

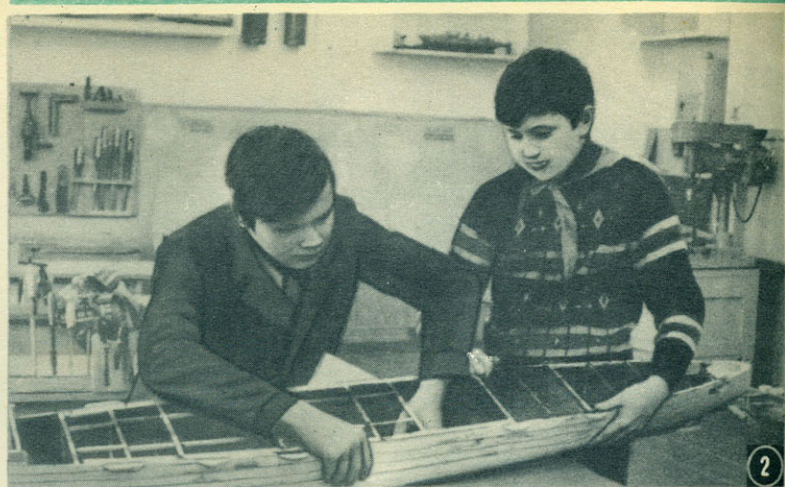
# МОДЕЛИСТ 1979·3 КОНСТРУКТОР



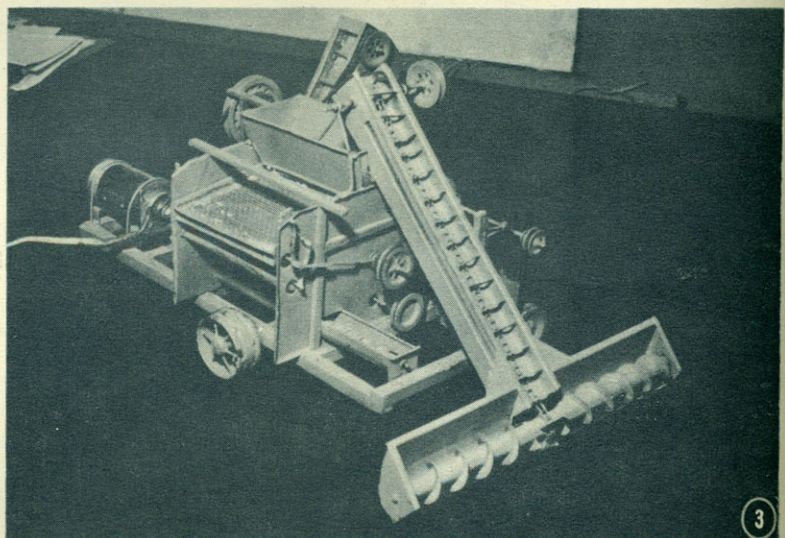
Омская областная СЮТ широко известна работникам системы детского технического творчества. Ежегодно более 600 ребят занимаются в ее великолепно оборудованных кружках и лабораториях.



1



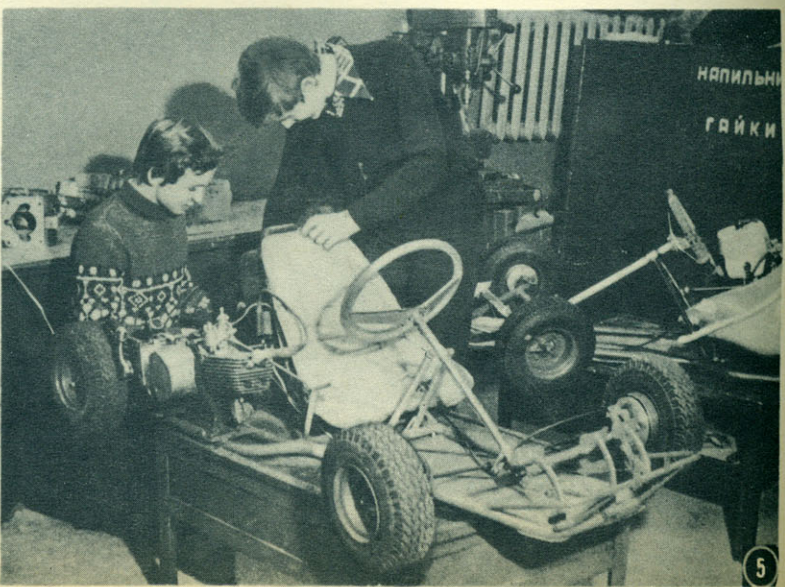
2



3



4



5

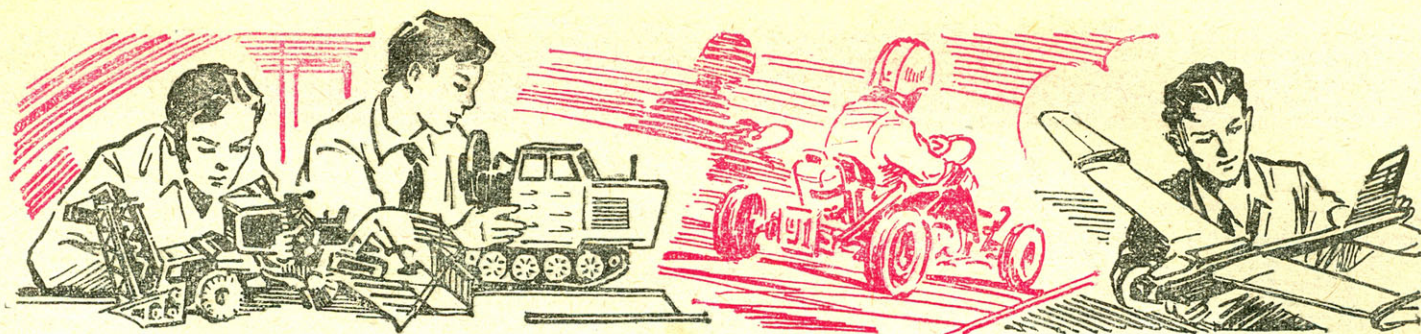
1. Много интересных моделей самолетов построено в авиамodelьном кружке под руководством опытного педагога, отличника народного просвещения РСФСР Б. И. Зайцева.

2. С большим интересом работают ребята в судомodelьной лаборатории, возглавляемой воспитателем СЮТ В. В. Ляминим.

3. Сортировщик зерна, сконструированный юными умельцами из лаборатории промышленного и сельскохозяйственного моделирования, удостоен авторского свидетельства.

4. Чемпион РСФСР 1978 года, призер Всесоюзных соревнований по автомоделлизму восьмиклассник Анатолий Чистилин.

5. В кружке картингистов тщательно готовятся машины к очередным стартам.



## СИБИРСКИЕ УМЕЛЬЦЫ

Двенадцать наград ВДНХ в течение одного года — много это или мало? «Мы можем добиваться и лучших результатов», — говорят юные сибиряки — ребята с Омской областной СЮТ. И для этого утверждения у них есть, пожалуй, все основания. Ведь их путь в большую технику начался на станции, имеющей богатейшие традиции.

Проходя по этажам этого большого, до отказа начиненного станками и оборудованием дома, убеждаешься, что тем, кто работает здесь, по плечу не только несложные конструкции, но и довольно серьезные разработки. Лучшее подтверждение тому — экспонат, что демонстрировался на ВДНХ СССР в дни работы Центральной выставки НТТМ-78. Суть его ясна из названия: «Установка для демонстрации процесса и принципа работы конструкции для автоматизированной раздачи кормов на животноводческих фермах крупного рогатого скота». Помимо признания жюри ВДНХ, прибор этот заслужил авторское свидетельство. Созданию таких «патентоспособных» работ здесь, на СЮТ, уделяется особое внимание. Конструирование моделей, машин, механизмов, которые могли бы принести пользу народному хозяйству, становится одним из основных направлений творческого поиска.

Характерно, что больше всего таких конструкций выходит сейчас из лаборатории промышленной и сельскохозяйственной техники, которой руководит один из старейших организаторов технического творчества школьников, основатель Омской СЮТ Петр Иванович Гильдебрандт. Следует отметить, что разработки ведутся здесь в творческом содружестве с Сибирским научно-исследовательским институтом сельского хозяйства СибНИИСХОЗ и многие граничат с изобретательством.

Работа с юными техниками по созданию приборов, инструментов и приспособлений, которые могут найти применение в народном хозяйстве, не ограничивается только стенами СЮТ. Омичи по собственной инициативе создали три филиа-

ла в сельской местности, осуществляют методическое руководство 16 клубами юных техников и 38 техническими кружками города и Омской области. Дополнительно к этому проводят еще ежемесячные телевизионные передачи «Клуб юных техников».

Диапазон направлений детского технического творчества здесь чрезвычайно широк. В 11 лабораториях областной СЮТ, во многих кружках города и области ребята всегда могут найти себе занятие по душе: изготавливать наглядные пособия для школ, заниматься экспериментальным моделированием промышленной и сельскохозяйственной техники, конструировать самодельные автомобили и карты, изучать основы дизайна — словом, все дороги, ведущие в мир техники, открыты перед ними.

Важное место в работе Омской СЮТ занимает и военно-патриотическое воспитание подрастающего поколения. Готовясь к службе в рядах Советской Армии, будущие защитники нашей Родины участвуют в походах по местам боевой и трудовой славы, создают уголки и музеи, посвященные истории области, участию комсомольцев и молодежи в Великой Отечественной войне.

Они скрупулезно изучают технику, конструируют ее, выступают с ней в состязаниях по военно-техническим видам спорта. На соревнованиях самого высокого класса омичи не ходят в аутсайдерах. Вот только некоторые итоги: первое место на зональных соревнованиях по картингу, призы на Всесоюзном первенстве по моделизму, стабильно высокие результаты, показываемые судо- и авиамоделистами области.

Эти успехи — результат четкой и стройной системы подготовки юных конструкторов-спортсменов, разработанной методистами станции. Одними из первых в Союзе они создали оригинальный вид соревнований для начинающих «Радуга на крыльях» — для авиамоделистов, «Пионерские гонки» — для авто-, «Пионерская регата» — для судоделителей. Эти массовые соревнования собирают до 500 юных участников. Затем, взрослея, ребята выставляют свои модели на все более сложные старты, и только в результате такой тщательной подготовки лучшим спортсменам доверяется право отстаивать спортивную честь области.

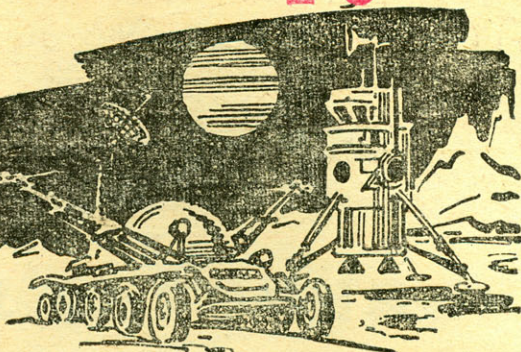
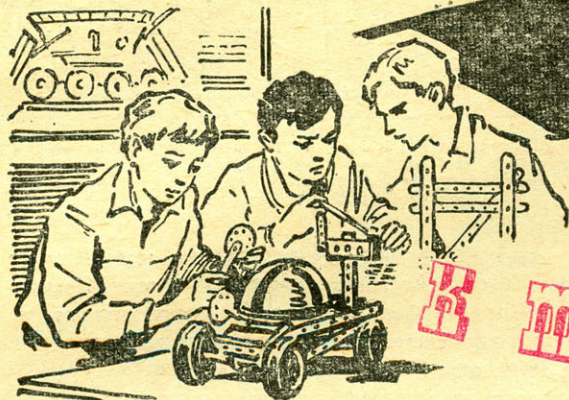
К сказанному остается добавить, что по итогам Всероссийского смотра внешкольных учреждений Омская областная СЮТ, возглавляемая одним из энтузиастов технического творчества — Александром Семеновичем Курневым, награждена Почетной грамотой Министерства просвещения РСФСР и республиканского комитета профсоюза работников просвещения высшей школы и научных учреждений. Эта награда — оценка деятельности всего педагогического коллектива СЮТ по развитию массового детского технического творчества в области, по подготовке сегодняшних школьников к самостоятельной трудовой жизни.

*Пролетарии всех стран, соединяйтесь!*

**МОДЕЛИСТ 1979:3**  
**КОНСТРУКТОР**

Ежемесячный популярный научно-технический журнал ЦК ВЛКСМ

# От детского конструктора —



**НТТМ:**  
организация  
и методика

# к технике будущего

Многое зависит от коллектива, в котором ты находишься. Если состоит он из людей творческих, изобретательных, преобладающих в постоянном поиске, то и ты сам просто не сможешь быть другим, непременно захочешь научиться всему, что знают и умеют твои друзья.

Творят композиторы, художники, поэты... Творит школьник, строя модели самолетов и кораблей, рабочий, создавая устройства и приспособления, инженер, проектируя машины и станки. Но далеко не все знают, что изобретательскому творчеству тоже можно и нужно учиться.

Кто в детстве не собирал из стандартных наборов простейшие модели и механизмы, осваивая азы конструирования! И если бы начиная со школьной скамьи с нами продолжали заниматься опытные педагоги, развивая наши изобретательские способности, наверняка многие из нас стали бы людьми творческими, ищущими. А эти качества очень важны для специалиста в любой области деятельности: будь то техника, наука, сельское хозяйство и т. д.

Мне в этом плане повезло. Сразу после техникума я попал в дружный творческий коллектив единомышленников. Однако стихийность, неупорядоченность творческого процесса, повседневное вмешательство объективных и субъективных факторов, тормозящих появление новых идей, наводило на мысль о несовершенстве организации нашей творческой работы: все же «работоспособных» идей появлялось сравнительно немного, возникали они как бы сами по себе, что затрудняло планирование изобретательства, невысок был и общий уровень решений. Кроме того, в разработках подчас тонули рациональные «зерна», которые заслуживали затрат труда на оформление заявки на изобретение. Это тоже, как оказалось, искусство, которому можно и нужно учиться.

И вот в 1972 году узнаю, что группа энтузиастов у нас в Днепропетровске создает первую на Украине школу изобретательского творчества, и учиться там могут все, кто пожелает. Первые же занятия в школе показали, что я не ошибся в выборе. Комплексное изучение творческих основ изобретательства с решением большого числа учебных задач позволило мне (личный пример — прежде всего) научиться разрабатывать решения на более высоком техническом уровне,

генерировать больше идей, чем раньше, выявлять изобретения в разработках и, наконец, оформлять и защищать их.

Существенно повысился общий творческий потенциал. С этих-то пор я навсегда приобщился к изобретательству и после окончания школы занялся пропагандой изобретательских знаний. Вот уже пять лет я читаю лекции инженерам, молодым специалистам, веду сам школу изобретательского творчества.

Как оказалось, самое главное в работе преподавателя такой школы — увлечь слушателя техническим творчеством, конструированием. Древние говорили: «Ученик — это не сосуд, который надо наполнить, а факел, который надо зажечь». Надо сразу дать понять, что изучаемые приемы и методы решения технических задач являются инструментами изобретателя и могут «заиграть» только в опытных, умелых руках. Главное — не останавливаться на достигнутом и, откровенно говоря, интереснее, проще работать с молодежью, у которой нет ярко выраженной психологической инерции (знание различных ограничений в конструировании), мешающей полету фантазии.

Э. Боно в своей книге «Рождение новой идеи» рассматривает каждую область техники в виде обычного поля, на котором специалисты роют «ямы» («яма» — это конкретная тема, разработка). Чем глубже «яма», тем лучше исследована данная тема. Хороший специалист — это человек, стоящий на дне «ямы» и хорошо ее изучивший, а молодой специалист — это человек, который подошел к своей «яме» и хочет поскорее в нее спуститься (стать хорошим специалистом по этой «яме»). Так вот, наша (преподавателей школ изобретательства) задача не только помочь быстрее осуществить это превращение, но и создать хорошего специалиста новой формации.

Раньше говорили, что «хороший специалист флюсу подобен, так как знания его однобоки». Он не в состоянии, когда нужно, оторваться от созерцания, вознестись над «полем» и посмотреть, куда же идти дальше, где начинать копать новые «ямы». Вот этому как раз и учит изобретательство. Редко встретишь среди нас специалиста, создающего новинки лишь в узкой области. В большинстве своем это конструкторы

разностороннего профиля деятельности, постоянно ищущие все новые и новые задачи.

А задачи эти — вокруг нас! Взять хотя бы постоянно слетающие штанги троллейбуса, на котором многие из нас ездят каждый день на работу. Оптимальное решение этой задачи до сих пор не найдено.

Классная доска с традиционной тряпкой и мелом, пачкающим руки и формы учеников, костюмы студентов и преподавателей, — это многовековой анахронизм. Учебную задачу с доской мы решали с группой на одном из занятий и нашли интересный, по-моему, вариант: доска состоит из двух прозрачных листов, между которыми в густой жидкости (чтобы не было перемешивания) множество намагниченных шариков, имеющих черную и белую полусферы различной полярности. В исходном положении все шарики повернуты одной стороной, например черной, наружу. Ведя по листу карандашом-магнитом какую-либо линию, мы будем тем самым разворачивать находящиеся под ним шарики на  $180^\circ$ , то есть белой стороной наружу, тогда как остальные шарики будут оставаться черными. Стирание написанного можно осуществлять магнитом другой полярности, который взаимодействует с белой стороной шариков, но «не трогает» черную.

Какой конструктор не знает, как трудно провести дугу окружности большого радиуса, когда циркуль уже не помещается на чертежной доске, а лекало имеет жесткие размеры (тем более что на все радиусы лекала не сделаешь). Но стоит присмотреться, например, к тому, как движется... автомобиль, и задача будет решена. Действительно, посмотрите, как он проходит поворот, описывая дугу любого радиуса... Таких задач, простых и сложных, тысячи. Вот отчего мы базируемся в ходе занятий на постепенном усложнении изучаемых методов и решаемых задач, стремимся дать попробовать слушателям свои силы, привыкнуть к самому процессу творчества. Для этого этапа характерны задачи такой сложности:

1. Дан гвоздь. Необходимо усовершенствовать его так, чтобы получилось изобретение.

Каждый из слушателей встречался с гвоздем в различных ситуациях и придумывает соответственно этому усовершенствованную конструкцию гвоздя. Одни решают задачу удержания его в материале, другие, наоборот, добиваются легкого извлечения и к тому же повторного использования, третьи — стараются исключить травматизм и т. д.

2. На столе лежит россыпь спичек. Необходимо механизировать процесс укладки их в коробки.

Первые решения, естественно, сложные — роботы, механические руки, транспортеры, вибраторы. Дальше идет пресование спичек (из пластика) непосредственно в коробки с наплавкой головок, и редко кто приходит к идее добавления в головки спичек при их изготовлении ферромагнитных частиц (авторское свидетельство № 74110).

3. На поверхности постоянного магнита рассыпан ферромагнитный порошок. Как его убрать?

Ответ — более сильным магнитом размагнитить магнит — чисто по психологической инерции. Все истинное просто, но к этой простоте надо прийти. Все играли в детстве пластилином, но не все запомнили его свойства: к пластилину прилипает любая соринка. Им нетрудно убрать и ферромагнитный порошок с магнита. Изобретение? Да (авторское свидетельство № 273302). Но как иногда трудно прийти к такому на первый взгляд очевидному решению!

4. Буровое долото (инструмент для бурения скважин) изнашивается в процессе работы, и надо точно знать, когда заменить износившееся долото на новое. Как быть?

Можно решать задачу «в лоб» и пытаться что-то придумать методом случайного поиска. Можно составить список всех известных типов датчиков (тепловые, световые, электромагнитные и т. д.) и выбрать нужный тип (если таковой найдется), а можно вспомнить аналогичную задачу из... нашего быта — и задача с долотом будет решена. Вспомните, как мы определяем, находясь в квартире и готовя обед, что у нас творится на кухне? Конечно, по запаху! А если в тело долота вмонтировать ампулу с резко пахнущим химическим веществом, при износе долота она вскрывается, и бурильщик на поверхности по запаху определит, что пора менять инструмент (авторское свидетельство № 163559).

Многие считают, что изобретение должно быть обязательно ново во всех деталях, должно создавать новые отрасли техники. Вообще, что такое изобретение, чувствует каждый конструктор, но вот что признается изобретением по закону и какие бывают изобретения по техническому уровню, надо объяснить. «Определяйте значение слов, — говорит Декарт, — и вы избавите мир от половины заблуждений».

Есть простейшие изобретения I уровня, когда для решения достаточно перебрать десяток вариантов. Изобретение II уровня — очистка магнита от ферромагнитных частиц с помощью пластилина (сотни проб). Изобретения III и IV уровней характеризуются качественным скачком в решении задачи (запаховый датчик для долота, электрогидравлический прерыватель светового пучка в киноаппарате — авторское свидетельство № 163487) и требуют перебора тысяч вариантов. Так, Эдисону для создания волоска электролампы понадобилось провести 8 тысяч опытов, а для разработки щелочного аккумулятора — 40 тысяч опытов. Изобретения V уровня приближаются к открытиям (десятки и сотни тысяч проб) и основываются на использовании физических эффектов и явлений.

Чем выше уровень изобретения, тем больше надо приложить усилий для его создания, тем больше надо провести проб, но, как ни странно, все меньше использовать конструктивных деталей и элементов и больше отталкиваться от уже открытых наукой явлений природы. Именно в этом и проявляется конструктивная простота выдающихся изобретений. Именно поэтому все великие изобретения проходили три этапа:

I — когда говорили, что из этого ничего не получится;

II — что в этом что-то есть, но до дела это вряд ли дойдет;

III — что это так и должно быть.

Об этих этапах и о том, как практически построить свою работу по освоению основ изобретательства, журнал еще расскажет в будущем. Закончить же наш разговор сегодня мне хотелось бы словами одного из выдающихся изобретателей наших дней — Генерального конструктора авиационной техники О. К. Антонова: «Творчество — это труд. Очень радостный, но и очень серьезный, почти всегда тяжелый, бескомпромиссный. Не то что остановиться в своем развитии, но даже замедлить его — это значит дать обогнать себя более пытливым, более работоспособным. Хочешь быть впереди, тогда — полный вперед!»

