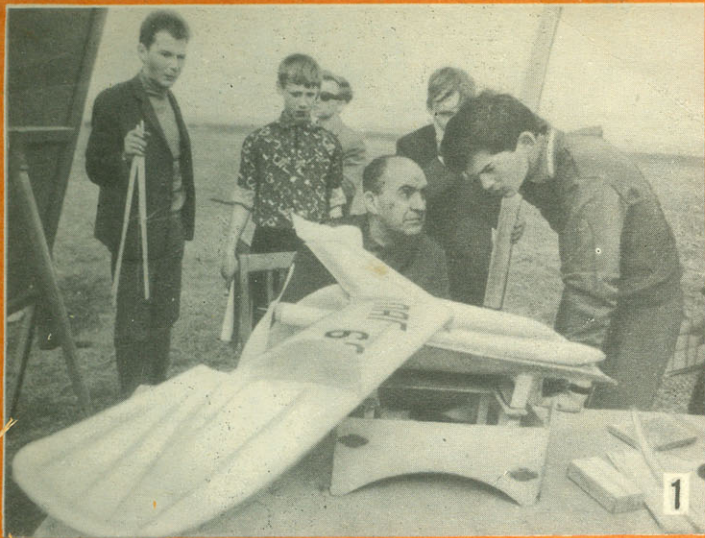
Фамилия участника	Город	Занятое место	Сумма очков
ВЕРТОЛЕТЫ			
А. Ломакин	Казань	I	1072
В. Слешков	Ленинград	II	1066
А. Быданов	Казань	III	933
Ю. Петров	Ленинград	IV	761
В. Филимонов	Ленинград	V	742
ПЛАНЕРЫ			
В. Поярко	Киев	I	407
В. Чистов	Москва	II	347
Л. Быков	Ленинград	III	328
В. Трошин	Черновцы	IV	276
Г. Мальки	Тарту	V	272
РЕЗИНОМОТОРНЫЕ			
Е. Делигентов	Серпухов	I	218
В. Казанцев	Казань	II	200
Н. Мубаракшин	Казань	III	198
А. Лапшинов	Серпухов	IV	188
В. Кулик	Харьков	V	181
ТАЙМЕРНЫЕ			
Ю. Сипигин	Казань	I	382
Ю. Маншилин	Киев	II	365
В. Щерба	Серпухов	III	272
А. Баранников	Харьков	IV	242
М. Казачук	Черновцы	V	149

РЕЗУЛЬТАТЫ КОМАНДНОГО ПЕРВЕНСТВА ПО МОДЕЛЯМ «ЛЕТАЮЩЕЕ КРЫЛО»

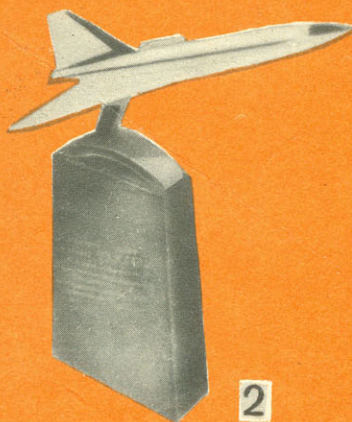
Киев	I	861
Казань	II	767
Серпухов	III	752

РЕЗУЛЬТАТЫ КОМАНДНОГО ПЕРВЕНСТВА ПО МОДЕЛЯМ ВЕРТОЛЕТОВ

Ленинград	I	2569
Казань	II	2418
Харьков	III	663



1



2



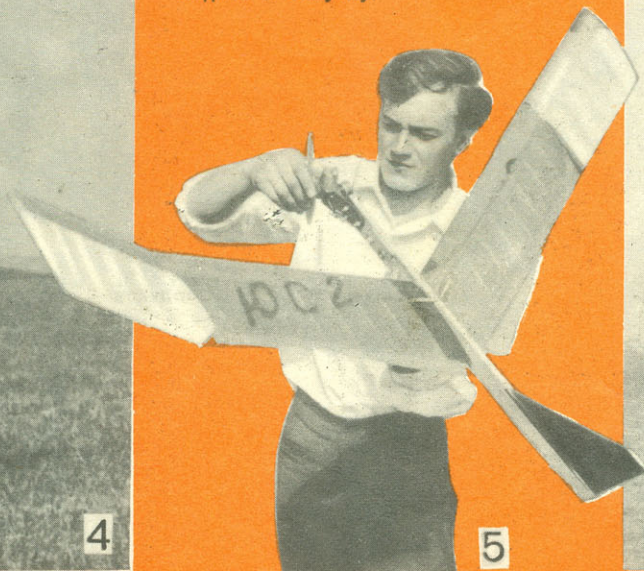
3



4

В Москве, на Тушинском аэродроме, состоялись традиционные соревнования по экспериментальным моделям «летающее крыло» и вертолетов. В третий раз встретились спортсмены из различных городов страны, чтобы продемонстрировать свои достижения. На снимках:

1. Резиномоторная модель на контрольном взвешивании. В ней больше 230 г. Значит, спортсмен будет выступать.
2. Переходящий приз журнала ЦК ВЛКСМ «Моделист-конструктор» был вручен команде-победительнице из Киева.
3. На соревнования спортсмены привезли много моделей — хороших и разных.
4. Модель соосного вертолета в полете.
5. Ю. Сипягин (г. Казань) — чемпион соревнований, — со своей таймерной.
6. Момент запуска планера «летающее крыло».
7. Спортсмены на старте.
8. Г. Ластовский готовит модель к запуску.