**Ю. ИВАНОВ,**  
изобретатель

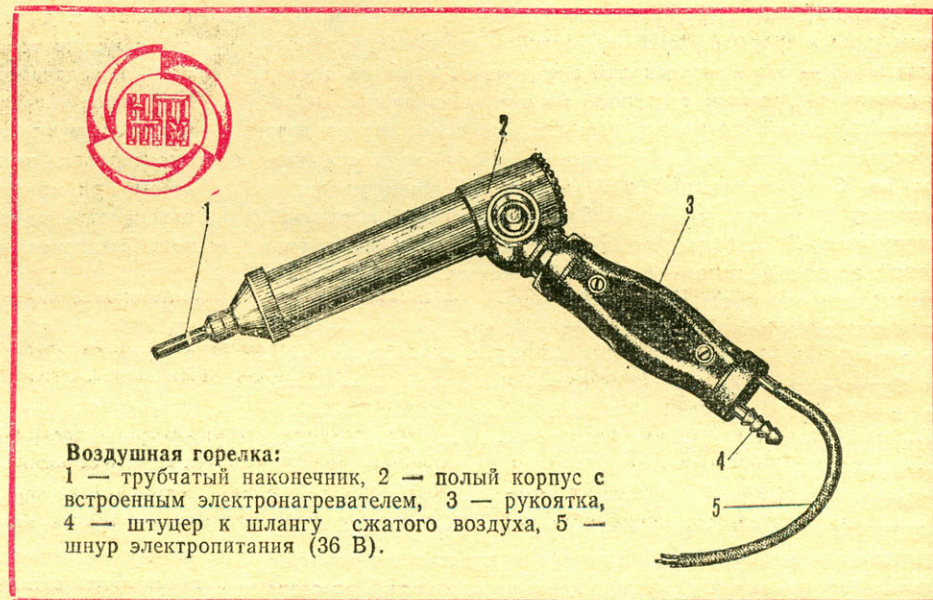
## ГОРЕЛКА БЕЗ... ОГНЯ

По аналогии с существующими аппаратами для сварки и пайки, работающими «с огоньком», это устройство тоже назвали горелкой. Однако воздействует она на соединяемые детали не пламенем, а горячей воздушной струей.

«Пневмогорелка», созданная участниками НТТМ института ВНИИавтогенмаш и Кироваканского завода автогенного машиностроения, предназначена для сварки пластмасс и основана на использовании такого выигрышного их свойства, как термопластичность. Если для сварки металлов требуется высокая температура, то многие пластмассы размягчаются при небольшом нагреве.

Вот почему в описываемой горелке оказалось возможным обойтись без пламени: его заменяет встроенный в корпус электронагревательный элемент. Однако сам он не имеет контакта с пластмассой. Как же происходит сварка!

Секрет в том, что к рукоятке горелки подведен не только шнур электропитания, но и шланг, по которому подается



Воздушная горелка:  
1 — трубчатый наконечник, 2 — полый корпус с встроенным электронагревателем, 3 — рукоятка, 4 — штуцер к шлангу сжатого воздуха, 5 — шнур электропитания (36 В).

воздух или какой-либо нейтральный газ, например, азот. Обтекая в корпусе горелки электронагреватель, газ обретает необходимую температуру и горячей струей выходит из сопла трубчатого наконечника.

Достаточно приблизить наконечник к соединяемым деталям и ввести в струю нагретого газа присадочный пруток из такого же термопластичного материала,

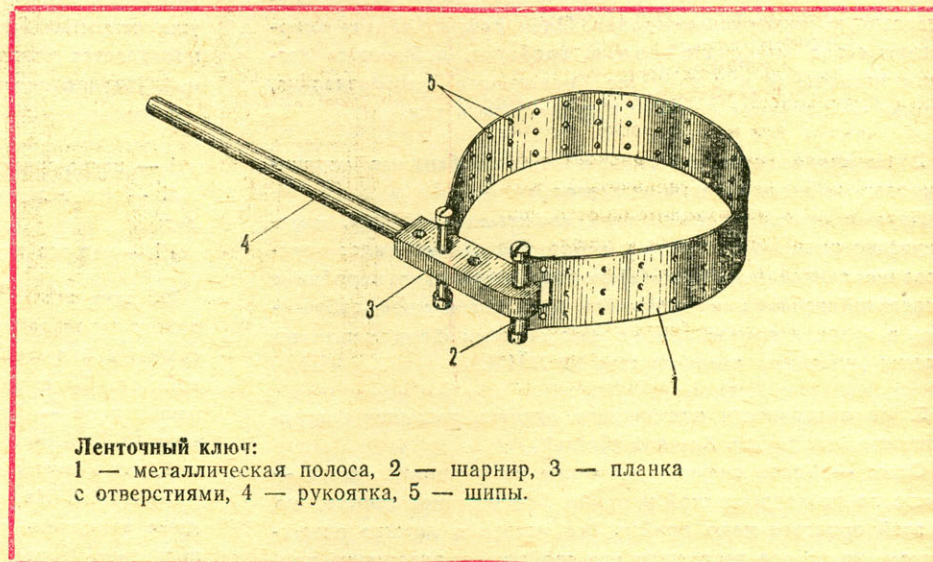
как он тут же начнет «таять», своей расплавленной массой заполняя место соединения и накрепко сваривая обе пластмассовые заготовки.

Такая горелка с газовым теплоносителем упрощает технологию изготовления многих конструкций и деталей из винилпласта, полиэтилена, органического стекла и других термопластичных материалов.

## КЛЮЧ-КОЛЬЦО

Молодые металлурги, участники выставки НТТМ-78, разработали такой ключ для своих производственных нужд: завинчивания графитовых электродов  $\varnothing 300$  мм на электростале-плавильных печах. Однако они уверены, что принцип, заложенный в его конструкции, применим и для создания инструмента с другим, но близким назначением (например, для вывинчивания шпилек).

Предложенное ими приспособление предельно просто как по своему устройству, так и по способу пользования им. Это стальной обод или лента, на концах которой имеются шарниры; они же служат для крепления ленты на планке с отверстиями и рукояткой. В зависимости от диаметра открываемой детали болты шарнирных



Ленточный ключ:  
1 — металлическая полоса, 2 — шарнир, 3 — планка с отверстиями, 4 — рукоятка, 5 — шпильки.

концов обода вставляются в те или иные отверстия — и инструмент готов к работе.

При повороте за рукоятку другой конец обода упирается в деталь, а

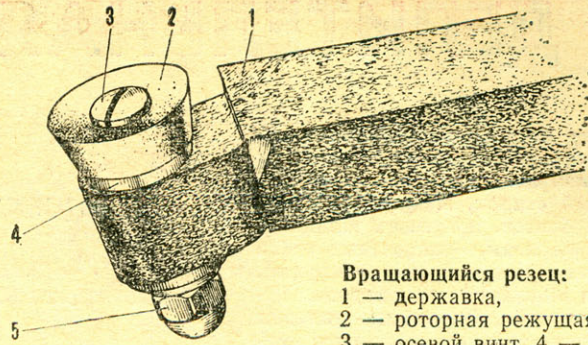
сам обод плотно облегает ее, вращая в заданную сторону. Для повышения сцепления его с деталью на внутренней стороне обода наварены стальные шпильки высотой около 3 мм.

## РОТОР-РЕЗЕЦ

В условиях автоматизированного производства к металлорежущему инструменту предъявляются особенно высокие требования надежности и стойкости, особенно при резании труднообрабатываемых материалов и сплавов.

Учитывая эти требования, участники НТТМ Тернопольского комбайнового завода разработали так называемый ротационный резец. В отличие от обычных, на державках которых крепится режущая пластина, здесь установлена круглая твердосплавная головка, способная вращаться (отсюда и название — ротационный).

Возможность вращения резца дает неоспоримые преимущества этому инструменту, так как его режущая кромка работает не одной какой-либо сто-



Вращающийся резец:

- 1 — державка,
- 2 — роторная режущая головка,
- 3 — осевой винт, 4 — шайба,
- 5 — гайка.

роной, а последовательно всем периметром, благодаря чему меньше изнашивается.

При точении углеродистых, легированных, конструкционных и жаропрочных сталей такому инструменту доступны высокие нагрузки: скорость ре-

зания в пределах 300—400 мм/мин, подача 0,5—1,0 мм/об и глубины резания 0,2—1,0 мм. Ротационные токарные резцы по сравнению с обычными обладают повышенной стойкостью, обеспечивая при обработке высокий класс чистоты поверхности.

## ОТЧЕГО ШАРИК КРУГЛЫЙ!

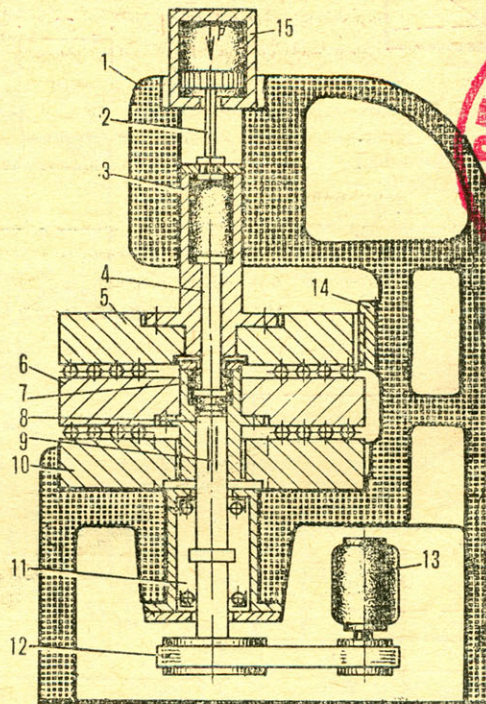
Старые охотники, когда не было дробы, выходили из затруднения довольно просто: крошили в сковородку обрезки свинца, накрывали их тяжелым диском и вращали его: обкатываемые между двух поверхностей свинцовые кусочки обретали шарообразную форму.

Тот же принцип заложен и в станке, используемом в шарикоподшипниковой промышленности для доводки шариков. Они также обкатываются между двух дисков, получая идеальную сферическую поверхность.

Но почему, как и в дедовской дробекатке, именно между двух дисков! А если количество дисков увеличить — возрастет ведь и производительность труда! Именно по этому пути и пошли молодые новаторы Витебского станкостроительного завода имени С. М. Кирова, разработав станок с тремя дисками, то есть получив, таким образом, вместо одной две зоны обработки шариков.

Устройство его приведено на схеме. В средней части станины неподвижно закреплен нижний диск с нанесенными на его поверхность концентрическими желобчатыми канавками. Сквозь него проходит шпиндель, установленный на подшипниках в стакане основания станины и приводимый во вращение ременной передачей от электродвигателя.

Со шпинделем через скользящую шпонку соединяется планшайба, на



Шариковый станок:

- 1 — станина, 2, 4 — штоки, 3 — пиноль, 5 — верхний диск, 6 — средний диск, 7 — планшайба, 8 — шпиндель, 9 — шпоночный паз, 10 — нижний диск, 11 — стакан с подшипниками, 12 — ременный привод, 13 — электродвигатель, 14 — шпонка, 15 — гидрорподъемный механизм.

которую насажен средний, вращающийся диск, также имеющий желобчатые направляющие для шариков. А сверху находится третий диск, удерживаемый от вращения скользящей шпонкой, соединяющей его со станиной. К нему прикреплена пиноль, через которую проходят два штока: нижний соединяет ее с планшайбой среднего диска, а верхний — с гидрорцилиндром механизма подъема.

Для загрузки или смены обработан-

ных шариков включается механизм подъема. Его шток, перемещаясь вверх, тянет за собой пиноль с верхним диском, а она — второй шток, который, выбрав осевой зазор между нижним фланцем и планшайбой, поднимает средний диск, шпонка которого при этом проскальзывает в шпинделе вверх. После загрузки новой партии шариков оба верхних диска последовательно опускаются в исходное положение — и цикл повторяется.

# ДЕЛИТЕЛЬНАЯ ГОЛОВКА

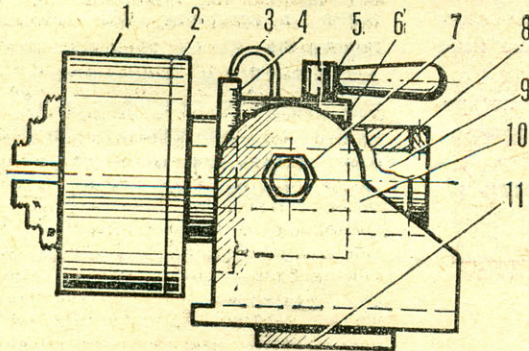
Эту головку легко сделать, если в вашей мастерской есть токарный станок и сварочный аппарат. Установив ее на любой фрезерный станок, можно обрабатывать головки болтов, прорезать шлицы и шпоночные канавки, нарезать зубья шестерен и выполнять другие операции.

Все детали показаны на рисунке. Несколько пояснений. Основание головки сделано из двух стальных уголкового профиля с шириной полки 120 мм, сваренных между собой так, чтобы между щеками выдерживался размер 70 мм.

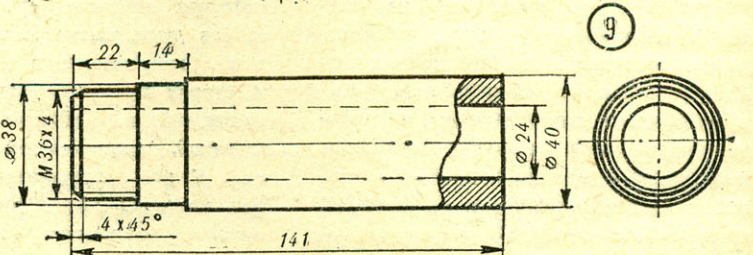
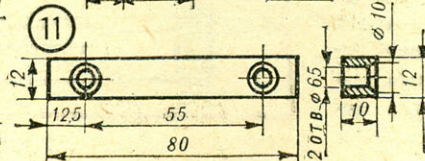
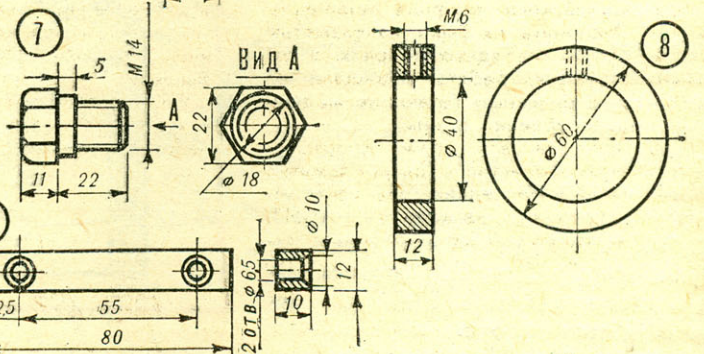
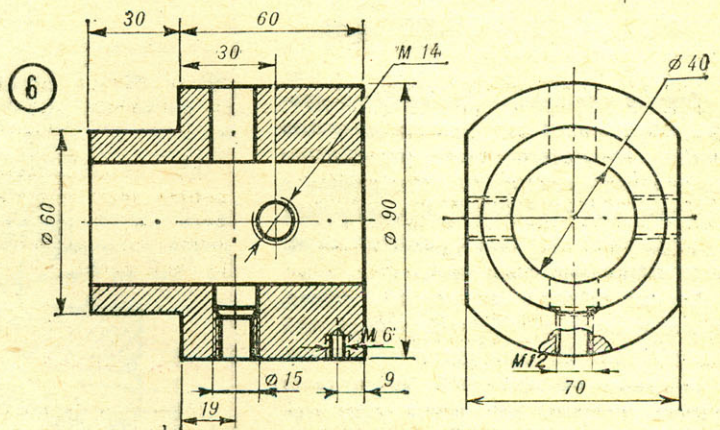
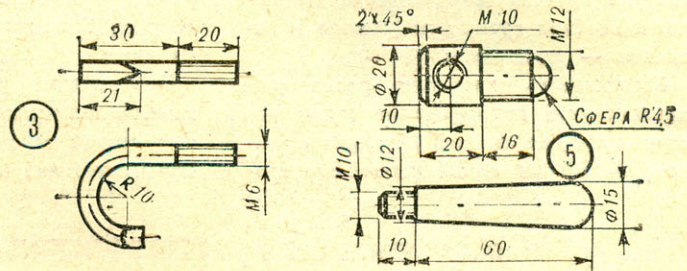
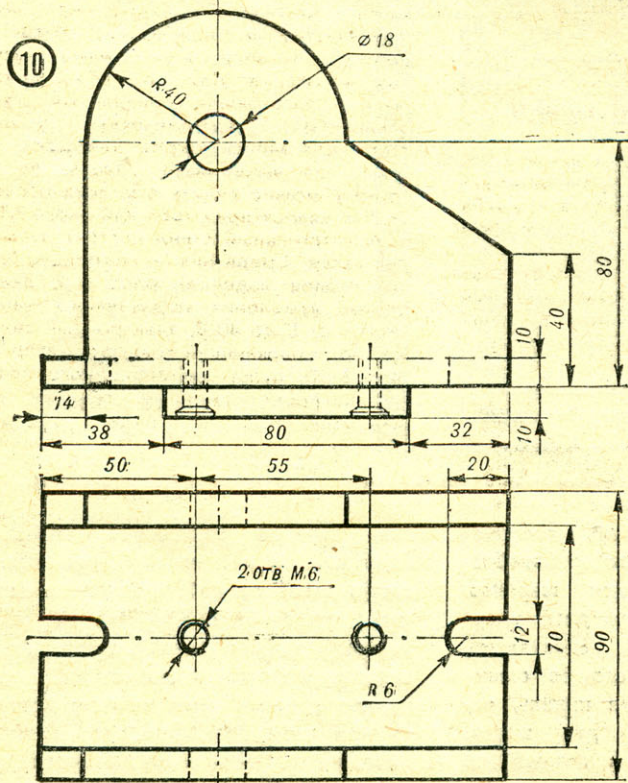
**В. ДЮДЮНИН,**  
учитель труда,  
г. Инза,  
Ульяновская обл.

Фланец с градусной шкалой имеет  $\varnothing 114,6$  мм, он выбран таким для того, чтобы каждый градус шкалы соответствовал 1 мм длины ее окружности. Это позволяет избавиться от разметки — нужно только наклепать на окружность фланца кусок стальной ленты длиной 360 мм от рулетки.

Патрон делительной головки — от токарного станка ТВШ-4. Соответственно ему резьбовой конец шпинделя головки подгоняется под резьбу в планшайбе патрона.



1 — патрон от станка ТВШ-4, 2 — планшайба, 3 — указатель, 4 — делительный диск, 5 — зажимной винт с рукояткой, 6 — корпус, 7 — болт, 8 — упорное кольцо, 9 — шпиндель, 10 — стойка, 11 — шпонка.







Творчеству и фантазии ребят — участников «Космоса-78» наш журнал уже не раз посвящал свои страницы в прошлом году. Космические «челноки» — летательные аппараты многократного использования, орбитальные заводы и гигантские прожекторы «с неба», всеобщий транспорт для других планет — это постоянные темы творчества юных конструкторов, участников уже нескольких финалов конкурса последних лет. Направления очень увлекательные и, на наш взгляд, перспективные.

Однако на «Космосе-78» можно было увидеть и энтузиастов самого «земного», нефантастического профиля моделирования. Экспонаты их были малозаметны среди других, нарядных и ярких. В отличие от других ребята защищали не проекты, а реальные летающие модели или приспособления к ним.

Это представители армии спортсменов-ракетомodelистов, армии, заметно поредевшей в последние годы из-за отсутствия производства модельных РДТТ, но и не желающей капитулировать перед трудностями, терпеливо ждущей подмоги старших, надеющейся и не сдающейся. Ребята ждут, что когда-нибудь (а вдруг скоро!) в ЦК ДОСААФ вспомнят, что в первой космической державе еще совсем недавно блестяще стартовал и развивался ракетно-космический моделизм. Тысячи и тысячи мальчишек и девчонок придумывали и строили ракеты, копии настоящих и по собственной мечте, съезжались на соревнования, успешно «летали», посылали своих чемпионов за границу на международные встречи, сами принимали гостей из других земель.

Всего лишь полтора десятка лет назад родился у нас ракетно-космический моделизм как вид технического спорта.

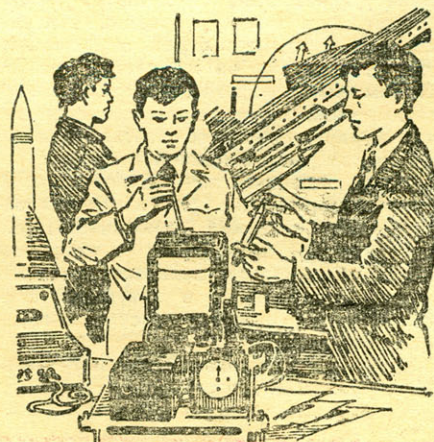
Успел быстро расцвести и... 5—6 лет назад почти исчез из-за отсутствия стандартных заводских модельных двигателей.

Да, их не производят, эти РДТТ, но ребята хотят «летать». И потому в отдельных, пусть немногих, кружках и клубах продолжается модельный эксперимент, ведется поиск. Из расчета... на перспективу!

### ДЛЯ ГОРЯЧИХ ИСПЫТАНИЙ

И уж коль скоро мы заговорили о поиске, то начнем разговор с экспериментов, которые проводят ребята в клубе юных техников «Поиск» в городе Куйбышеве.

Ракетно-космической лабораторией в этом клубе руководит замечательный педагог, новатор по натуре и большой



энтузиаст «детской космонавтики» В. А. Гусев.

Работы его воспитанников не раз вызвали восхищение на выставках, приуроченных к финалам конкурса «Космос», привлекали глубиной творческой мысли авторов проектов, мастерством исполнения.

«Стенд для горячих испытаний реактивных двигателей на твердом топливе» — так длинно, но зато и точно и понятно именуется экспериментальная установка, созданная в клубе «Поиск».

В лаборатории Гусева творчество ребят ведется по многим направлениям. Среди прочих имеются две группы, которые занимаются экспериментами с моделями ракет, изобретают к ним двигатели, испытательные устройства, приспособления. На их конструкторском счету — десятки оригинальных и довольно сложных моделей ракет, стартовых комплексов, приборов для запусков и испытаний моделей, системы спасения ракет и их «полезного груза».