5



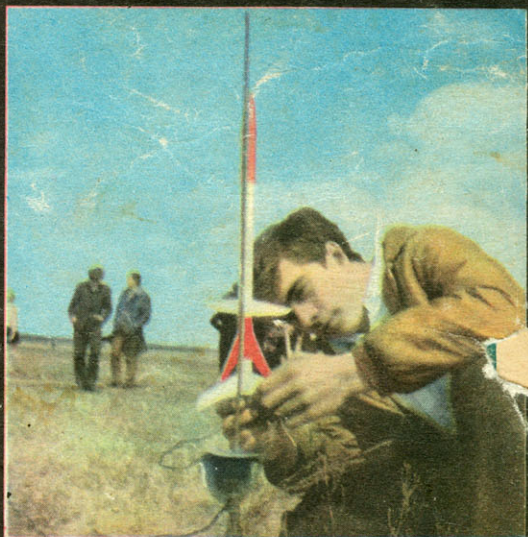
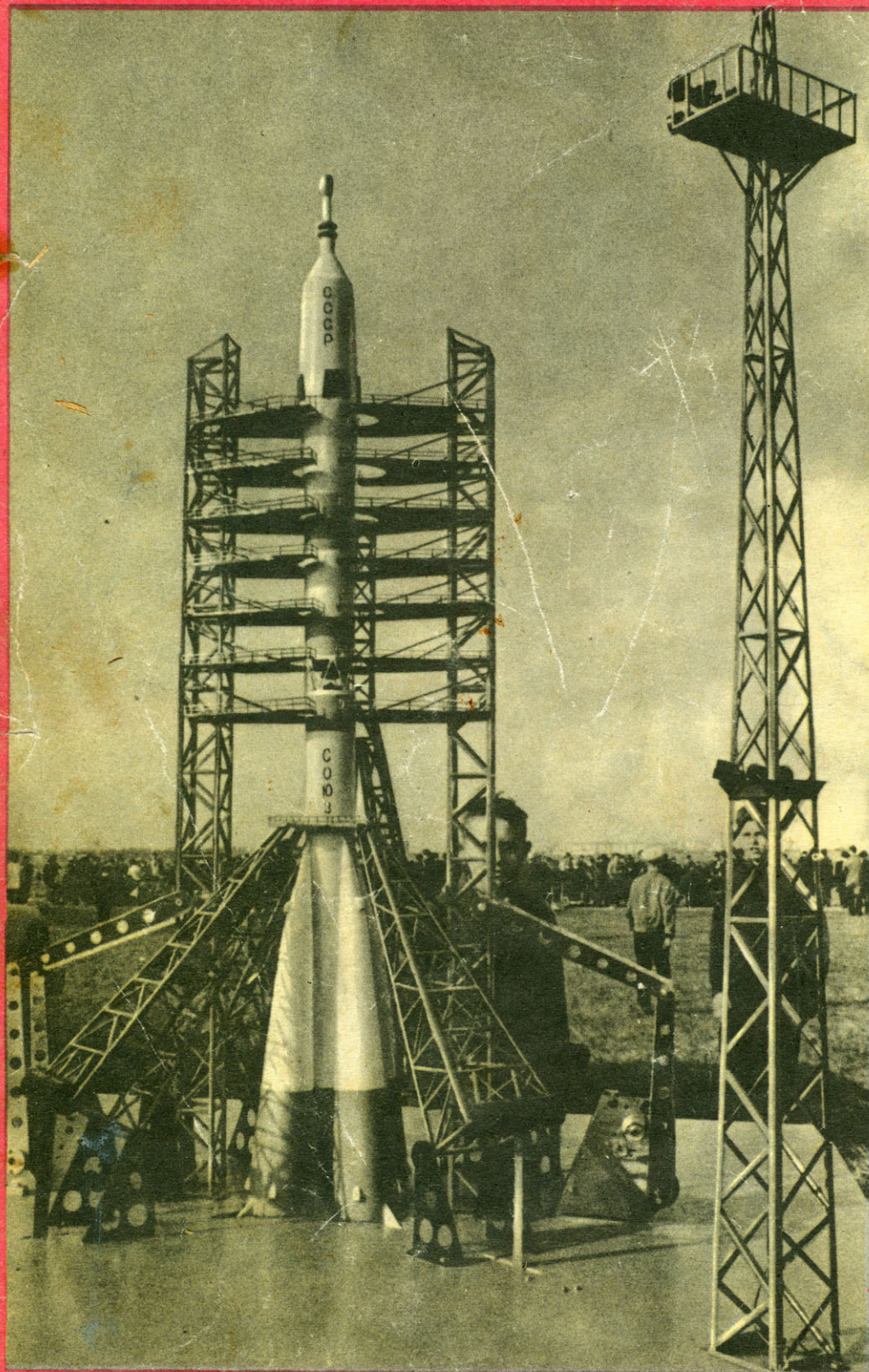
6



7



8



Целый год во многих областях, городах и районах страны проходила подготовка ко II Всесоюзным соревнованиям ракетомоделистов. Особенно тщательно готовились к ним чемпионы I Всесоюзных соревнований — юные ракетчики Московской области. На снимках — эпизоды VIII соревнований Московской области, проходивших 9 мая в пос. Монино. Слева — «Малый Байконур» — ракетная установка, построенная в СЮТ г. Пушкино; справа: вверху — десятиклассник из Монино Валерий Слыщенков на старте; в центре — сейчас ракеты устремятся ввысь; внизу — ученик 9-го класса школы № 3 г. Фрязино Коля Зайцев готовит к пуску свою модель трехступенчатой ракеты с двойным грузом ФАИ: она поднялась выше всех, и Коля стал чемпионом соревнований.

Цена 25 коп.
Индекс 70558