Но стержень исследовательской работы воспитанников Гусева — модельный реактивный двигатель, устройство, от которого зависит успешность действия всего модельного ракетного комплекса.

Для опытов здесь применяются двигатели с твердым топливом (РДТТ), изготовленные на базе стандартных картонных охотничьих гильз 12—16-го калибра или на базе корпусов обычных сигнальных реактивных ракет, выполненных тоже из картона. Единственная металлическая часть двигателя — днище. Его капсюльное отверстие служит соплом.

В лаборатории разработана своя, вполне безопасная технология изготовления двигателей. Но делают их только взрослые. В процессе поиска в зависимости от качества и количества применяемых в горючей смеси компонентов и целого ряда других причин двигатели получаются разные. На глазок их качества не определишь. Ответ на вопрос тут могут дать только натурные испытания. Для них ребята придумали и изготовили специальный стенд, оснащенный автоматическим устройством для записи работы двигателя. Автомат сам вычерчивает график, по которому можно судить обо всех особенностях «характера» того или иного РДТТ.

Испытательный стенд состоит из многих узлов. Среди них — самописец (взято готовое изделие), реостат с диапазоном изменения подаваемого напряжения от 0 до 40 В, электронный секундомер, понижающий трансформатор (до 30—36 В), пульт дистанционного запуска двигателя, сменные головки для крепления РДТТ на стенде и ряд других. Весь стенд собран на металлической раме.

Работает устройство так.

В одну из заготовленных головок, в которых имеются отверстия, равные диаметрам испытываемых двигателей, соплом вверх вставляется РДТТ. Головка, в свою очередь, устанавливается в подвижный вертикальный штوك, который своей шейкой опирается на пружину.

При запуске двигателя, под действием реактивной силы пружина моментально сжимается. Микровыключатель при этом включает электронный секундомер, а скользящий контакт на штоке, опускаясь вниз, изменяет напряжение,

подаваемое на электромотор протяжно-го механизма самописца. Перо, перемещаясь по бегущей бумажной дорожке, вычерчивает график работы реактивного двигателя. Как только топливо сгорит, головка под действием пружины возвращается в первоначальное положение. При этом электронный секундомер отключается, показав точное время работы двигателя.

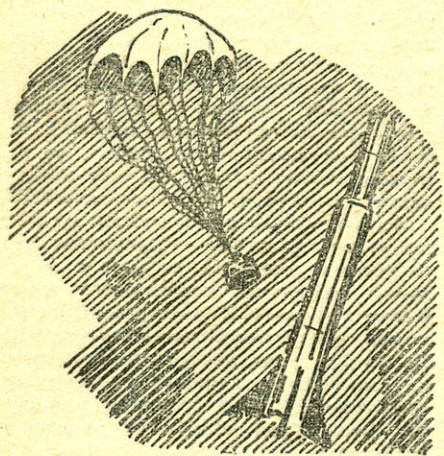
Двигатель здесь действует в полную силу, как на ракете. Только не летит вместе с ракетой, а остается на стенде, в испытательном приборе. Потому такие испытания называются стендовыми, или горячими.

Несмотря на то что установка, о которой идет речь, маломощная, пользуются ею со строжайшим соблюдением правил безопасности: применяют дистанционный электрический запуск, испытания проводят бригадой не менее трех человек, непременно с участием взрослых.

Спроектировали и построили этот стенд десятиклассник Евгений Шуруков и девятиклассник Миша Маркелов.

## СИСТЕМА СПАСЕНИЯ

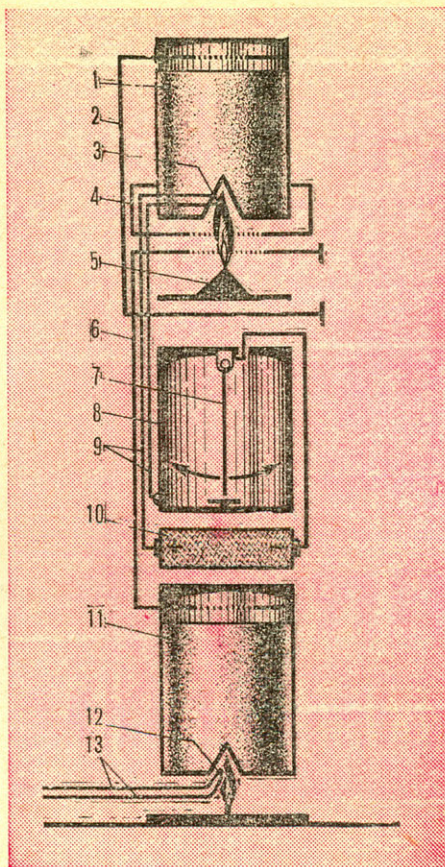
Ученику 57-й тбилисской школы Давиду Метревели не удалось приехать в Москву на финал конкурса. Тем не менее он моделист «со стажем», уже несколько лет экспериментирует с ракетами, различными приборами, интересуется автоматикой. Особенно же его увлекла моделистская проблема: как обеспечить безопасность полета ракеты от старта до посадки, максимально предохранить от повреждений «полезный груз» — живые существа, приборы,



В поисках решения задачи Давид рассуждал так:

— На активном участке полета ракеты могут возникнуть условия, которые повлекут за собой отклонение ее от заданного курса. При значительном отклонении ракета теряет стабилизацию, закручивается и разбивается. Если учесть, что в головной части ракеты можно разместить различную измерительную аппаратуру или живой организм, то спасение этой части в случае аварии становится одной из главных задач проектирования конструкции.

Для аварийного спасения «полезно-



Блок-схема системы аварийного спасения (САС) Д. Метревели:

1 — блок САС, 2 — нить крепления фермы САС, 3 — запал, 4 — нить управления, 5 — отражатель, 6 — нить крепления капсулы, 7 — контактная пластина, 8 — контактная камера, 9 — провода, 10 — блок питания САС, 11 — двигательный блок, 12, 13 — запал и провода стартовой установки. Пунктиром обозначены места пережигания нитей.

го груза» Метревели предложил систему с использованием ракетных микродвигателей на твердом топливе. Она, собственно, состоит из узла зажигания.

— Надо было найти схему, где прежде всего содержалось бы наименьшее число звеньев, способствующих выполнению поставленной задачи, — говорит автор. — Отказ любого звена системы приведет к аварии.

«Пассажиром» экспериментальной ракеты должна была стать живая мышь. Значит, при конструировании капсулы следовало предусмотреть все необходимые условия ее жизнеобеспечения. Объем капсулы конструктор подобрал таким, чтобы живой организм имел запас воздуха, которого хватило бы до раскрытия вентиляционных люков.

До срабатывания парашютной системы капсула герметична. Она снабжена автономной системой снижения. Парашют капсулы помещается в верхнем отсеке. Система отстрела капсулы и парашюта срабатывает в результате сгорания нити крепления капсулы и парашютного люка.

Достаточно пороховой смеси двигателя пережечь нить крепления, как последовательно происходит разделение капсулы, отстреливается парашютный люк

и раскрываются парашюты. При этом отделяется двигательный контейнер, от чего уменьшается вес спускаемой ракеты.

Для крепления парашютного люка применена капроновая нить, поскольку она в отличие от хлопчатобумажной мгновенно плавится, освобождая тем самым и люк, и капсулу.

Узел зажигания сконструирован таким образом, что при отклонении ракеты примерно на 15—20° от вертикали подвешенная пластина коснется корпуса контактной камеры и замкнет цепь. Сразу же воспламенится РДТТ системы автоматического спасения (САС), и двигатель начнет работать. До угла 15—20° пластина удерживается на месте по продольной оси ракеты с помощью магнита.

Такое устройство Метревели предлагает использовать как для отвода капсулы с полезным грузом на безопасное расстояние от ракеты-носителя, так и для стабилизации — выравнивания полета ракеты.

В первом случае в результате пережигания нити крепления капсулы после отработки РДТТ САС происходит отстрел парашютного контейнера и раскрытие парашютов капсулы. Во втором — только зажигание РДТТ и САС (нить крепления капсулы перенесена с отражателя под капсулу). В данном варианте при отклонении ракеты от курса будут одновременно работать две силовые установки: двигатели ракеты-носителя на нижнем ее конце и двигатель системы автоматического спасения, установленный сверху. Этим самым, по мнению Д. Метревели, будет обеспечено выравнивание ракеты. Причем он считает, что первый вариант применения его САС поможет спасти капсулу даже в том случае, если ракета потеряет стабилизацию сразу же после отрыва от направляющего штыря. Автор провел 50 стендовых испытаний САС, 49 раз она сработала безотказно. Нам думается, результат неплохой. Но как проявит себя это устройство в воздухе? Мы ждем новых экспериментов.

## УЗНАТЬ ВЫСОТУ

Эта идея родилась в ракетомодельной лаборатории СЮТ Тушинского района Москвы. И конечно, не случайно. Как это часто бывает, новое рождается тогда, когда возникает проблема, требующая решения.

Дело в том, что при состязаниях с моделями на высоту полета классов S-1 (высотные), S-2 (грузовые) и S-5 (копии) ребята, да и взрослые тоже, встречаются с серьезными трудностями при определении высоты подъема ракеты. Как правило, ощущается недостаток стартового оборудования, нехватка квалифицированных операторов на теодолитах, сложность расчетов, а значит, возрастает вероятность ошибок.

По ряду причин, в том числе и в силу упомянутых выше, соревнования по таким классам моделей старались не проводить. Это в большом масштабе. А в малом? Здесь организаторы бывают сами хозяевами положения. Тушинцы, например, проводят. И, более того, они уверены, что подобные классы исключительно интересны и что рано или поздно они возродятся вновь.

При подготовке к одним из своих районных, соревнований ребята придумали оригинальный и предельно простой способ замера высоты полета ракеты. И способ, и приспособление.

Идею подсказали старты в классе S-6 (стриммер). В соревнованиях со стриммером моделисты достигли уже значительных успехов, в основном за счет введения ряда усовершенствований, изменяющих аэродинамические качества «падающих» моделей (рекорд для S-6A — 2 мин. 35 с).

Тушинцы применили своеобразный выпел — тонкую ленту со стандартным грузиком, закладываемую в модель перед стартом в присутствии судей.

Для выпела берется лента толщиной 0,05 мм, яркого цвета, размером 300 × 25 мм. На одном ее конце два уголка заворачиваются вместе навстречу друг другу. В образовавшийся карман вкладывается двухкопеечная монета, закрепляемая липкой лентой. Вот и вся «конструкция». Выпел складывается гармошкой и помещается в модель между головным обтекателем и парашютом. Выше парашюта желательно поставить дополнительный бумажный пыж, чтобы его стропы не захлестнули выпел.

Теперь достаточно секундомером засесть время с момента первого движения модели по направляющей до момента касания выпелом земли и записать результат. Затем с помощью приборов замера высоты можно получить номограмму «высота — время» и в дальнейшем по ней судить уже о высоте полета, выраженной в метрах.

Контрольные запуски одной и той же модели с двигателями по 2,5 н/с каждый показали, что разность крайних результатов не превышала 8%.

Впрочем, экспериментаторы полагают, что эта погрешность вызвана не аэродинамикой выпела, а разницей во времени работы замедлителя-трассера двигателя. Новые опыты, проведенные на стенде с несколькими двигателями, дали разницу до 0,5 с.

К сожалению, дефицит двигателей (давние запасы неумолимо тают!) не

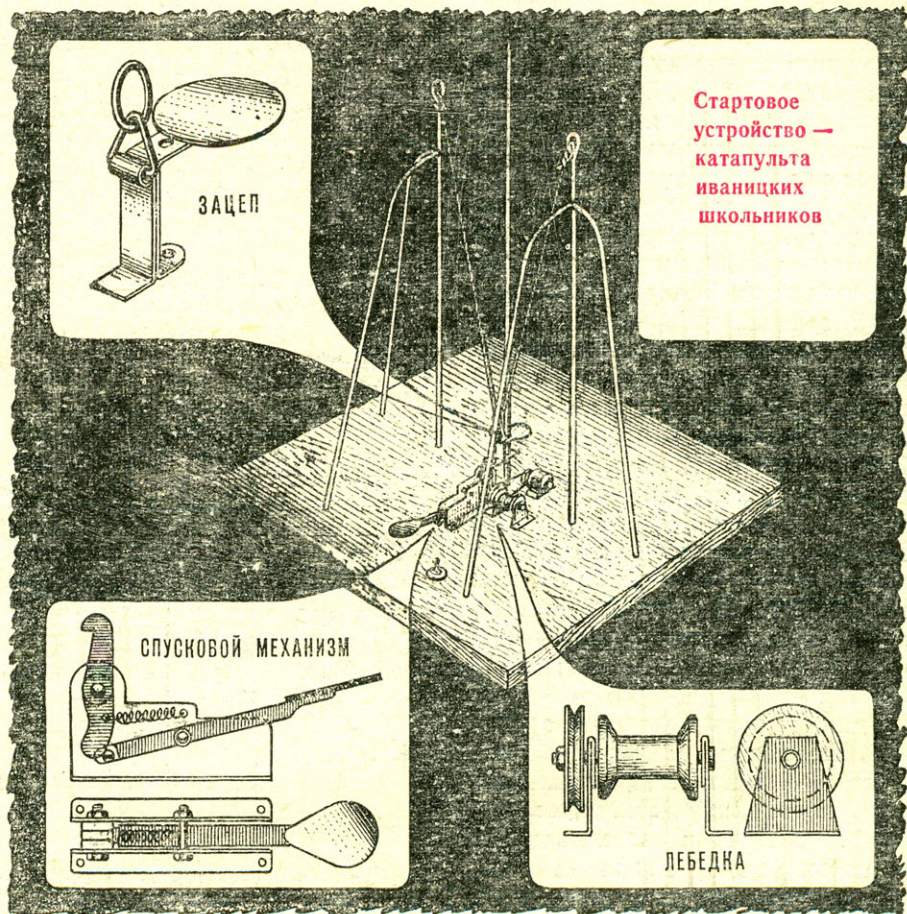
позволил тушинским ребятам продолжить опыты.

Итак, придуманы не столько конструкция, сколько способ. Точен ли он? Думается, что не очень. Но как критерий для определения победителя в соревнованиях небольшого масштаба вполне пригоден, прост и всем доступен. Так считают и автор разработки восьмиклассник Володя Касицкий, и его руководитель Е. А. Чистов. Желание же поэкспериментировать с выпелом-высотомером дальше могут попробовать изменять вес грузиков, размеры и материал ленты.

ду ними натянули тетиву из жгута авиамодельной резины. На тетиве закрепили зацеп, который скользит по направляющей, установленной тоже между стойками.

На плите же укрепили спусковой механизм и катушку с капроновой нитью, и еще микроэлектродвигатель, работающий от карманной батарейки. Назначение двигателя — наматывать нить на катушку.

При натяжении тетивы зацеп, скользящий по направляющей, захватывается чекой спускового механизма. Тетива натягивается с силой 9—10 кг. Силу на-



### КОСМОДРОМ... С РЕЗИНКОЙ!

Своим рождением он обязан той же проблемной ситуации — отсутствию двигателей. Ребята из села Иваница Черниговской области попытались решить ее собственными силами. Каким образом?

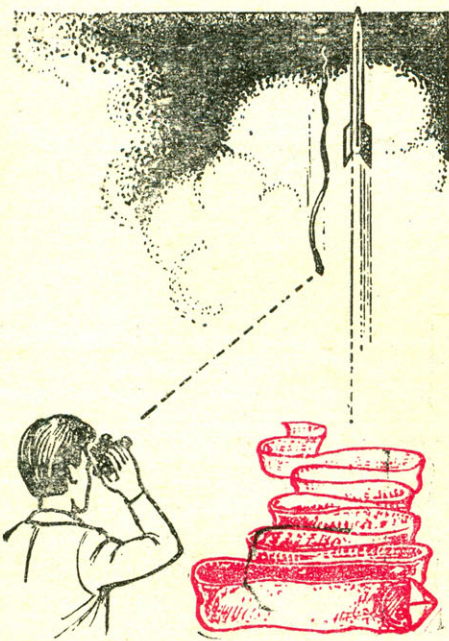
Вы, наверное, подумали, что они обратились к доморощенной пиротехнике, как некоторые их сверстники? Ничего подобного! Просто нашли временный заменитель двигателя, приспособление на манер античной катапульти, только малых размеров: на безрыбье, как говорится, и рак — рыба!

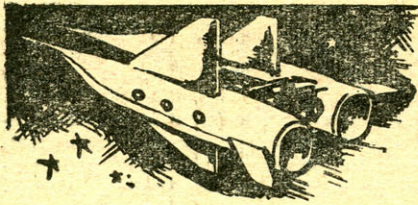
Устройство испытали на ракетопланах. Ничего, взлетают и даже планируют! Строили катапульти с помощью руководителя кружка П. Проценко в учебной мастерской школы.

На плите размером 400 × 300 мм установили две стойки с упорами, меж-

тяжения можно регулировать, изменяя длину, толщину, материал тетивы. Достаточно нажать спусковую кнопку, и ракетоплан, надетый на направляющий стержень, взмывает ввысь. Если же он еще и с изменяющейся геометрией крыла, то при наборе определенной высоты тонкая капроновая нить, свободно разматывающаяся с катушки, выдернет чеку на ракетоплане. Стреловидное крыло превратится в прямое, ракетоплан планирует, как ему и положено.

С помощью своей катапульти юные конструкторы ракетопланов вполне успешно «летали» на областных соревнованиях. А сейчас они думают над новой задачей: как бы с этой же катапульти, без РДТТ, «научить» летать и ракеты. Пусть невысоко, но летать! Хоть и нет двигателей, ребята все равно стремятся в небо. И тайне надеются, что двигатели все-таки будут!





Идеи покорения космоса занимают сегодня умы людей всех возрастов. Не могли остаться в стороне от космической темы и юные сотрудники лаборатории физического эксперимента Клуба юных техников СО АН СССР. Предметом их исследований стали плазменные и ионные двигатели, используемые для ориентации космических аппаратов на орбите... правда, пока только в произведениях фантастов. Изготовить действующую модель плазменного двигателя задумали восьмиклассники Леонид Клем-Мусатов и Юрий Торшенов.

В ракетном двигателе такого рода работает реактивная сила плазменной струи, вытекающей из сопла, а плазма создается электрическим разрядом. Чтобы источник питания двигателя модели получился не очень сложным и не громоздким, ребята выбрали импульсный режим работы. Источником энергии служил конденсатор  $C$  емкостью  $0,5$  мкф, напряжением  $10$  кВ, который заряжался от высоковольтного трансформатора через диоды  $V1-V4$  и резистор  $R5$  (рис. 1).

Принцип действия установки следующий. Напряжение, до которого заряжается конденсатор, определяется величиной зазора между электродами разрядной камеры и токоподводящего коллектора (рис. 2). Как только напряжение на конденсаторе достигнет величины пробоя этих промежутков, возникает электрический разряд в камере двигателя. Воздух, находящийся там, под действием разрядного тока нагревается до температуры около  $10000^\circ\text{K}$  и переходит в состояние плазмы. При этом давление в камере резко возрастает и плазменная струя через сопло с большой скоростью вытекает наружу. Реактивная сила плазменной струи передается модели ракеты, соединенной с двигателем. Для того чтобы вращение было мягким, ракета крепится на оси через шариковый подшипник и уравновешивается противовесом. Наиболее сложный электрический узел установки — токоподводящий коллектор. Зазоры между стационарными кольцевыми электродами и подвижными штыревыми должны

# МОДЕЛЬ ПЛАЗМЕННОГО ДВИГАТЕЛЯ

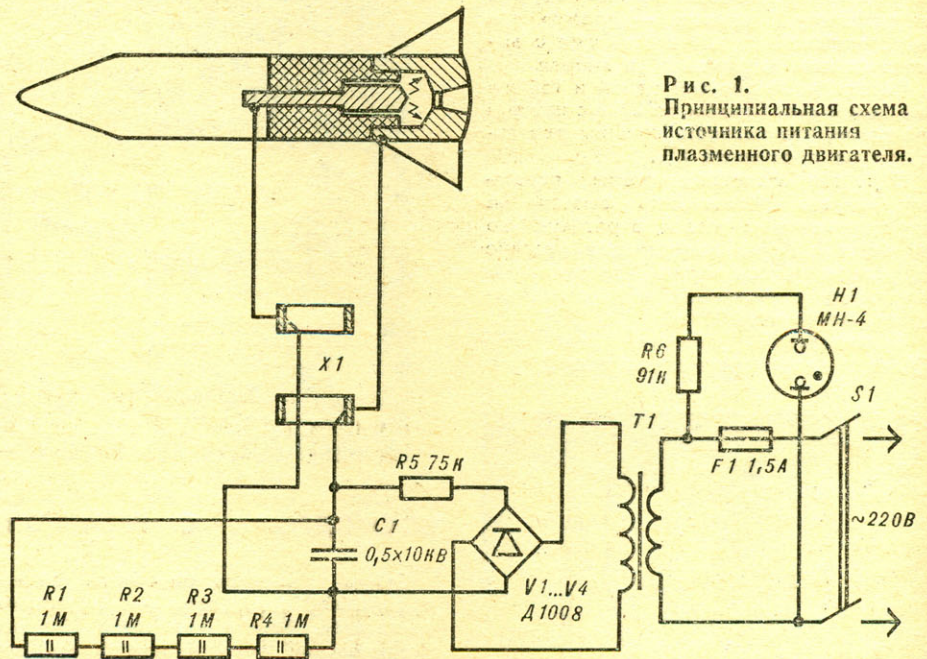


Рис. 1. Принципиальная схема источника питания плазменного двигателя.

быть  $0,2-0,5$  мм. Это обеспечит минимум потерь мощности при передаче ее от конденсатора и не создаст дополнительного трения при вращении ракеты.

Размеры ракет и соответственно всей установки могут быть различными, однако объем разрядной камеры должен быть соразмерным с величиной конденсатора и мощностью источника питания. Для того чтобы юные конструкторы

могли сами рассчитывать основные узлы установки и сконструировать свою модель ракеты, ниже приводится упрощенная схема расчета необходимой мощности.

Основным отправным положением является то, что газ в разрядной камере двигателя должен быть нагрет до  $t=8-10^\circ\text{K}$ . Это позволяет оценить энергию одного разряда:

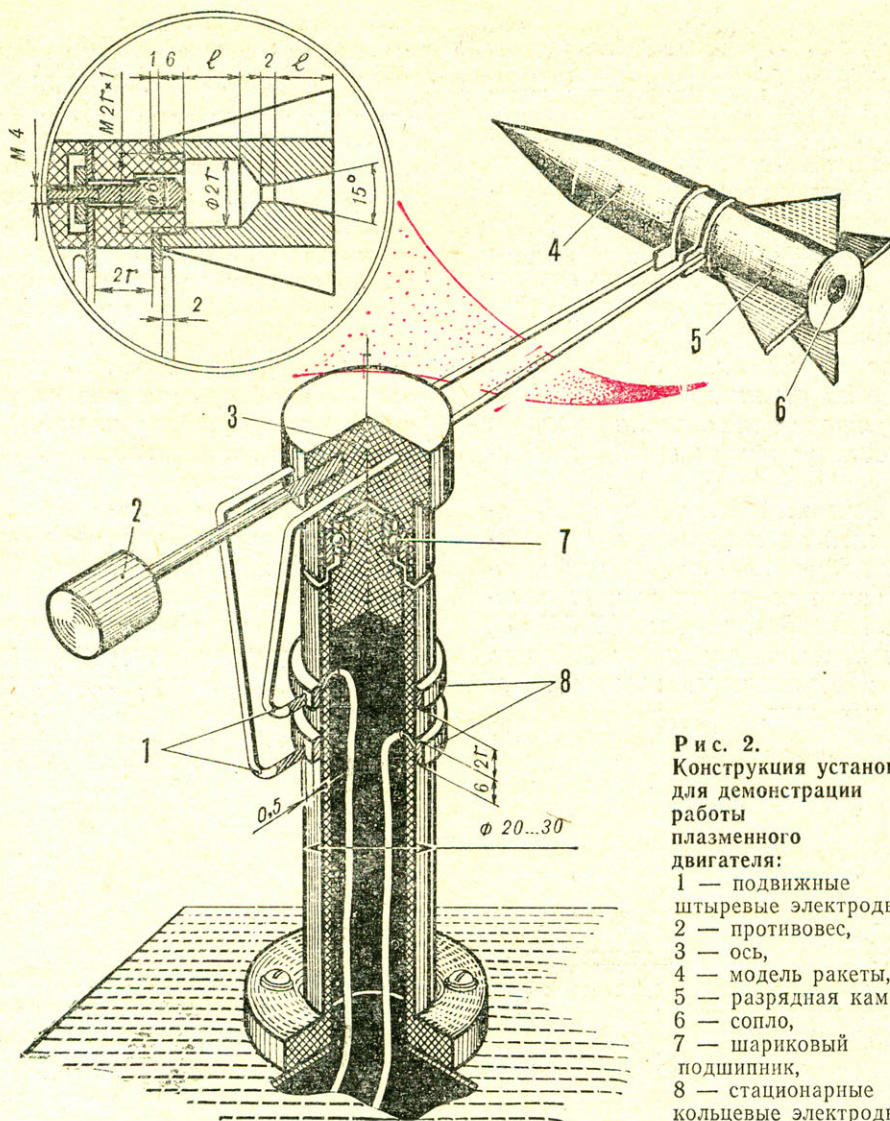


Рис. 2. Конструкция установки для демонстрации работы плазменного двигателя:  
 1 — подвижные штыревые электроды,  
 2 — противовес,  
 3 — ось,  
 4 — модель ракеты,  
 5 — разрядная камера,  
 6 — сопло,  
 7 — шариковый подшипник,  
 8 — стационарные кольцевые электроды.

$$E = V\rho C_V (T - T_0). \quad (I)$$

Коэффициент полезного действия установки, определяемый наличием подводящих проводов и зазоров в токовом коллекторе, можно принять равным 0,6. Тогда энергия, запасенная в конденсаторе, равна:

$$E = \frac{C_V U^2}{2} = \frac{1}{0,6} V\rho C_V (T - T_0). \quad (II)$$

По формуле можно рассчитать величину емкости конденсатора  $C$ , если знать, чему равно напряжение на нем  $U$ .

Чтобы оценить величину  $U_1$ , вспомним, что она определяется электрическим пробоем разрядного промежутка модели. Процесс пробоя в воздухе зависит от целого ряда параметров: влаж-

ности воздуха, состояния поверхности и полярности электродов, формы внешнего и внутреннего электродов разрядной камеры и т. д. Приблизительно можно считать, что

$$U = K \cdot 10^3 \cdot dV.$$

Здесь  $d$  — суммарный зазор, выраженный в сантиметрах.  $K_1$  равняется 20, если внутренний электрод отрицательный и  $K_2$  равен 14, если он положительный. Приведенных формул достаточно, чтобы сделать наш несложный расчет. Добавим еще, что если камера имеет цилиндрическую форму, то объем ее равен:

$$V = \lambda r^2 \cdot l,$$

а площадь сопла в минимальном сечении должна быть равна примерно  $0,20 \text{ г}^2$ .

Условные обозначения в формулах:

$E$  — энергия разряда, Дж;  
 $V$  — объем,  $\text{см}^3$ ;  
 $r$  — радиус камеры, см;  
 $l$  — длина камеры, см;  
 $\rho$  — плотность воздуха при нормальных условиях,  $\rho = 0,129 \cdot 10^{-3} \text{ г/см}^3$ ;  
 $C_V$  — теплоемкость воздуха при постоянном объеме (для наших расчетов можно принять  $C_V = 8 \text{ Дж/г. град.}$ );  
 $T - T_0$  — температура, до которой нагревается газ;  $T_0$  — нормальная температура воздуха, равная примерно  $300^\circ\text{K}$ ;  
 $C$  — емкость конденсатора, Ф;  
 $U$  — напряжение зарядки конденсатора, В.

Приведем примерный расчет. Зададим напряжение  $U = 6000 \text{ В}$ , тогда из третьей формулы  $d = 0,45 \text{ см}$ . Емкость конденсатора возьмем равной  $0,5 \cdot 10^{-6} \text{ Ф}$ , тогда  $E_C$  по второй формуле составит 9 Дж, а энергия, выделяемая в камере модели двигателя,  $E = 5,4 \text{ Дж}$ . Разницу температур возьмем равной  $10000^\circ\text{K}$ . Из (I) получаем величину объема камеры  $V \approx 0,50 \text{ см}^3$ . Считая  $r = d = 0,025 : 2 = 0,4 \text{ см}$ , получаем  $l = 1 \text{ см}$ , а диаметр сопла 1,8 мм. Элементы электрической схемы для данного, конкретного случая следующие: повышающий трансформатор  $220 \times 5000 \text{ В}$  мощностью 200 Вт, резистор R5 — проволочный мощностью 100 Вт.

Описываемая нами модель относится к разряду установок с рабочим напряжением выше 1000 В, поэтому необходимо проявлять особую осторожность при работе с ней и соблюдать правила техники безопасности. Напомним основные из них.

Прежде всего нельзя запускать модель без наблюдения руководителя кружка или учителя. Запуск должен производить один человек, остальные находятся на расстоянии не менее 1 м от установки. Производить какие бы то ни было операции с моделью и касаться ее можно только после полного отключения установки от сети питания (выдернуть вилку шнура питания из розетки) и после истечения 1 мин. За это время конденсатор  $C1$  полностью разряжается через шунтирующие резисторы R1—R4. И еще одно замечание: величину R5 следует выбирать такой, чтобы зарядный ток был меньше 60 мА. Источник питания установки должен быть помещен в закрытый металлический корпус, который при работе заземляется медным проводом в изоляции диаметром не менее 1,5 мм.

В. ФОМИЧЕВ,  
 г. Новосибирск

В заполярной тундре и в Антарктике, на заснеженных горных склонах и в тайге большую часть года неутомимо работают снегоходы — надежные помощники человека. Сочетание легкого бензинового двигателя, клиноременного вариатора и резиновой гусеницы — вот, по существу, вся премудрость, заложенная в основу большинства таких машин. На первый взгляд не столь уж сложное сочетание. Но потребовалось немало времени и труда для того, чтобы заставить эту «тройку» трудиться совместно.

И самым уязвимым звеном оказалась гусеница. Конструкторам пришлось перепробовать множество сортов резины, различных схем привода, приспособлений для предотвращения налипания мокрого снега и т. д. Результат — целый ряд остроумных решений «проблемы гусеницы».

Сегодня мы предлагаем вниманию читателей статью конструктора Ю. И. Павлушина, одного из создателей мотонарт «Буран», в которой он делится с энтузиастами снегоходной техники опытом изготовления и ремонта гусениц. Рекомендуемая конструкция и технология изготовления защищены авторским свидетельством № 553150. В аннотации к нему особо отмечается хорошая ремонтоспособность предложенной Павлушиным гусеницы и возможность изготовить ее из одной или нескольких резино-кордных лент.

Многие любители-конструкторы строят мотонарты своими силами, добываясь подчас хороших результатов. Но если сборка ходовой части и моторной группы не вызывает особых затруднений, то сделать гусеницы удается далеко не каждому. Ведь им предстоит безотказно работать в любых погодных условиях, не теряя при этом ни продольной гибкости при перематывании на звездочках, ни поперечной жесткости, необходимой для создания максимальной по площади и равномерности давления опорной поверхности.

В серийных снегоходах «Буран» это достигается применением гибкой резино-кордной ленты, в которую заформованы поперечные стальные пружинные стержни. Но... стержни нередко ломаются, и тогда вся гусеница выходит из строя. Кроме того,

## «ОБУВЬ» ДЛЯ МОТОНАРТ

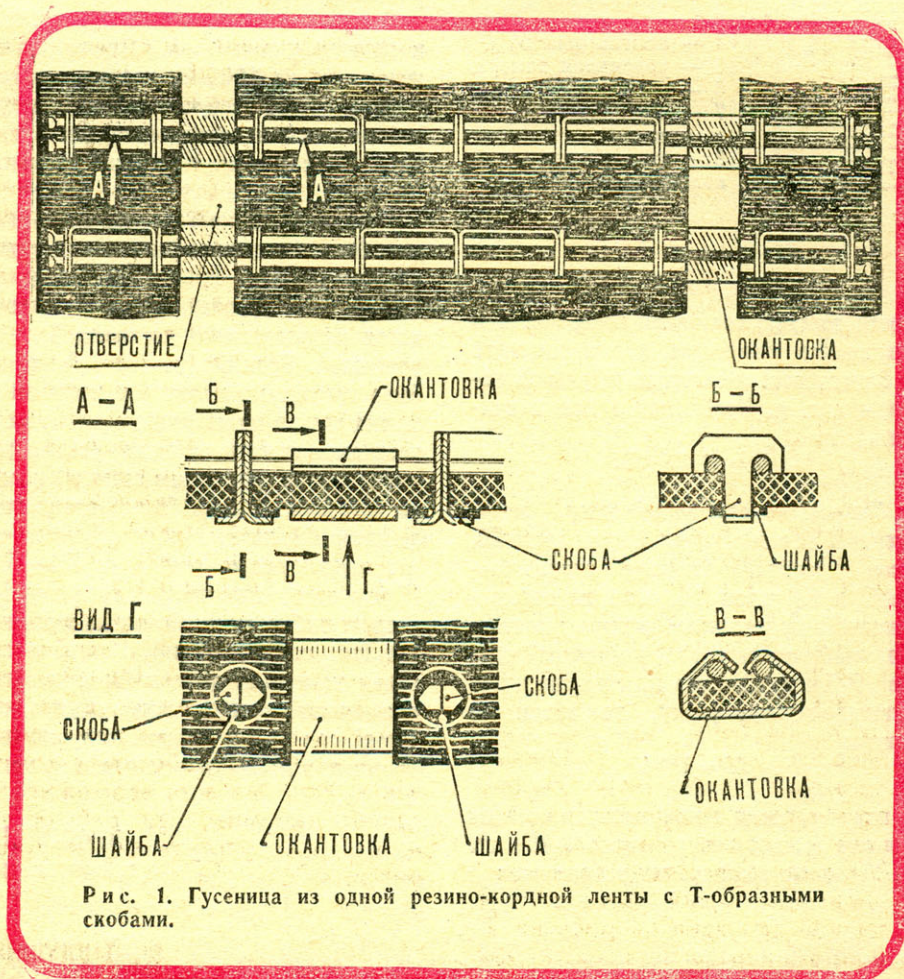


Рис. 1. Гусеница из одной резино-кордной ленты с Т-образными скобами.

некоторые владельцы «Буранов» жалуются, что сцепление гусеницы при движении по наледям, гладкому твердому льду, жесткому насту недостаточно.

Предлагаемая конструкция также не застрахована от поломок, однако ее существенное достоинство в том, что стержни и другие металлические детали в ней легко заменяются. Сцепление же гусеницы, например, со льдом — такое же, как у конька, поставленного поперек движения. А самое главное — гусеницы можно изготовить в домашних условиях заново (или переделать серийные, следуя публикуемым чертежам).

В резино-кордной ленте избранных размеров прорубают (как на кинолентке) два ряда прямоугольных отверстий. Шаг между ними и размеры зависят от геометрических размеров ведущих звездочек. Расстояние от края ленты до отверстий должно составлять примерно  $\frac{1}{5}$  ее ширины. В промежутках между окнами на ленту снаружи накладывают по два стержня из пружинной проволоки (ОВС), которые крепят к ленте в каждой

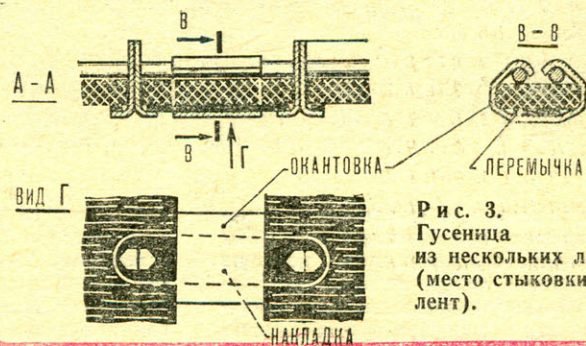
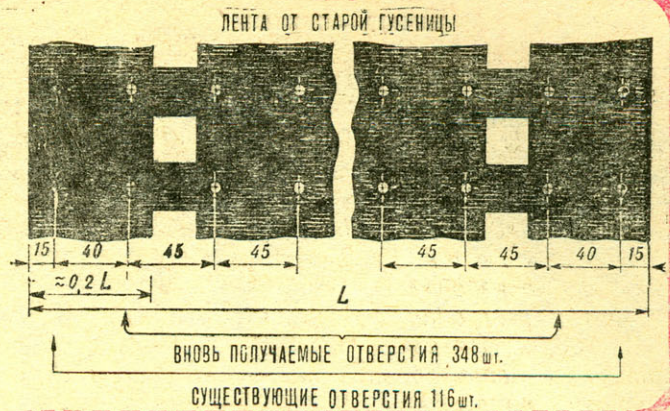
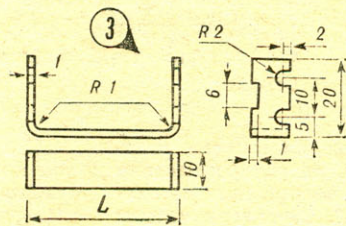
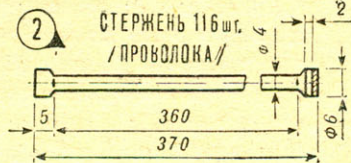
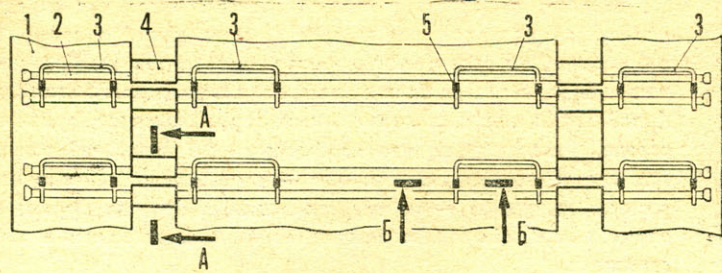


Рис. 2. Гусеница из одной ленты с составными скобами и вариант переделки гусеницы старой конструкции снегохода «Буран»:

1 — резино-кордная лента, 2 — стальной стержень, 3 — перемычка, 4 — скоба окантовки, 5 — шпилька.

точке Т-образными двойными скобами. Последние имеют у основания ножек выемки, в которых размещают стержни, а ножки скоб пропускают в просверленные в ленте отверстия и разгибают на противоположной (внутренней) стороне, предварительно надев на них шайбу. (рис. 1). Концы стержней для предохранения от осевого перемещения расплющиваются. Участки резино-кордной ленты между окнами вместе со стержнями окольцовываются скобами из металлической ленты, контактирующими с зубьями звездочек, — и гусеница в первом варианте готова. Она будет иметь удовлетворительное, продольное и хорошее поперечное сцепление со снегом и грунтом, однако может проскальзывать на льду.

Чтобы этого не произошло, а также для увеличения продольного сцепления гусеницы с грунтом можно соединить перемычками либо все, либо часть скоб соседних отверстий. Перемычки должны быть параллельны стержням: каждая скоба при взгляде на поверхность гусеницы будет иметь вид буквы П, боковины

которой выполнены по конструкции Т-образных скоб, а перекладиной является перемычка на поверхности ленты. Гусеница с такими скобами имеет хорошее продольное и поперечное сцепление с любой поверхностью.

Практически возможна любая комбинация скоб с перемычками и без перемычек. Можно даже, например, набрать из комбинаций скоб свою фамилию или название машины — тогда при необходимости по следу на снегу нетрудно будет узнать, какой прошел снегоход.

Для получения идеального сцепления гусеницы с гладкой ледяной поверхностью рабочие кромки скоб надо сделать зубчатыми. Желательно применение для всех металлических деталей антикоррозийных покрытий или нержавеющей стали.

Ну а как быть, если нет возможности изготовить сложные по контуру Т-образные скобы? В этом случае их делают из двух частей — планки-перекладины с выемками для стержней и ножки-шпильки. Такая конструкция гусеницы показана на рисунке 2; одновременно он поясняет, как

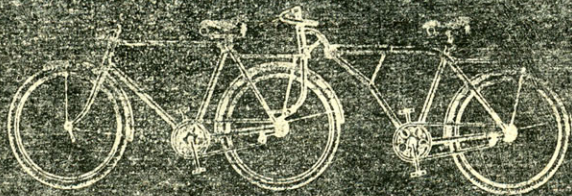
модернизировать штатные гусеницы снегохода «Буран».

Наконец, если в распоряжении конструктора не оказалось ленты нужной ширины и гусеницы приходится собирать из нескольких узких, рекомендуется состыковать ленты в месте расположения окон, а стыковку выполнить, как показано на рисунке 3. Проставка между лентами вырезается из той же ленты, а отдельные элементы внутри соединяются планками, на которых лежат проставки, и все это вместе со стержнями окольцовано скобой. Это наименее приемлемый вариант; однако такая гусеница прошла на испытаниях 300 км по весеннему бездорожью.

При изготовлении или ремонте гусеницы приходится использовать много деталей. Однако они просты в изготовлении, а их отдельные элементы — пазы, фаски — можно обработать в комплекте. Если же есть возможность сделать штампы, то работа во много раз упростится и ускорится.

Ю. ПАВЛУШИН

# ТРЕХКОЛЕСНЫЙ



# СПУТНИК

Так назвали мы свою машину. Она собрана из множества деталей от разных велосипедов. Основная цель, которую мы поставили перед собою, заключалась в максимальном повышении грузоподъемности «Спутника». Мы хотели также, чтобы переоборудование тандема в одиночку занимало считанные минуты. Схема тандема была выбрана не случайно. Езда вдвоем не только удовольствие: вторые педали позволяют значительно увеличить энерговооруженность машины. Боковой прицеп такой возможности не дает, а классический тандем уж слишком громоздок.

«Спутник» не имеет длинной неуклюжей рамы, применяемой на обычных тандемах, удобен в транспортировке и хранении. Использование узлов и деталей от старых велосипедов ощутимо снижает стоимость его постройки. Но самое главное достоинство — это его способность приспосабливаться к дороге, поскольку задняя часть имеет две степени свободы по отношению к перед-

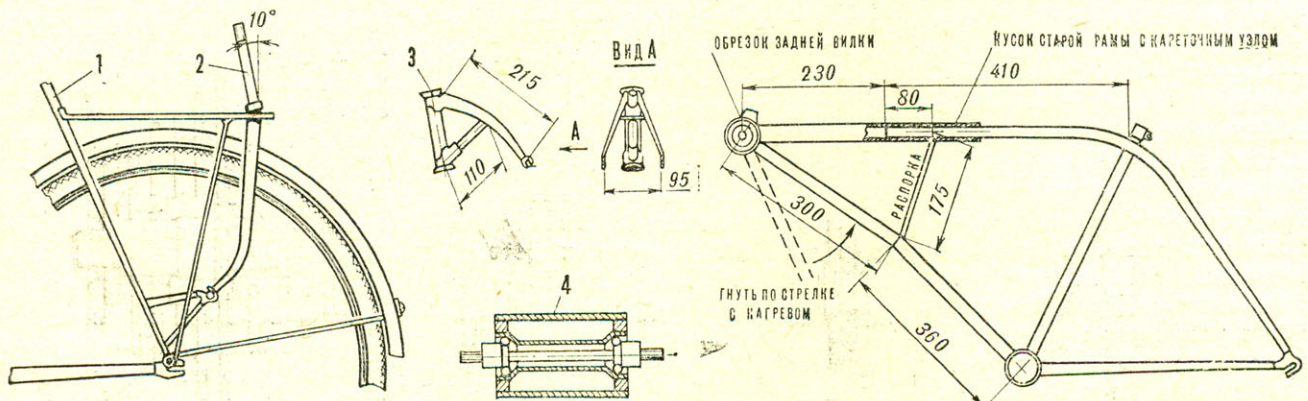
ней: поворот вокруг наклонного рулевого шкворня 2 (см. рисунок) и качание в пределах 20—30° вокруг горизонтальной оси шарнира 4. Благодаря такому устройству тандем приобрел необыкновенно высокую маневренность. Он легко вписывается в крутые повороты на узких лесных тропинках, отлично держит дорогу и на ходу значительно мягче тандемных велосипедов, имеющих сплошную раму. В разобранном виде, то есть со снятой приставкой, «Спутник» помещается на площадке пригородной электрички, в салоне теплохода и т. п., а это обстоятельство имеет для туристов первостепенное значение. На виде сбоку (с м. в к л а д к у) показана машина в сборе, а на рисунке — приставка и соединительные детали. Вертикальный шкворень, на который надевается головка рамы приставки, может быть изготовлен либо из трубки передней вилки аналогичного велосипеда, либо из подходящего по диаметру отрезка стальной трубы.

Грибники, рыболовы и просто туристы много раз видели на узких тропинках подмосковных лесов какое-то странное сооружение, которое бесшумно появлялось и так же бесшумно исчезало, сверкнув блестящими ободами велосипедных колес. А над этими колесами возвышалась груда рюкзаков, сумок и корзин. Рассказывали, что необыкновенный велосипед имеет три колеса, но расположены они — в отличие от широко известных трициклов — не треугольником, а друг за другом в одну линию! Мы долго искали необычный велосипед и его создателя.

Помог случай: как-то увидели эту самую машину, мирно стоявшую возле дачного палисадника. А вскоре появился и сам хозяин — Валерий Майоров, механик кафедры самолетостроения Московского авиационного института. «Мы с женой за два года объездили на этом необычном трицикле-тандеме всю Московскую область, — рассказал он. — Но у нас имеется и дорожный велосипед, к которому пристроен трехскоростной переключатель от спортивного. Для туристов превосходная штука!» Опробовав обе машины В. Майорова, мы решили опубликовать их описания одновременно. Стройте!

Как на основном велосипеде, так и на приставке можно установить мягкие седла так называемого диванного типа. Их специфическая форма позволяет перевозить на тандеме дополнительно двух детей в возрасте до 8 лет (малышей сажают перед собой или сзади). Кроме того, на длинном седле очень удобно располагается рюкзак. При перевозке тяжелого груза (порядка 30—50 кг) он может быть размещен на раме приставки в виде переметных сум — вместо второго велосипедиста. Для крепления малогабаритного багажа предусмотрены площадки на передней вилке основного велосипеда и на задней вилке приставки.

Целесообразна установка на «Спутнике» спортивного переключателя скоростей, который иногда называют «суперчемпионом». Оборудовав такими приспособлениями оба велосипеда, получим возможность очень точно подбирать нужное передаточное отношение при езде вдвоем и в одиночку.

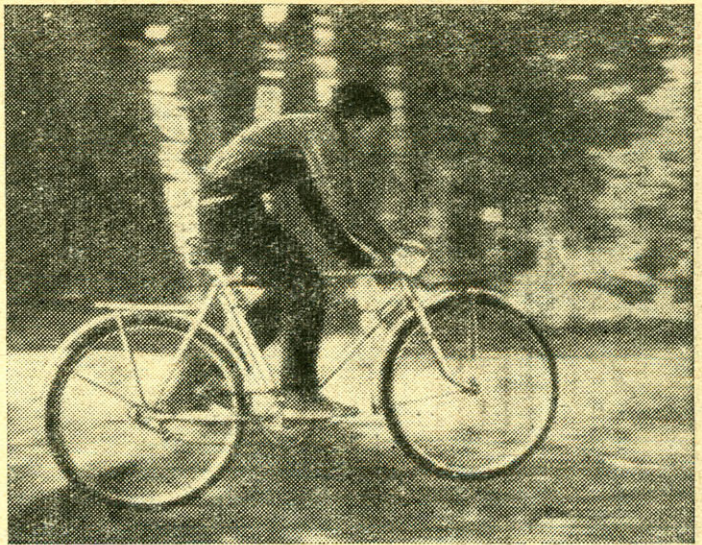


Компоновка элементов трехколесного тандема:

1 — перо задней вилки, 2 — шкворень крепления навесной рамы, 3 — головка приставки, 4 — кареточный узел навесной рамы. Справа — навесная рама.

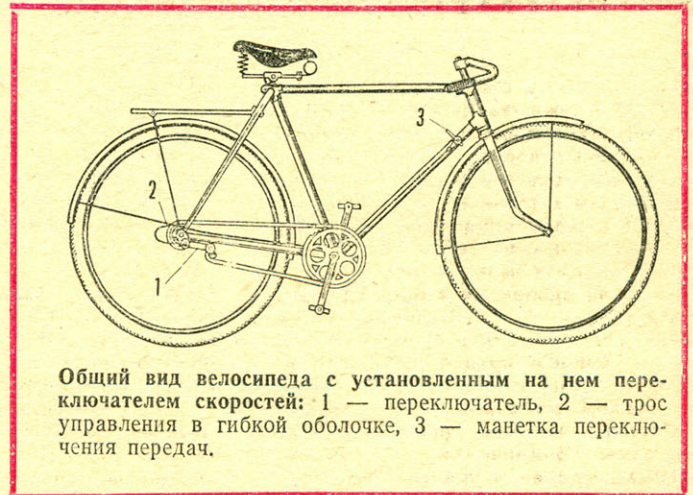


# Дорожный — не хуже спортивного



К недостаткам дорожных велосипедов в первую очередь следует, пожалуй, отнести их небольшую по сравнению со спортивными скорость. А ведь хорошо бы иметь универсальную машину, которая уверенно может передвигаться по проселку, в то же время не уступая по скорости на шоссе спортивным. Стремясь к этому, я поставил на велосипед «Украина» переключатель скоростей (рисунки). В окончательном варианте мой велосипед получил пять передач: ведущая звездочка на 48 зубьев, ведомые — на 21, 19, 17, 15 и 13 зубьев. Машина прошла уже более 4000 км. Ни одного из положительных качеств дорожного велосипеда она не потеряла, наоборот, понижение первой передачи облегчило движение по проселку. Скорость же на шоссе значительно возросла.

Сделать дополнительные детали сможет каждый владеющий слесарным инструментом.



Общий вид велосипеда с установленным на нем переключателем скоростей: 1 — переключатель, 2 — трос управления в гибкой оболочке, 3 — манетка переключения передач.

Рис. 1. Пластина, привариваемая к правому перу задней вилки для крепления переключателя.

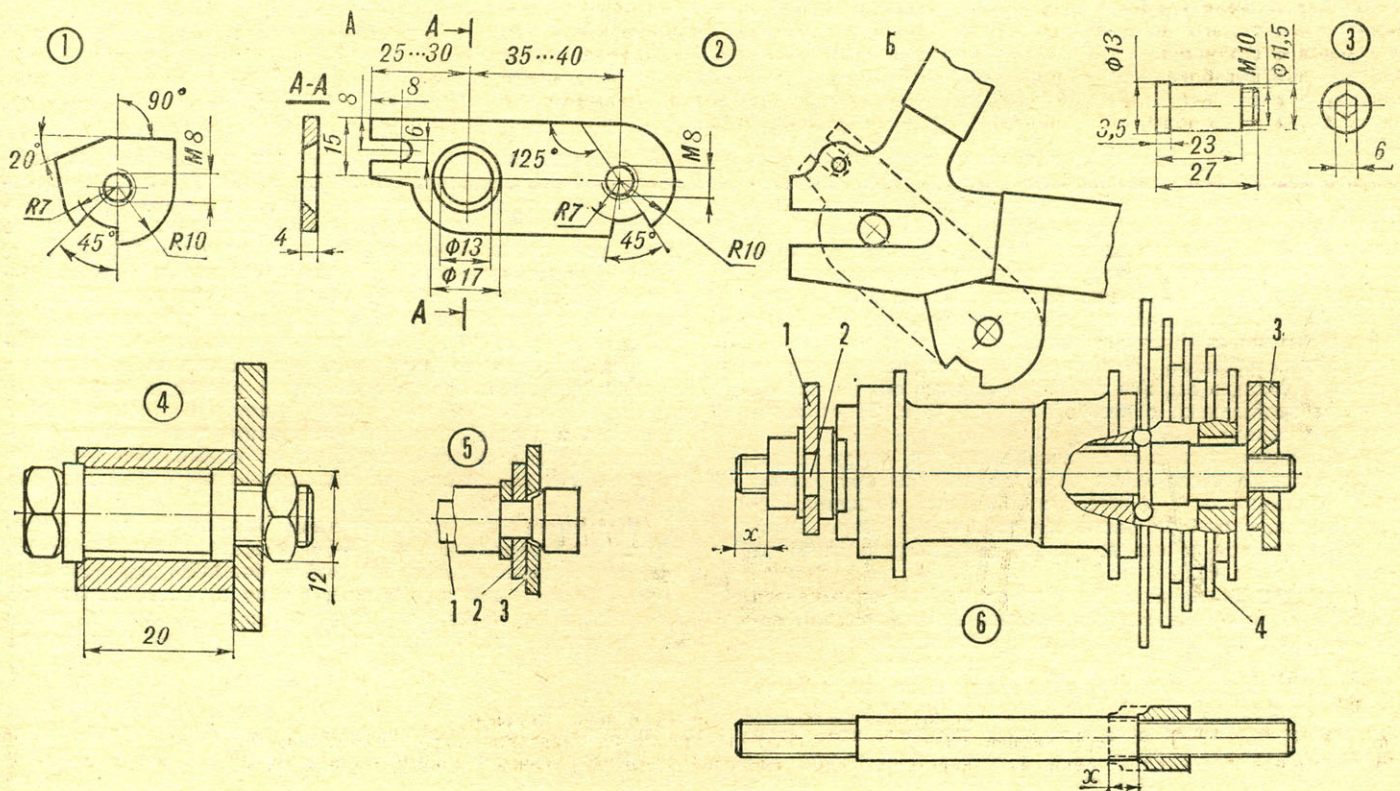
Рис. 2. Пластина, устанавливаемая на болтах: А — развертка, Б — схема установки на перу задней вилки.

Рис. 3. Фасонный болт для крепления переключателя.

Рис. 4. Схема крепления переключателя болтом М8.

Рис. 5. Крепление пластины переключателя конусом: 1 — задняя ось, 2 — вилка, 3 — пластина крепления переключателя.

Рис. 6. Задняя втулка и схема переделки ее оси: 1 — вилка, 2 — ось, 3 — пластина крепления переключателя, 4 — блок дополнительных шестерен.



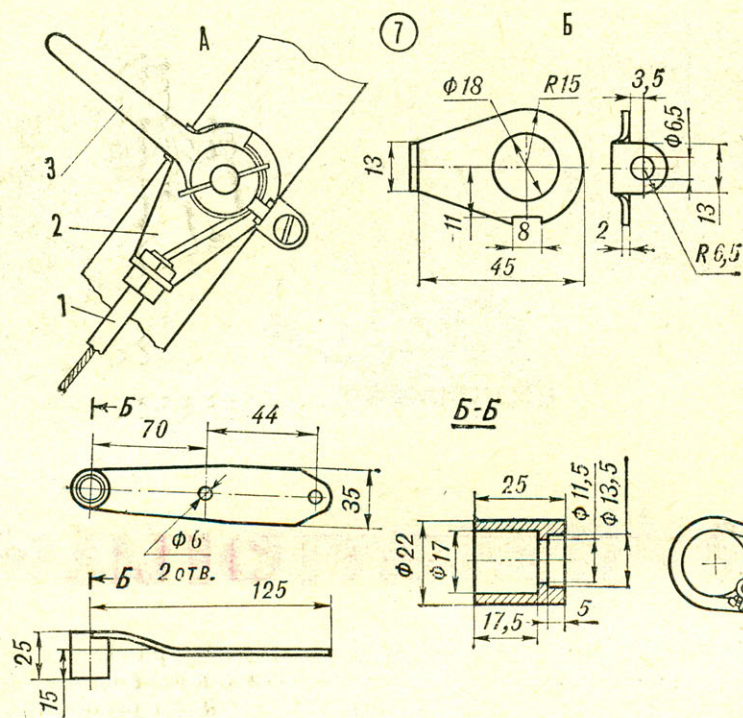
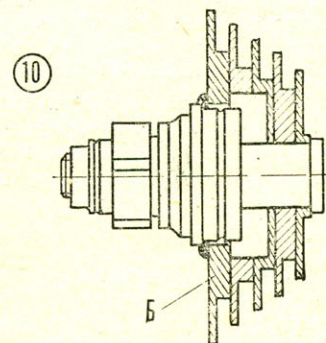
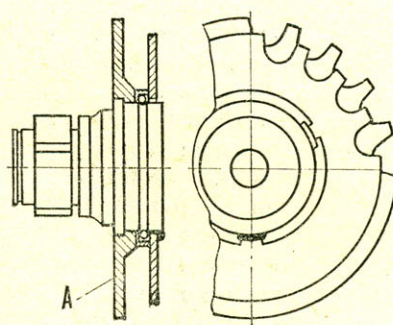
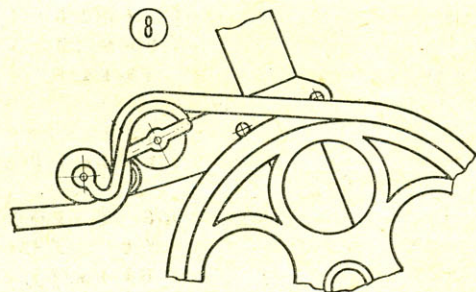
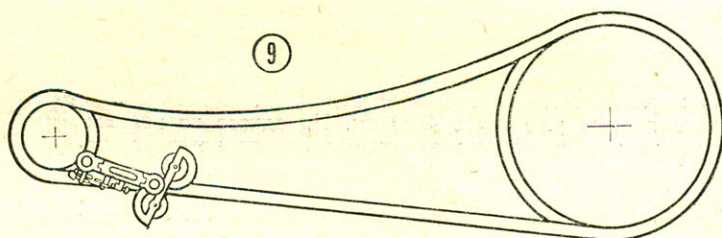


Рис. 7. Крепление троса к манетке: А — схема крепления: 1 — трос в оболочке, 2 — кронштейн, 3 — манетка; Б — Г-образная пластина.

Рис. 8. Подтяжка цепи (вверху — кронштейн).

Рис. 9. Установка подтягивающего блока у ведомой звездочки.

Рис. 10. Установка дополнительных звездочек: А — к штатной; Б — блок звездочек (взамен штатной).



Для крепления переключателя к правому перу задней вилки приваривается стальная пластина (рис. 1). Если нет возможности произвести сварку, пластина изготавливается такой формы, как показано на рисунке 2, и подкладывается под гайку крепления заднего колеса (на рисунке положение пластины показано пунктиром). Переключатель крепится специальным болтом (рис. 3) или болтом М8. Во втором случае под болт подкладываются две центрирующие шайбы и распорная втулка из отрезка трубки.

Для пятискоростного велосипеда необходимо выточить удлиненную заднюю ось или зажимать заднюю ось не гайкой, а конусом подшипника с резьбой М10Х1 (рис. 5) от спортивного велосипеда.

Если оба варианта оказались неприемлемыми, измерьте, какой запас длины имеет левая часть задней оси при снятых болтах натяжения цепи и шайбе минимальной толщины. Затем спилите напильником часть оси так, чтобы конус, который наворачивается на ось до упора, передвинулся влево на величину «х» (рис. 6).

Переключатель и манетка берутся от любого спортивного велосипеда. Трос лучше всего применять мотоциклетный, закрепив его на раме хомутами. Для присоединения оболочки троса к манетке (рис. 7) под рычажок подкладывается Г-образная пластина, в которую вворачивается шуруц, со сквозным отверстием.

При подготовке троса всегда следует помнить, что петля возла переключателя должна быть большей длины, чем у спортивного велосипеда, так как параллелограммный механизм переключателя работает в горизонтальном положении.

Провисание верхней ветви цепи при торможении двухскоростного велосипеда незначительно. Чтобы избежать провисания в пятискоростном варианте, необходимо защитить эмаль вилки металлической планкой или поставить на верхнюю ветвь цепи подтягивающий блок переключателя (рис. 8).

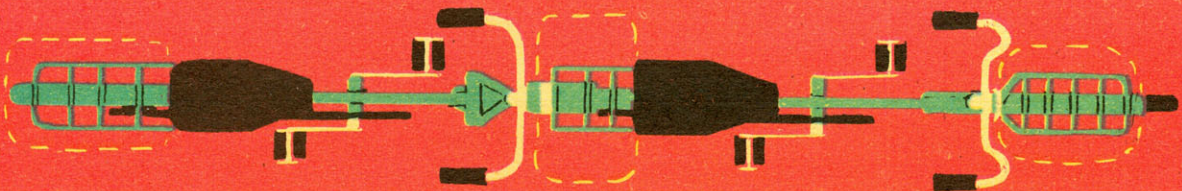
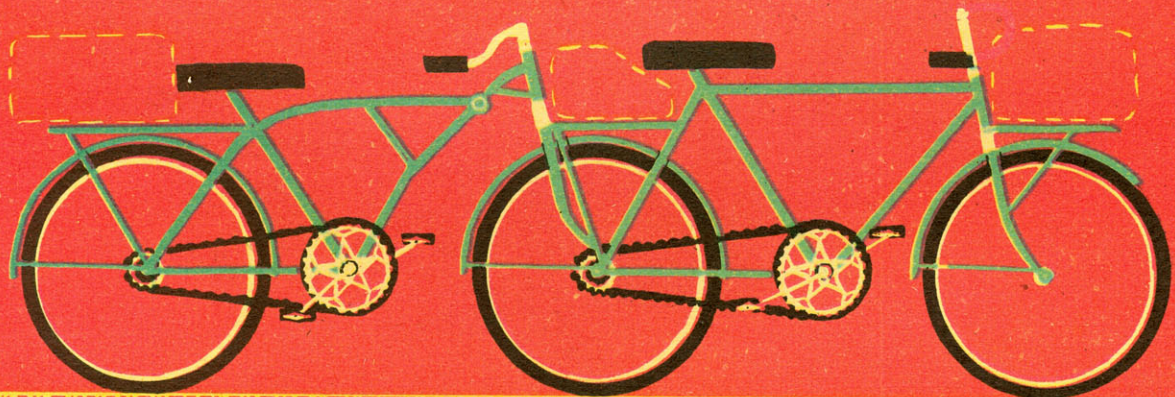
Перед тем как ставить дополнительную звездочку (от велосипеда «Школьник»), нужно перевернуть ведомую звездочку выпуклой стороной наружу, подложив под стопорное кольцо уплотнение (рис. 10). Оно будет служить при сварке прокладкой, которая не даст звездочкам слишком сблизиться. Дополнительная звездочка ставится на цилиндрическую часть втулки. А так как ее внутренний диаметр несколько больше диаметра последней, придется изготовить три стальные прокладки одинаковой толщины. Блок от спортивного велосипеда и втулка собираются на цилиндрической оправке и свариваются.

При поездках на пятискоростном велосипеде следует помнить, что торможение на 4—5-й передачах получается недостаточно эффективным вследствие большего передаточного числа. Поэтому для торможения нужно заранее переходить на пониженную передачу. Для увеличения тормозного усилия можно нажать носком свободной ноги на вторую педаль снизу.

**Примечание.** На наших чертежах показаны только основные габаритные размеры. Размеры деталей могут меняться в зависимости от имеющихся материалов и условий изготовления.



Трёхколёсный  
тандем —  
находка  
для туристов.



КАКОЙ ДВИГАТЕЛЬ БУДЕТ СТОЯТЬ  
НА АВТОМОБИЛЕ 2000 ГОДА?

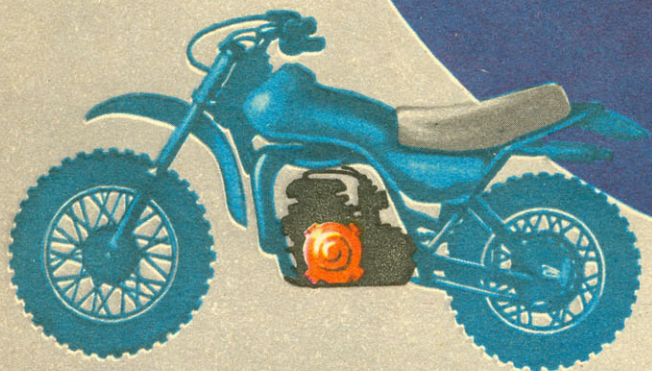
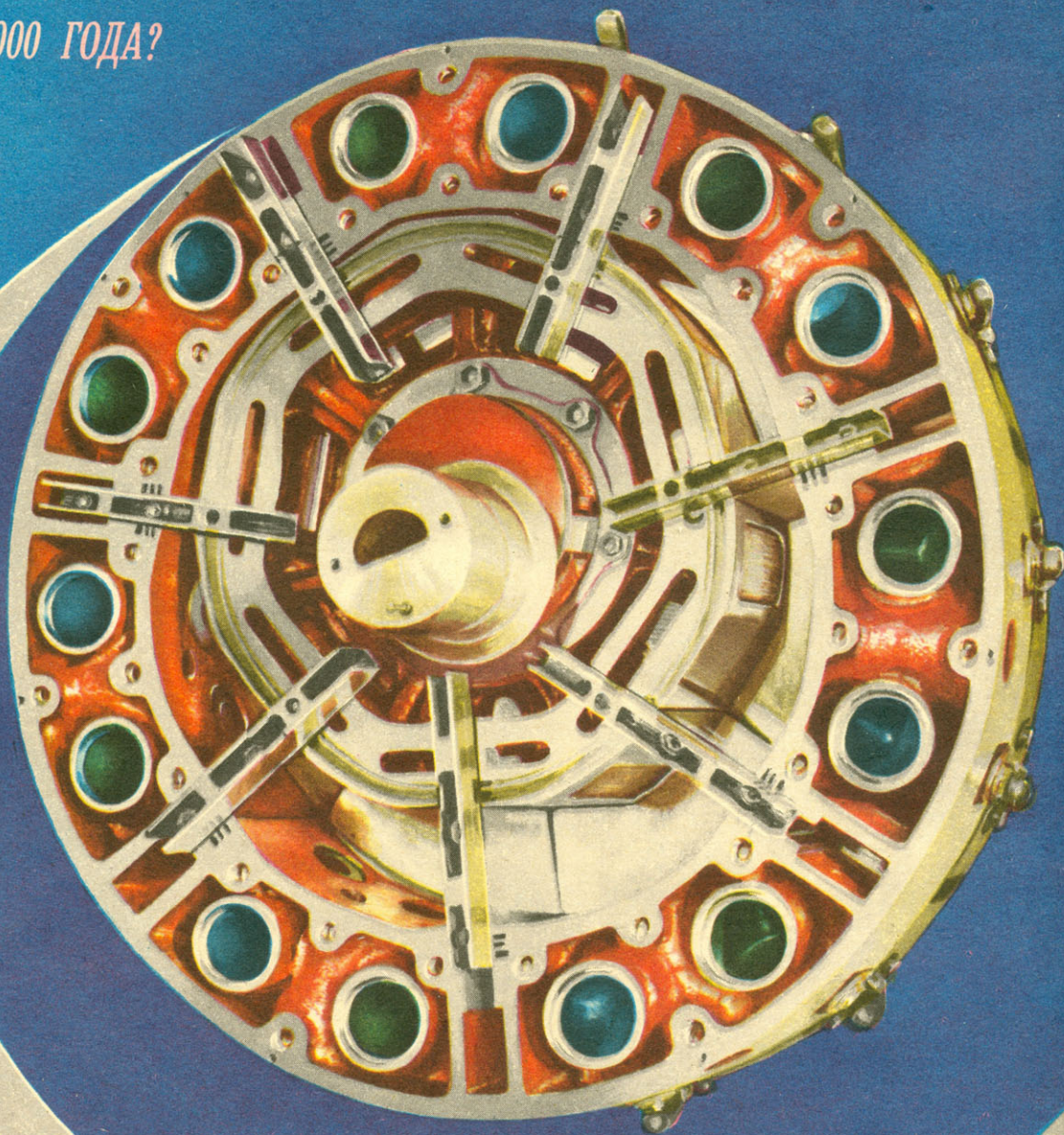
ПОРШНЕВОЙ?

ВАНКЕЛЬ?

ЭЛЕКТРО?

ПО МНЕНИЮ  
НЕКОТОРЫХ  
СПЕЦИАЛИСТОВ —

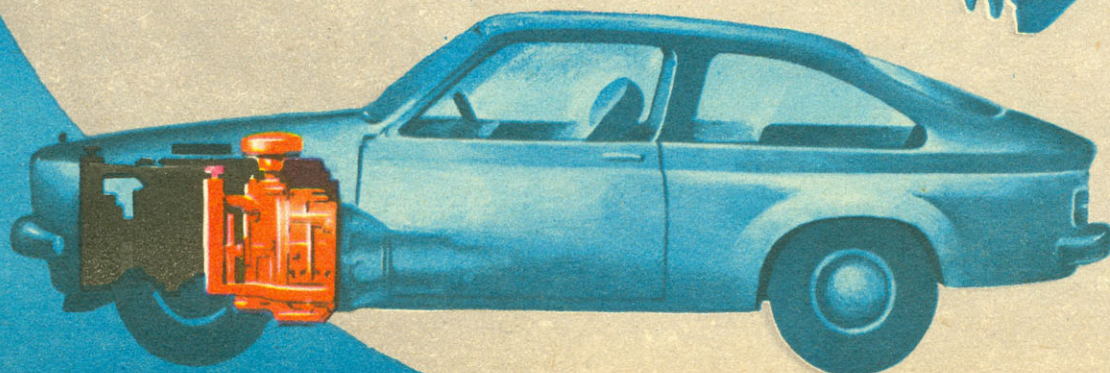
**ОРБИТАЛЬНЫЙ!**



ДОСТОИНСТВА ЕГО ЗАМАНЧИВЫ:  
компактность и высокая удельная мощность!



СРАВНИТЕ ГАБАРИТЫ  
ПОРШНЕВЫХ  
И ОРБИТАЛЬНЫХ  
ДВИГАТЕЛЕЙ  
ОДНОЙ МОЩНОСТИ:  
КРАСНЫЙ ЦВЕТ —  
ОРБИТАЛЬНЫЕ,  
ЧЕРНЫЙ — ПОРШНЕВЫЕ.



# ОРБИТАЛЬНЫЙ? ДА, НО ЗЕМНОЙ

## НЕМНОГО СЕНСАЦИИ

«После того как изобретение было запатентовано не только в Австралии, но и за рубежом, занавес секретности, который до последнего времени скрывал работу Ральфа Сарича, несколько приоткрылся. Внешним видом новый мотор разительно отличался от своих предшественников. Опытный вариант орбитального двигателя представляет собой массивный диск диаметром 40,6 см, толщиной 12,7 см и весом около 45 кг, по которому вокруг ротора размещены камеры сгорания... Двигатель Сарича развивает до 200 л. с. По подсчетам специалистов, при массовом производстве орбитальный двигатель благодаря простоте конструкции (всего 10 движущихся деталей) будет обходиться во много раз дешевле двигателей, применяемых в автомобильной промышленности в настоящее время». Такую информацию поместила газета «Правда» 20 января 1973 года.

Примерно в то же время телеграфное агентство Ассошиэтед Пресс передавало: «Австралийская компания «Броукен Хилл Пропрветри» подписала соглашение, на основании которого приняла обязательство поддерживать австралийского изобретателя Ральфа Сарича в стремлении приступить к производству двигателя его конструкции. Эта компания готова вложить 50 млн. австралийских долларов в производство двигателей Сарича, если он окажется технически и коммерчески жизнеспособным».

...Начало 70-х годов шло под флагом расширения производства роторно-поршневых двигателей Ванкеля. Японская фирма «Тойо Когио» наращивала мощности по производству автомобилей с РПД. Концерн «Дженерал моторс» купил лицензию на производство широкой мощностной гаммы двигателей для своих автомобилей и построил новый автоматизированный завод для производства РПД. Поэтому сообщения о создании нового, еще более привлекательного на первый взгляд двигателя естественным образом всколыхнули научно-техническую общественность, крупные компании и дельцов.

## КТО ОН, РАЛЬФ САРИЧ!

В 1973 году 34-летний австралийский инженер, югослав по происхождению, заставил говорить о себе весь мир. Поток информации, по большей части предвзятой, создал вокруг двигателя Сарича ореол нового «чуда» XX века, способного в скором времени похоронить классические поршневые двигатели внутреннего сгорания. Так, «по мнению австралийских прогнозистов, в стране к 1980 году 99 процентов всех автомобильных двигателей будет выпускаться в виде роторных моторов различных модификаций...». Приведенная выдержка из периодической печати показывает, насколько поспешные выводы сделали из разразившегося в то время в Австралии информационного бума вокруг двигателя Сарича.

Сам же изобретатель подошел к созданию своего детища вполне серьезно, а главное — профессионально. Сарич до 1970 года занимался гидравлическими и пневматическими моторами расширительного типа, поэтому не случайно он взялся за разработку роторного двигателя. Основное внимание Сарич уделил уменьшению скорости и трения отдельных элементов мотора. Чтобы справиться с этой задачей, он использовал для основной детали двигателя — поршня — плоско-параллельное движение, названное им орбитальным. Для этого изобретатель применил три эксцентрика. Решение проблемы синхронизации движения поршня с помощью эксцентриков автор орбитального двигателя приписал себе, однако стоит уточнить — у него был предшественник. Это поляк Густав Ружицкий, который работал над своим двигателем в 30-е годы.

Конструкция Ружицкого основана на том, что два колена, или эксцентрика с равным эксцентриситетом, вращаясь, придают ротору или поршню планетарное движение. Ротор помещается в корпусе, разделенном уплотнительными элементами на две или большее число камер; форма ротора и корпуса взаимоподобны. На рисунке 1 приведена схема довольно простого на первый взгляд двигателя, предложенного Ру-

жицким. Здесь применены четыре уплотнительные пластины, которые совершают поступательное движение не только в пазах ротора, но и по рабочей поверхности корпуса.

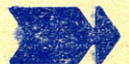
Австралийский изобретатель разработал оригинальную конструкцию лопаток, разделяющих камеры двигателя. Он понял, что при использовании лопаток, апробированных в расширительных машинах, его почти наверняка ждет неудача.

Примененная же Р. Саричем конструкция практически не имеет аналогов среди массы уплотнительных элементов, предлагаемых множеством изобретателей. Некоторое подобие может быть найдено лишь в двигателе Крауса, созданном в 1963 году. Причем на первый взгляд предложенное Саричем уплотнение орбитального двигателя кажется неработоспособным из-за наличия в камерах сгорания прецизионных деталей.

## ОРБИТАЛЬНЫЙ — ЧТО ЭТО ЗНАЧИТ!

На валу отбора мощности имеется кривошип, на котором установлен поршень. Три дополнительных эксцентрика с эксцентриситетом, равным радиусу кривошипа, не позволяют поршню вращаться вокруг основного вала. Для этого сами эксцентрики входят в поршень, а их валы вращаются в корпусе двигателя. Благодаря такой системе синхронизации поршень при вращении вала совершает только переносное движение, и все его боковые грани во время работы остаются параллельными сами себе. Как можно заметить, в части синхронизации двигатель Сарича практически не отличается от конструкции Ружицкого (сравните рисунки 1 и 2).

Объем камер, полученный при делении полости между корпусом и поршнем заслонками на части, при вращении вала изменяется от минимума до максимума. Без наличия газораспределитель-



тельного механизма в такой машине возможен только двухтактный цикл. При делении полости на 6 камер, работающих подряд, двигатель даст 6 рабочих ходов за один оборот выходного вала, но при следующем обороте рабочих ходов не будет. При чередовании рабочих ходов через один протекание крутящего момента будет достаточно равномерным. Именно поэтому Сарич применил нечетное число камер. На рисунке 3 показаны отдельные фазы цикла: конец всасывания — камера заполнена свежей смесью, но впускной клапан еще открыт; середина такта сжатия, когда оба клапана закрыты; начало сгорания — поршень подошел к верхней мертвой точке (ВМТ); начало рабочего хода и начало выпуска. За следующий оборот произойдут такты выпуска и всасывания.

Полость между корпусом и ротором разделена несколькими лопатками, скользящими в пазах корпуса и торцевых крышек. Лопатки приводятся в движение с помощью кулисных прорезей на торцах поршня, куда входят ползунки, шарнирно соединенные с лопатками. Каждая лопатка состоит из трех частей: центральной и двух боковых, скрепленных болтами. Герметизацию рабочих камер обеспечивают подпружиненные уплотнительные элементы, которые устанавливаются в канавках, выполненных в пазах корпуса, в самой лопатке (в местах ее стыка с боковыми стенками); в центральной части лопатки (в стыке с ротором); в кольцевых канавках на торцах ротора по его периферии.

### ЕСЛИ ОКАЖЕТСЯ ДОСТОЙНЫМ...

После опубликования описания орбитального двигателя и после первых шумных восторгов появились критические и даже резко отрицательные высказывания в прессе. Причем острое этой критики было направлено на конструкцию лопаток и их уплотнительных элементов, то есть на то устройство, на разработку которого, по словам автора, он обратил особое внимание. Критика в основном сводилась к следующему: эффективная герметизация рабочих камер трудно осуществима, а по мнению оппонентов, невозможно в связи с большим периметром уплотнительного контура, большим числом стыков уплотнительных элементов и значительными перемещениями лопаток. Отвод тепла от лопаток и их эффективная смазка затруднены. Вызывает сомнение устранение износа и задиоров от весьма значи-

тельных газовых сил, односторонне действующих на лопатки, а также от сил инерции, возникающих при движении лопаток, массы которых и перемещения соизмеримы с поршнями поршневых двигателей. Известные трудности связаны с повышенной точностью изготовления, необходимой для обеспечения относительного расположения пазов в корпусе и крышках, а также кулис поршня, минимальных зазоров в сочленениях, равенства радиуса кривошипа выходного вала с радиусом эксцентриков и так далее.

Не вдаваясь в детальный разбор устройства, приведем высказывание конструктора фирмы «Чемпионшип» Фила Ирвинга: «Если первый двигатель, который собираются испытать, окажется достойным ожиданий своих приверженцев, необходимо проведение значительной доводочной работы, прежде чем он мог бы стать одним из общепринятых конкурентов «старому верному слуге»».

### И ВСЕ-ТАКИ ОН ВЕРТИТСЯ

Прошло шесть лет с начала разработок орбитального двигателя. Каковы же успехи и какие трудности стоят перед создателями нового двигателя! Именно перед создателями, потому что в настоящее время Сарич возглавляет достаточно многочисленную группу сотрудников.

В начале 1977 года автор этих строк принял участие в беседе с Р. Саричем, которую изобретатель начал словами: «Забудьте о том, что писала пресса. Послушайте нас. Разработка начата совсем недавно — в 1972 году, но уже достигнуты определенные успехи. Так, выброс окиси углерода с отработавшими газами ниже, чем у поршневого. Экономичность пока хуже. Но за прошедшее время нами затрачено чуть больше 2 миллионов долларов, в то время как на двигатель Ванкеля затра-

чено уже 600—700 миллионов долларов, на двигатель Стирлинга — около 150 миллионов долларов. То есть мы находимся еще на очень ранней стадии разработки двигателя. В нашей конструкции есть плюсы и, естественно, минусы».

После этих вводных слов присутствующим был показан фильм, рассказывающий о принципе действия мотора и его конструкции. В нем демонстрировались конкретные примеры применения двигателя для привода моторной лодки, а также для автомобиля, у которого при этом две трети подкапотного пространства остаются пустыми. В настоящее время фирма располагает двумя типами двигателя: с золотниковым и клапанным газораспределением. Предпочтение отдается золотниковому (имеющему меньшие габариты) варианту; над усилением его конструкции ведутся усиленные работы. Для воспламенения здесь используются 4 свечи накаливания, установленные в золотнике.

Автор считает, что, несмотря на то, что система уплотнений сложна, она имеет преимущества перед применяющейся в двигателе Ванкеля. Так, не меняется угол наклона уплотнения к поверхности скольжения, а скорость последнего составляет лишь 40% от скорости в двигателе Ванкеля, что уменьшает центробежные силы. Лопатки принудительно не охлаждаются. По мнению разработчиков, тепло и так хорошо отводится в корпус. Очевидно, узким местом конструкции является уплотнение зазоров в углах камер сгорания.

На что же способен орбитальный в настоящее время? Расходы топлива соответствуют расходам «ванкеля» образца 1970 года, когда он был восходящей звездой. И хотя авторы «жалуют» своих первенцев, не давая им полной нагрузки, двигатели «крутятся». И не только крутятся, но и работают, помогая своим создателям преодолевать

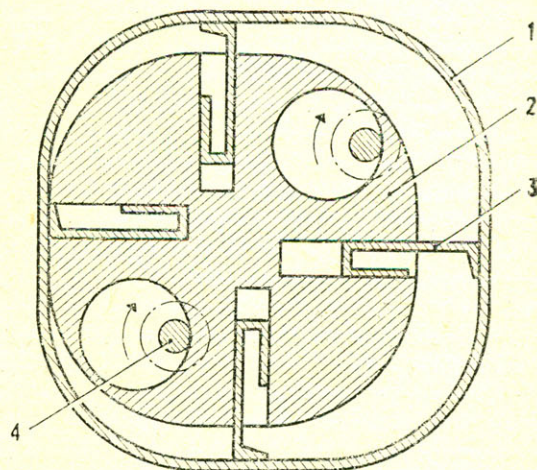


Рис. 1.  
Схема двигателя Ружицкого:  
1 — корпус двигателя,  
2 — ротор,  
3 — уплотнительные лопатки,  
4 — синхронизирующие эксцентрики.

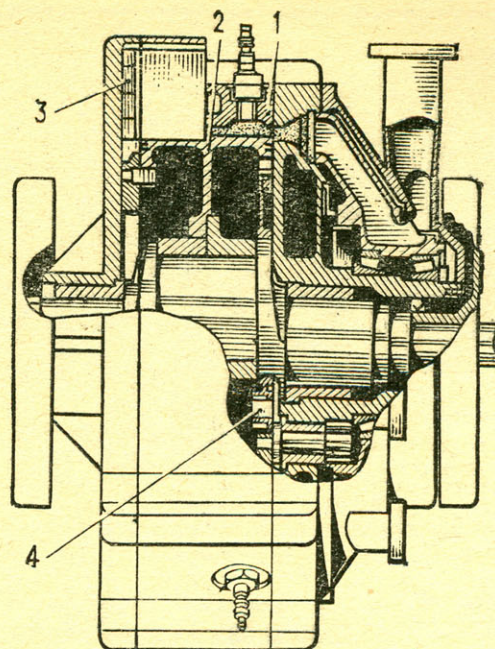
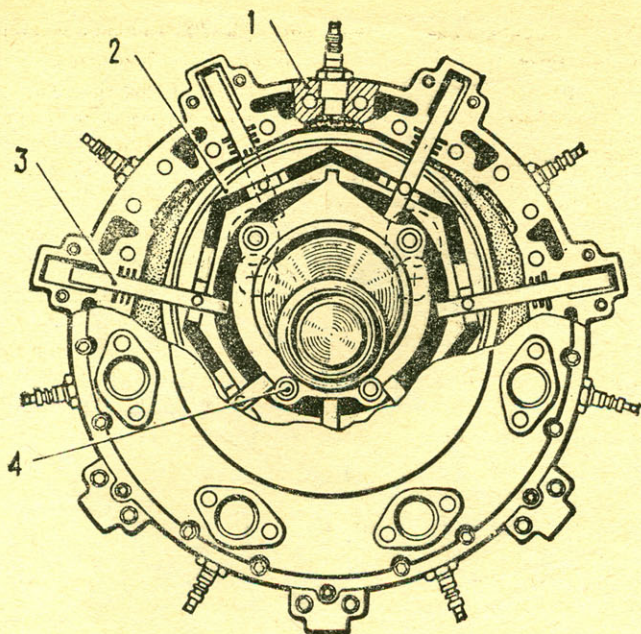


Рис. 2. Двигатель Сарича:  
1 — корпус двигателя, 2 — ротор, 3 — уплотнительные лопатки,  
4 — синхронизирующие эксцентрики.

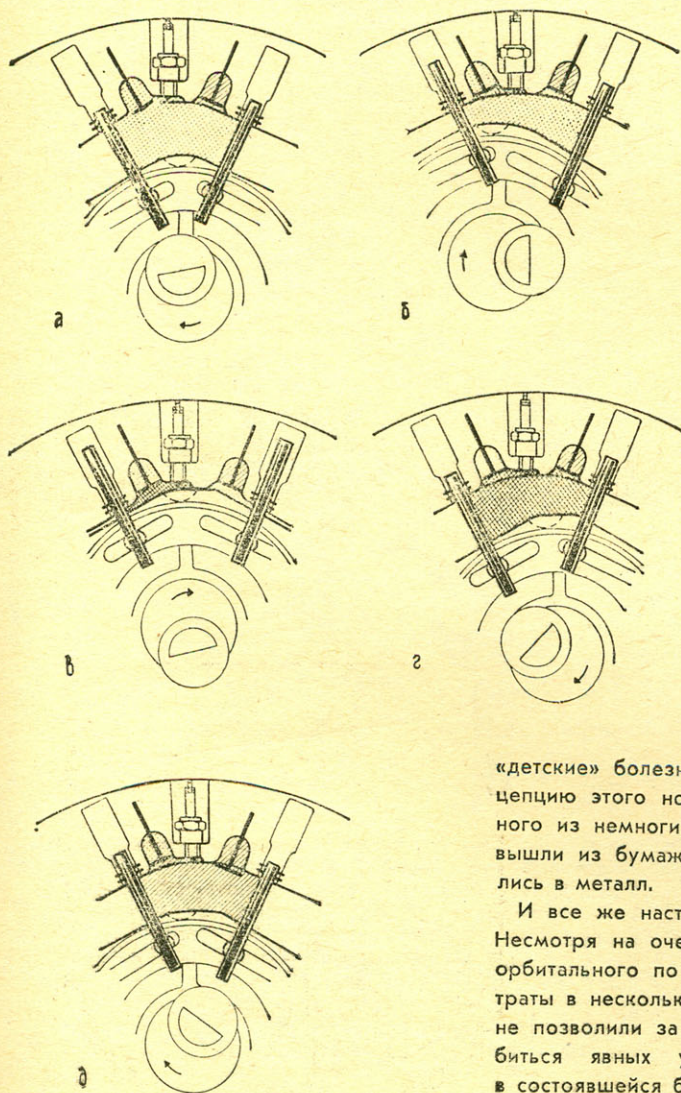


Рис. 3.  
Схема  
работы  
двигателя  
Сарича:  
а — конец  
всасывания,  
б — середина  
такта сжатия,  
в — ВМТ,  
г — начало  
рабочего хода,  
д — начало  
выпуска.

«детские» болезни и отрабатывать концепцию этого нового двигателя — одного из немногих роторных, которые вышли из бумажной стадии и воплотились в металл.

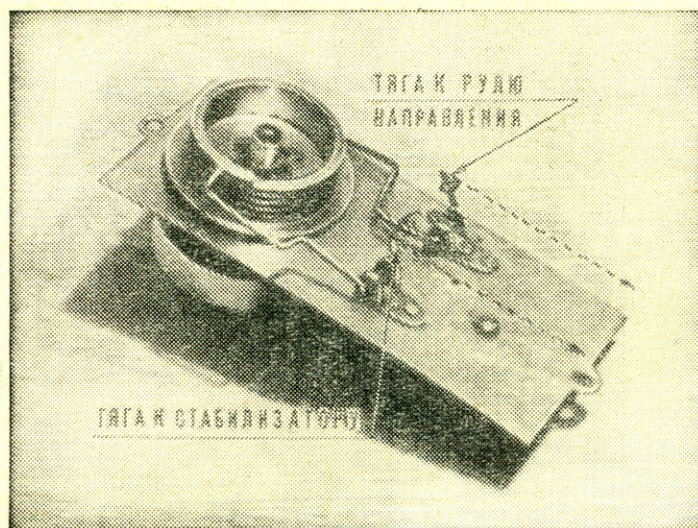
И все же настораживает такой факт. Несмотря на очевидные преимущества орбитального по весу и габаритам, затраты в несколько миллионов долларов не позволили за последние 4 года добиться явных успехов. Приведенные в состоявшейся беседе данные в основ-

ном те же, что и в публикациях 1974—1975 годов. Не объясняется ли это тем, что резервы дальнейшего улучшения этой конструкции уже исчерпаны?

Действительно, до сих пор опытные образцы вынуждены работать на смеси бензина с маслом в пропорции 25:1, то есть на таком же топливе, что и двухтактные двигатели. Это обстоятельство не позволит орбитальному двигателю пройти жесткие экзамены по предельным нормам содержания токсичных компонентов в отработавших газах. Правда, в дальнейшем Сарич предполагает обеспечить смазку уплотнений путем подачи к ним масла от вала, что представляет достаточно сложную инженерную проблему. Изобретатель был вынужден констатировать, что потери на трение в орбитальном двигателе выше, чем в поршневом, хотя он до сих пор испытывается на примерно половинных нагрузках. Так, мотор с рабочим объемом 3,5 л не выводился на нагрузку более 16,1 кгм при 1600—2000 об/мин. С увеличением нагрузки следует ожидать еще большего увеличения трения в механизме. И хотя Сарич делал упор на то, что двигатель расходует топливо на уровне роторных, но этот уровень — семилетней давности, давно превзойден, а осуществление расслоения заряда в рабочей полости вывело их в один ряд с поршневыми двигателями.

И все-таки орбитальный вертится, подстегивая наше воображение и расширяя привычный кругозор.

И. ЗИНОВЬЕВ,  
инженер



В. ИВАНОВ

## ТАЙМЕР ДЛЯ РЕЗИНОМОТОРНОЙ В-1

Этот таймер отклоняет руль направления через 45 с с момента старта и через 2 мин полета переводит модель в режим парашютирования отклонением стабилизатора на 45°.

Для его изготовления использован механизм автоспуска фотоаппарата «Киев». Переделка несложна и может быть выполнена в авиамодельной лаборатории, имеющей токарный станок.

Автоспуск фотоаппарата разбирают, удаляют все рычаги и силовую пружину, облегчают платы 6 и 11, оставляя по периметру 2—3 мм для отверстий под установку шестерен. В плате 6 сверлят еще одно отверстие и нарезают в нем резьбу М1,4 для крепления корпуса под пружину. С платы 11 не следует снимать шестерню, так как она соединена с узлом крепления качалки, удерживающей храповое колесо вала от проворачивания. У этой платы спиливают кронштейн силовой пружины и сверлят два дополнительных отверстия, чтобы установить автоспуск на плату 13. Для этой же цели в сухарике 10 нарезается резьба М1,4.

Пружину лучше взять от диска номеронабирателя телефонного аппарата, отрезав одну треть ее длины (33 см). Корпус и крышку вытачивают из дюралюминия Д16Т. В дне корпуса сверлят три отверстия  $\varnothing 1,5$  мм для установки его на плату, а на стенке делают пропил для закрепления конца пружины. Внутренний ее конец удерживается на валу с помощью фиксатора и шпильки. Фиксатор-эксцентрик нужно облегчить, спилив его нижнюю часть.

В торцевой части вала со стороны установки фиксатора-эксцентрика сверлится отверстие  $\varnothing 1,3$  мм на глубину 3 мм и нарезается резьба М1,6 для крепления крышки корпуса пружины с помощью винта и шайбы.

Барaban, изготовленный в виде червячного колеса, так же, как и диск, имеет шесть отверстий, позволяющих изменять время отклонения руля направления и стабилизатора в широких пределах с достаточной точностью. В диске делается прорез для освобождения рычага, связанного тягой с рулем направления. Второй рычаг из проволоки ОВС  $\varnothing 0,8$  мм соеди-

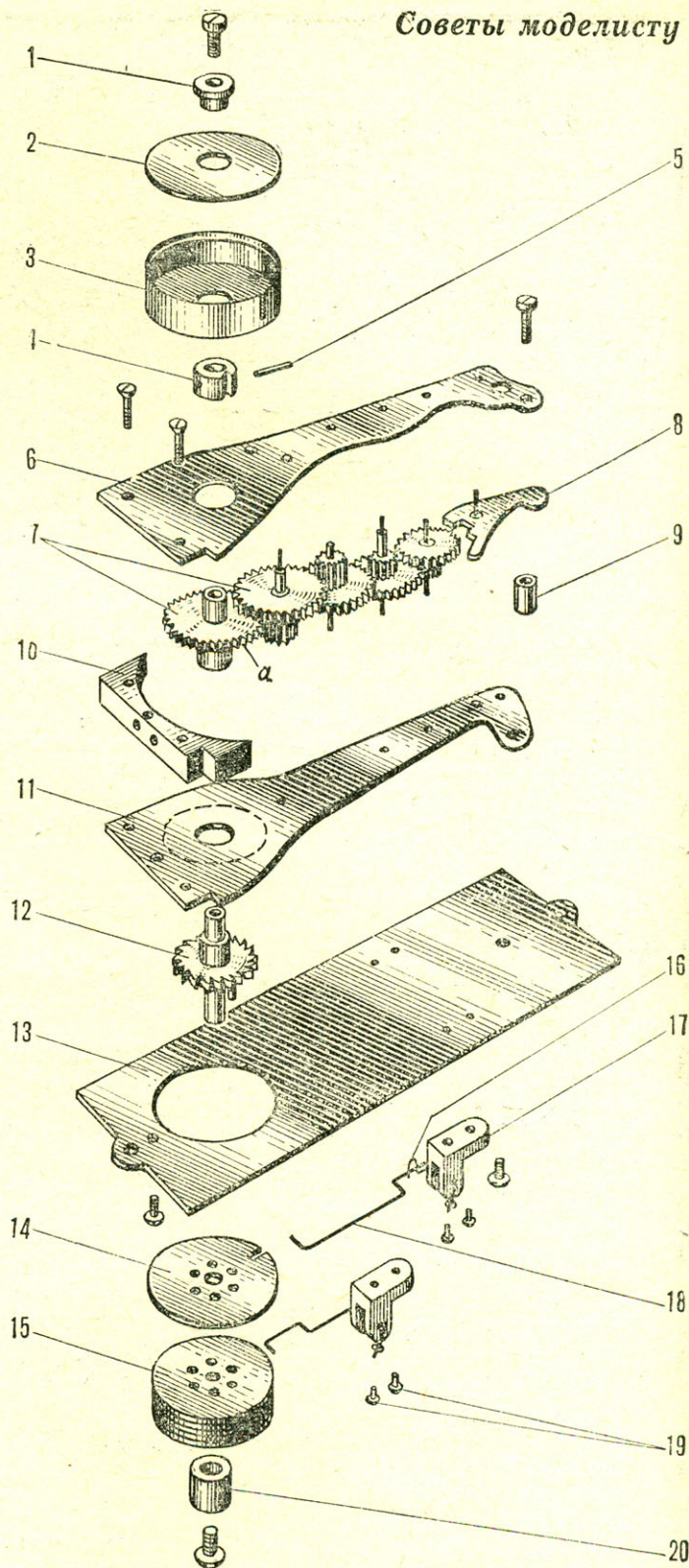
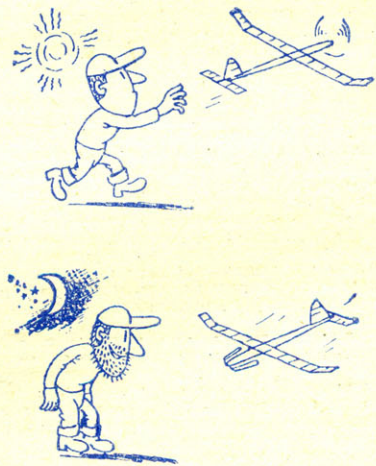
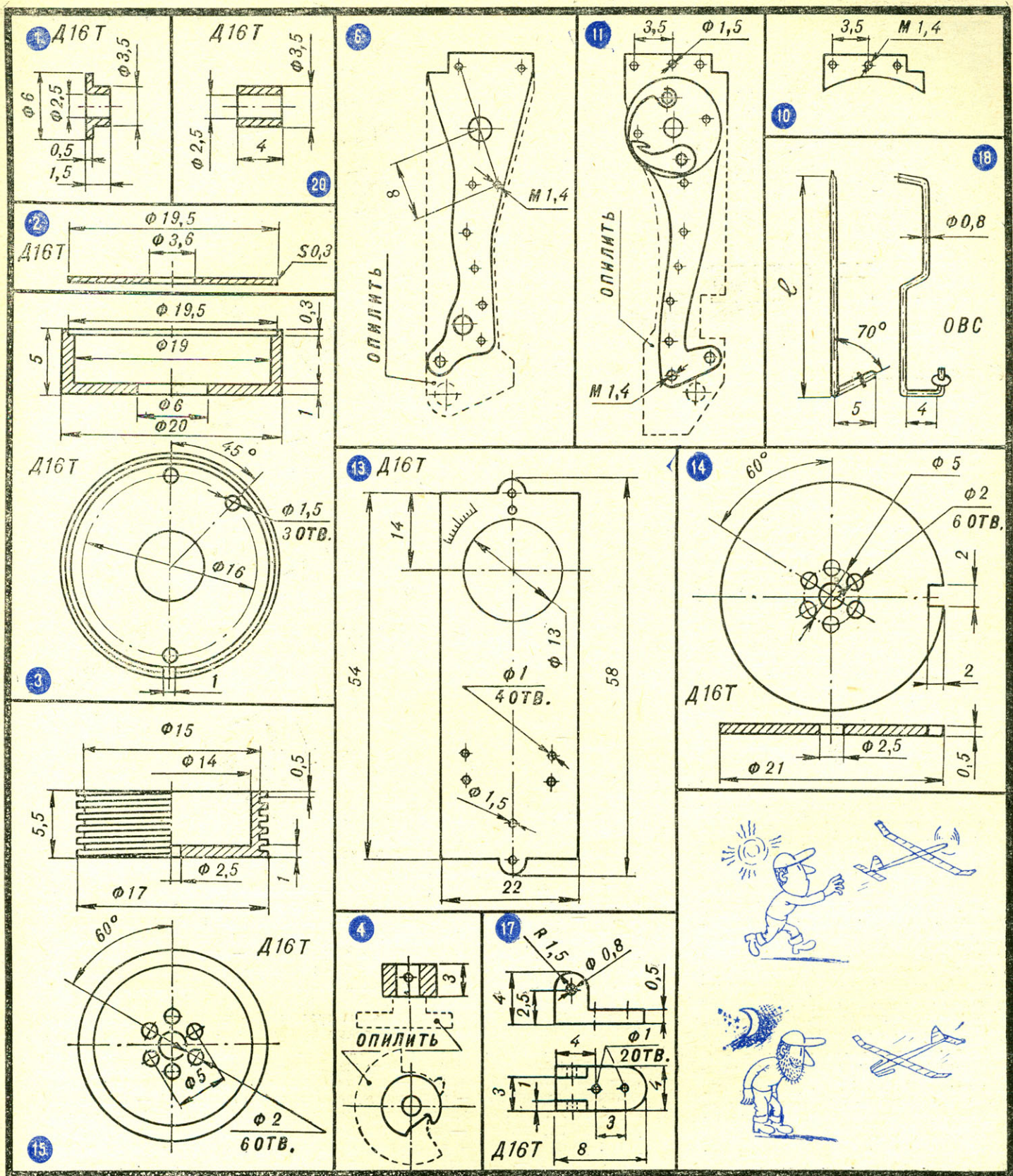


Рис. 1. Устройство таймера резиномоторной модели: 1 — прижимная шайба, 2 — крышка корпуса, 3 — корпус, 4 — фиксатор пружины, 5 — штифт, 6, 11, 13 — платы, 7 — шестерни, 8 — анкер, 9 — распорная втулка, 10 — сухарик, 12 — вал, 14 — диск программного механизма на руль направления, 15 — барабан, 16 — пружина, 17 — кронштейн, 18 — рычаг, 19 — заклепки, 20 — втулка.

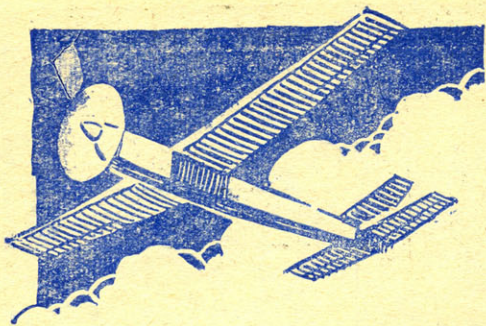




нен со стабилизатором. Один конец его плоский — для скольжения в спиральной канавке барабана, на другом припаяна шайба, препятствующая проваливанию петли тяги. Длину рычага подбирают по месту. Дюралюминиевый кронштейн крепится к плате таймера двумя заклепками. Рычаг, передающий команды на руль направления, снабжен пружиной из стальной проволоки  $\phi 0,3$  мм, препятствующей возвращению рычага в исходное положение и попаданию в прорезь диска во избежание остановки таймера.

Плата 13—из дюралюминиевой пластины толщиной 0,5 мм, имеет два отверстия для крепления к пилону модели. В ней над маятником сверлят отверстие  $\phi 0,5$  мм, в которое вставляют чеку. Она препятствует колебанию маятника во взведенном положении таймера и освобождает его в момент старта при ее выдергивании.

После сборки механизм необходимо промыть в бензине для удаления металлических опилок. Промытый и смазанный таймер делает один оборот за 50—55 с, его вес 12 г.



# ПОЛЕТ НА ЗЕМЛЕ

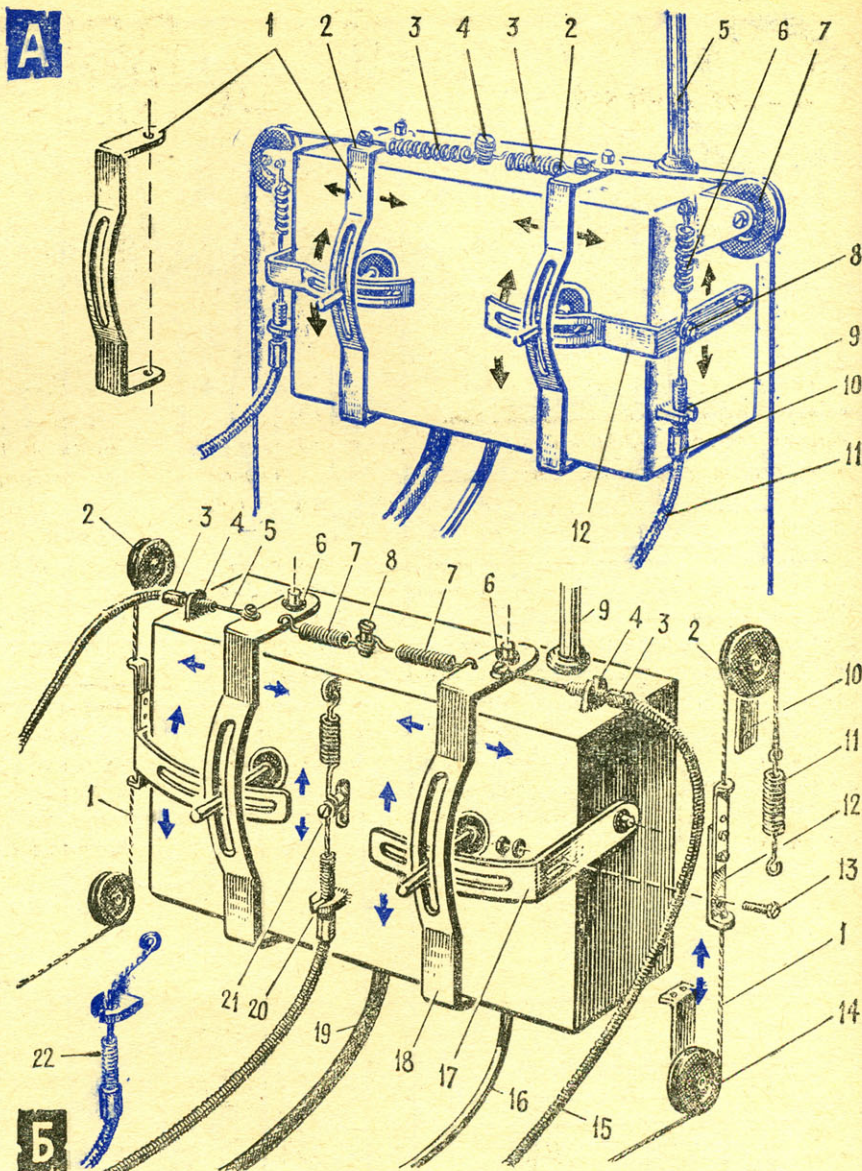
Л. ВАСИЛЕВСКИЙ

(Окончание. Начало в № 1 за 1979 г.)

Изготовив основные узлы тренажера, можно приступить к сборке механизма управления радиопередатчиком. Как уже говорилось, хорошие результаты дает только применение пропорциональной радиоаппаратуры, например, отечественного комплекта «Супронар». Установка дискретной аппаратуры бессмысленна, поскольку в управлении ею и реальным самолетом нет ничего общего.

Применяемая аппаратура должна быть отрегулирована на выполнение следующих восьми команд: вправо-влево; вверх-вниз; крен правый — крен левый; большие обороты — малые обороты мотора. Команды вправо-влево передаются движением ножных педалей, команды вверх-вниз и по крену — ручкой, управление мотором — с помощью сектора газа. Связь с передатчиком механическая, жесткими тягами и тросами, как показано в № 1. Непременным условием четкой работы механизма является отсутствие люфтов и заеданий; наиболее ответственная часть — кулисы, непосредственно связанные с рычажками управления на передней панели передатчика. Кинематика передачи команд вправо-влево сравнительно проста, чего нельзя, к сожалению, сказать о кулисе, передающей четыре команды (вверх-вниз и по крену). Дело в том, что для выполнения координированного маневра в воздухе (такого, например, как глубокий вираж, переворот через крыло, бочка) требуется одновременно и строго размеренное движение ручкой от себя, на себя и в стороны. Хороший летчик выполняет эти движения подсознательно, физически ощущая реакцию самолета и соответственно соразмеряя амплитуду своих движений. Мы же не имеем физической связи с моделью и контролируем ее поведение только визуально. Достаточно на несколько секунд потерять модель из вида, и рисунок пилотажа будет безнадежно испорчен. То же самое может произойти, если механическая часть проводки управления будет неточно или с запозданием передавать на исполнительную часть передатчика движения ручки.

Опыты показали, что кулисы с продольными прорезями лучше всего изготовить из латуни или бронзы, это уменьшит трение по стальному стрелению рычажка на передатчике. Внутренние кромки прорезей и поверхность планок следует обработать наждачной бумагой и отполировать на войлочном круге с пастой ГОИ; такая обработка исключает возможность заеданий механизма при сложных (двузначных) движениях ручки управления. Шарнирные соединения в системе управления должны быть достаточно точными, чтобы все детали двигались без излишних усилий и в то же время не разбалтывались в процессе эксплуатации. Все шарнирные соединения системы управления желательно сделать на шарикоподшипниках, в крайнем случае можно применить латунные или бронзовые втулки со стальными пальцами, подобрав их друг к другу с допуском, обеспечивающим свободное движение без люфтов.



Компоновка органов управления радиопередатчиком пропорционального типа, установленным на «кресле»:

**А** — вариант с преимущественным использованием штучеров и возвратных пружин: 1 — вертикальная кулиса, 2 — трос управления вертикальной кулисой, 3 — возвратная пружина, 4 — стойка крепления возвратной пружины, 5 — штыревая антенна, 6 — возвратная пружина горизонтальной кулисы, 7 — ролик троса управления вертикальной кулисой, 8 — ось вращения горизонтальной кулисы, 9 — упор штучера троса управления горизонтальной кулисой, 10 — штучер, 11 — трос в гибкой оболочке, 12 — электропроводка к внешнему источнику питания.

**Б** — вариант с применением открытых тросов: 1 — открытый трос управления горизонтальной кулисой, 2 — ролик верхний, 3 — штучер троса управления вертикальной кулисой, 4 — стойка крепления штучера, 5 — трос управления вертикальной кулисой, 6 — шарикоподшипник вертикальной кулисы, 7 — возвратные пружины, 8 — стойка крепления возвратных пружин, 9 — штыревая антенна, 10 — планка крепления верхнего ролика, 11 — возвратная пружина открытого троса управления горизонтальной кулисой, 12 — регулировочная планка, 13 — палец управления горизонтальной кулисой, 14 — ролик нижний, 15 — трос управления вертикальной кулисой (в гибкой оболочке), 16 — электропроводка к щитку приборов, 17 — горизонтальная кулиса, 18 — вертикальная кулиса, 19 — электропроводка к внешнему источнику питания, 20 — стойка штучера троса управления ползуновым выключателем (посадочные щитки, тормоза и тому подобные однозначные команды), 21 — головка ползунового выключателя, 22 — заделка наконечника троса и установка штучера.

Перед первым полетом необходимо очень тщательно проверить и отрегулировать работу системы управления, передатчика и приемника на модели, а также исправность и правильное дей-

ствие всех рулевых машинок. Модель при этом следует устанавливать на разных расстояниях и под разными курсами по отношению к передатчику.



# С „МЕТЕОРОМ“ К ПОБЕДЕ

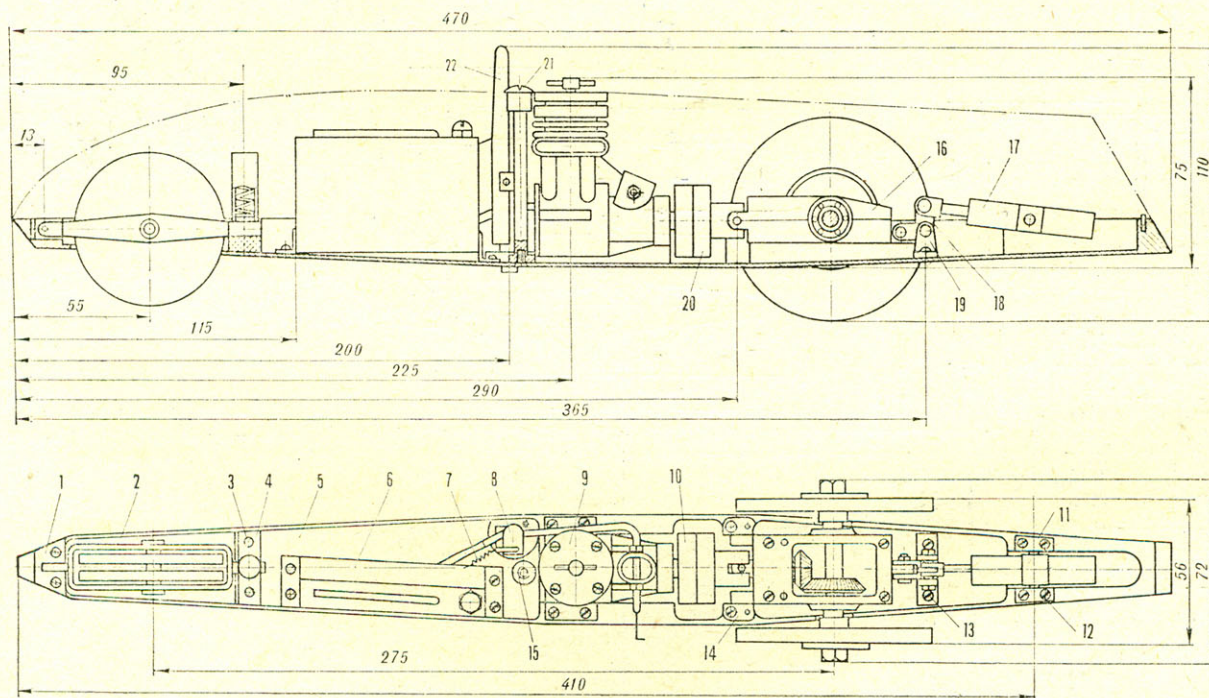
Скоростная кордовая модель, представленная на этих страницах, разработана и изготовлена в старшей группе автомоделей клуба юных техников Новосибирского завода имени В. П. Чкалова. На ней установлен компрессионный двигатель «Метеор» с рабочим объемом цилиндра 2,5 см<sup>3</sup>.

Нижняя часть корпуса — поддон — отфрезерована из целого бруска дюралюминия марки Д16Т.

Верхняя половина — обтекатель — выклеена из стеклоткани на эпоксидной смоле, обработана для выравнивания поверхности наждачной бумагой и окрашена синтетической эмалью.

Передняя подвеска маятникового типа состоит из корпуса, двух колес, оси, установленной в шарикоподшипниках 5×13 (№ 1000095), и пружинного амортизатора. Взаимное расположение деталей показано на сборочном чертеже.

Колеса модели неразборного типа с навулканизированным на диски слоем резины. Внутреннюю часть колеса (диск) вытачивают на токарном станке из дюралюминия Д16Т. Отверстие под подшипник заливают воском или другим материалом, не реагирующим со щелочью, в которую затем опускают диск. Время пребывания в ванне зависит от концентрации раствора. После химической обработки поверхность становится пористой, и с ней при вулканизации хорошо соединяется резина. Шероховатую поверхность можно также получить пескоструйной обработкой. Подготовленный диск и сырую резину закладывают в пресс-форму и вулканизируют. После этого диаметр ведущего колеса доводят на токарном станке до нужного размера. Перед установкой колеса на модель шину балансируют.

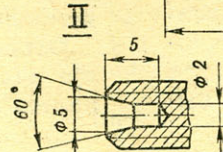
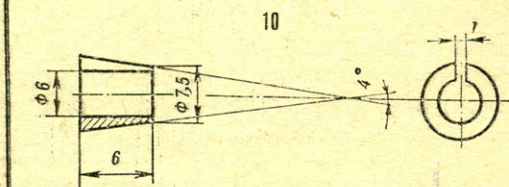
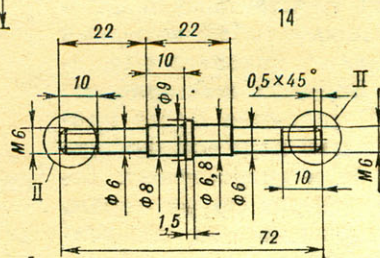
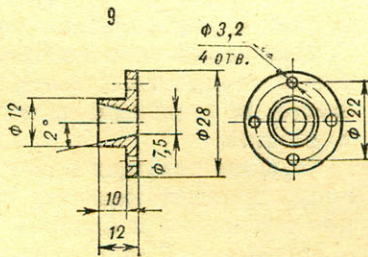
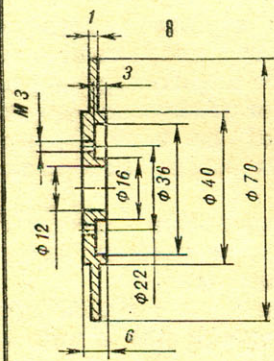
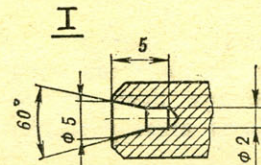
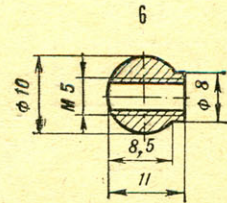
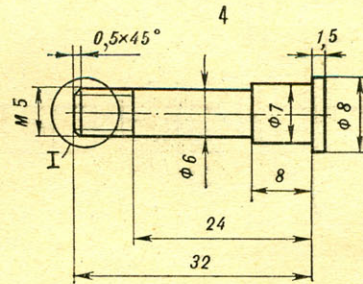
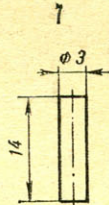
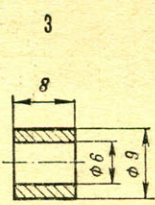
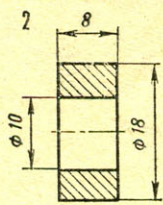
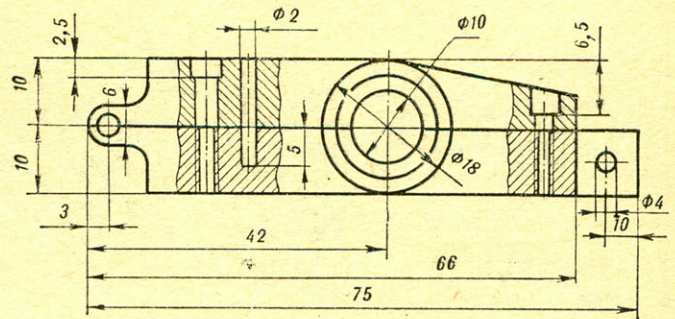
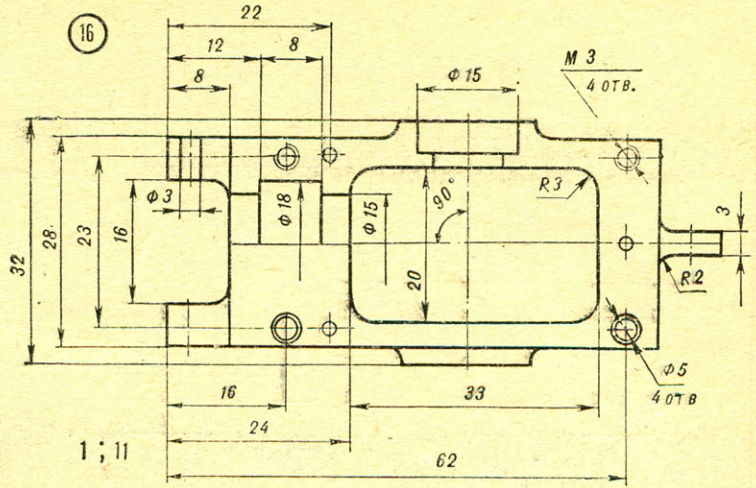
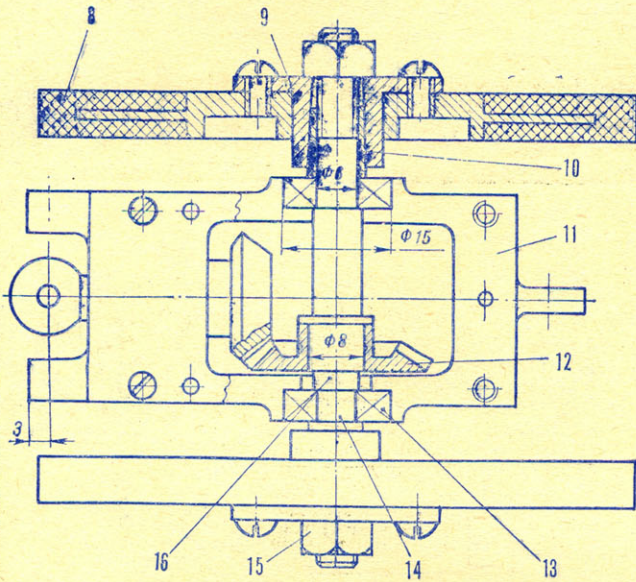


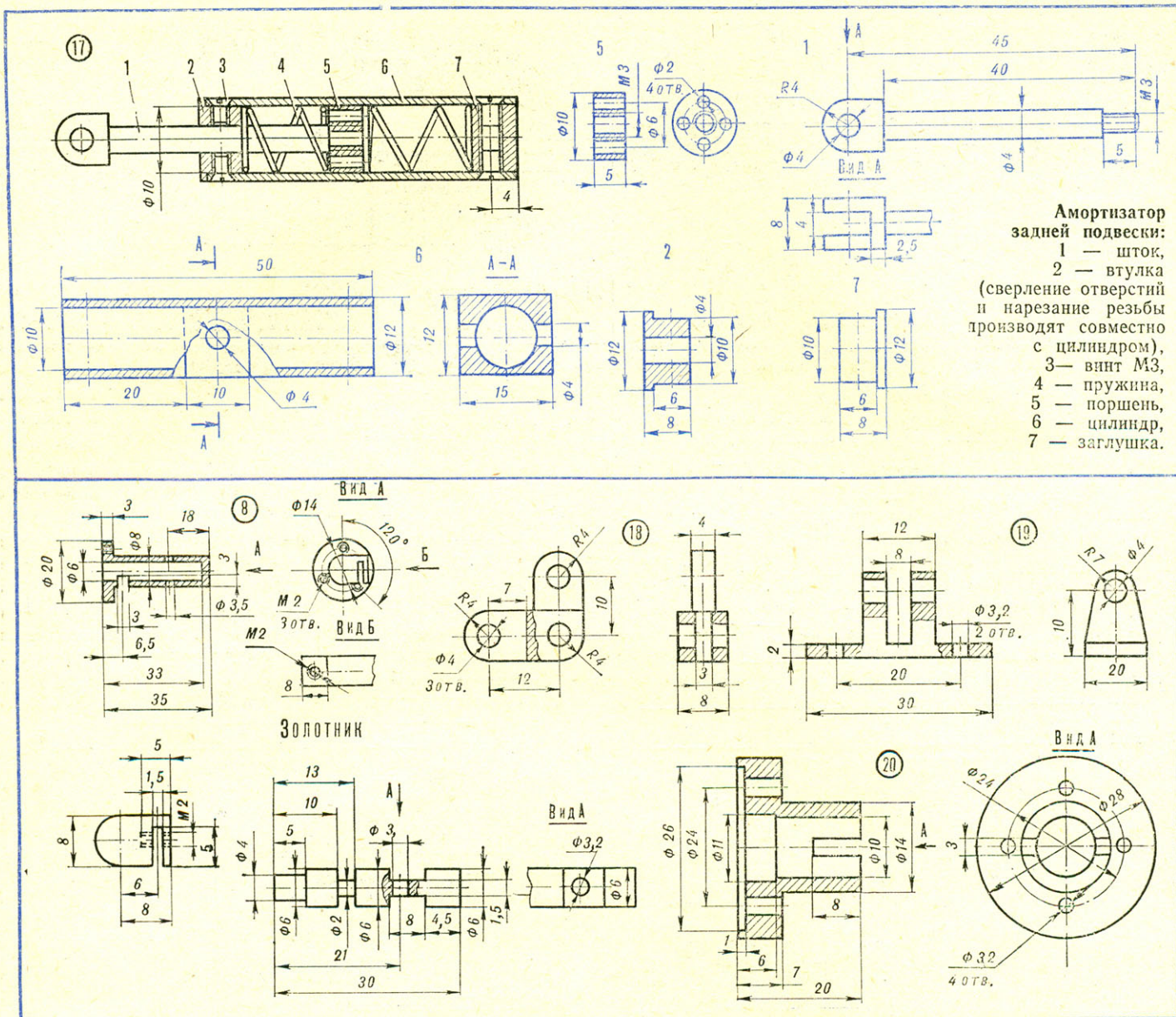
Гоночная автомодель с двигателем МД-2,5 «Метеор». Кордовая планка и верхний обтекатель условно не показаны: 1 — кронштейн передней подвески, 2 — передний мост, 3 — винт М3, 4 — корпус переднего амортизатора, 5 — поддон, 6 — топливный бачок, 7 — пружина, 8 — корпус остановочного приспособления, 9 — двигатель, 10 — маховик, 11 — цапфа амортизатора,

12, 13 — винты М3, 14 — цапфа редуктора, 15 — стойка крепления верхнего обтекателя, 16 — редуктор, 17 — задний амортизатор, 18 — коромысло, 19 — кронштейн задней подвески, 20 — планшайба карданного шарнира, 21 — винт крепления кузова, 22 — антенна остановочного приспособления.



Редуктор: 1 — корпус, 2, 3 — распорные втулки, 4 — вал, 5 — ведущая шестерня, 6 — шаровой гук (отверстие под палец сверлится после окончательной регулировки подшипников), 7 — палец, 8 — шина колеса, 9 — ступица, 10 — конус, 11 — нижняя часть корпуса, 12 — ведомая шестерня, 13 — подшипник, 14 — вал, 15 — гайка, 16 — распорная втулка.





Модель имеет подрессоренный редуктор. Это сложный и ответственный узел, от качества изготовления и сборки которого будут зависеть надежность и долговечность работы шестеренчатой пары.

Корпус редуктора отфрезерован из дюралюминия Д16Т и имеет разъем по горизонтальной плоскости. Половины стянуты между собой четырьмя винтами М3 и зафиксированы от бокового смещения стальными штифтами. Ведомая шестерня закреплена на оси сваркой. Посадочное место протачивают под диаметр отверстия ведомой шестерни, затем напрессовывают ее и приваривают. Токарную обработку ведут в центрах по размерам, указанным на чертеже, с припуском на шлифовку 0,5 мм. Крепление ведущей шестерни аналогично вышеописанному. Оси и шестерни в сборе перед шлифовкой подвергают закалке токами высокой частоты до твердости 40—50 НРС.

Для взаимной приработки шестерен в собранный редуктор на рабочие поверхности зубьев наносят несколько капель масляной суспензии из

алмазного, корундового или карбид-борного порошка. После прикатки редуктор промывают в керосине и устанавливают новые шарикоподшипники.

Шар карданного сочленения закалывают до высокой твердости и фиксируют на валу ведущей шестерни стальным штифтом через поперечное отверстие.

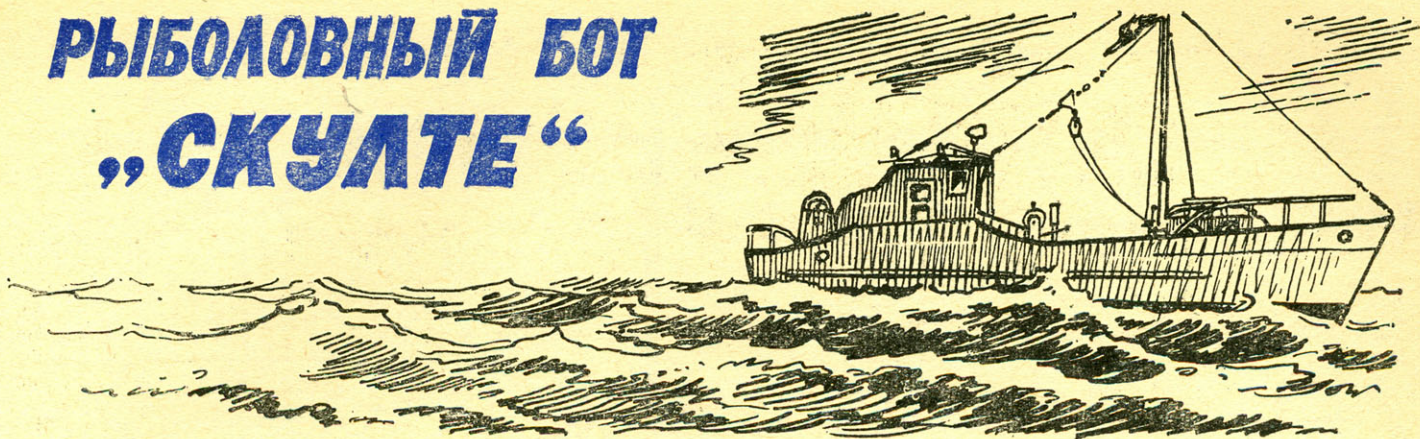
Ступицы ведущих колес установлены на осях на полуразрезных конусах, обеспечивающих надежное крепление и быстрый демонтаж.

Топливный бачок открытого типа с одной дренажной трубкой и заливной горловиной с резьбовой пробкой. Его изготавливают из белой жести, соединяя отдельные части мягким оловянистым припоем ПОС-40.

Остановочное приспособление работает по принципу пережима питающей трубки и управляется антенкой, выведенной из корпуса модели.

В. ЕФИМКИН,  
руководитель кружка,  
г. Новосибирск

# РЫБОЛОВНЫЙ БОТ „СКУЛТЕ“



Характерная примета каждого приморского рыбопромыслового района — изобилие рыболовных ботов различных типов. Флотилии этих маленьких судов вносят значительную долю в общий улов.

В последнее время их значение особенно возросло в связи с повсеместным введением обширных национальных рыбоохран-

ных зон и условий регулируемого рыболовства, сокративших районы традиционного промысла крупных рыболовных судов.

Траловый рыболовный бот, о котором пойдет речь на этих страницах, принадлежит к числу новейших и наиболее совершенных судов для прибрежного рыболовства, применяемых в нашей стране.

Назначение тралбота — лов рыбы малым тралом и дрейфтерными\* сетями не далее 20 миль от порта-убежища, а также транспортировка пойманной рыбы в порт. Автономность плавания — 12 суток.

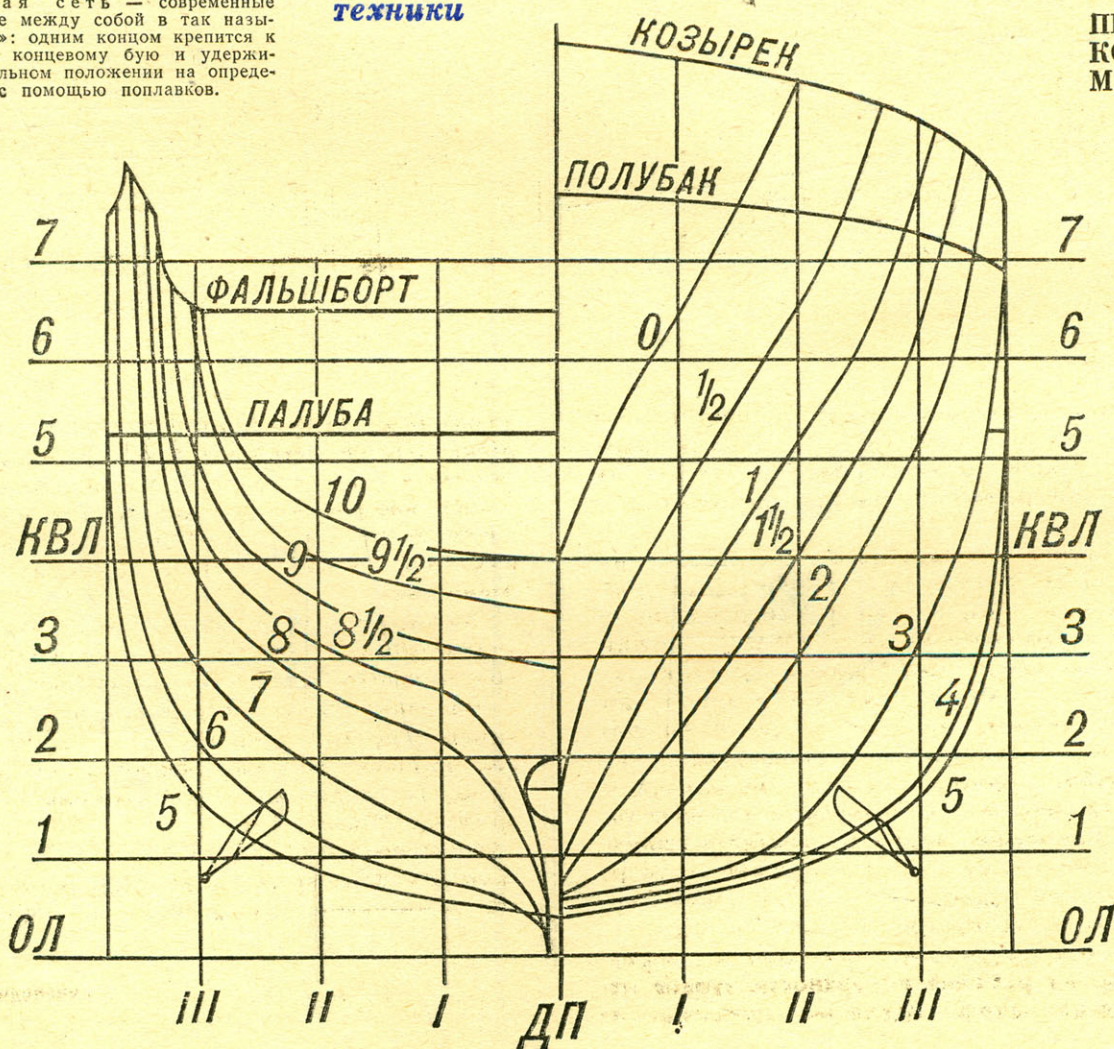
Бот имеет следующие главные размеры: длина наибольшая ( $L_{нб}$ ) — 12,75 м, длина по КВЛ ( $L$ ) — 11,7 м, ширина ( $B$ ) — 3 м, осадка ( $T$ ) — 1,3 м. Скорость ( $V$ ) достигает 8 узлов, или 14,8 км/ч. Водоизмещение ( $D$ ) — 18 т.

Корпус тралбота стальной, с боковыми килями. Шпангоуты V-образной формы обеспечивают судну хорошие мореходные и маневровые качества. Форштевень наклонен под углом  $30^\circ$ . Такая форма носовых образований спо-

\* Дрейфтерная сеть — современные сети, соединенные между собой в так называемый «порядок»: одним концом крепится к судну, другим к концевому бую и удерживается в вертикальном положении на определенной глубине с помощью поплавков.

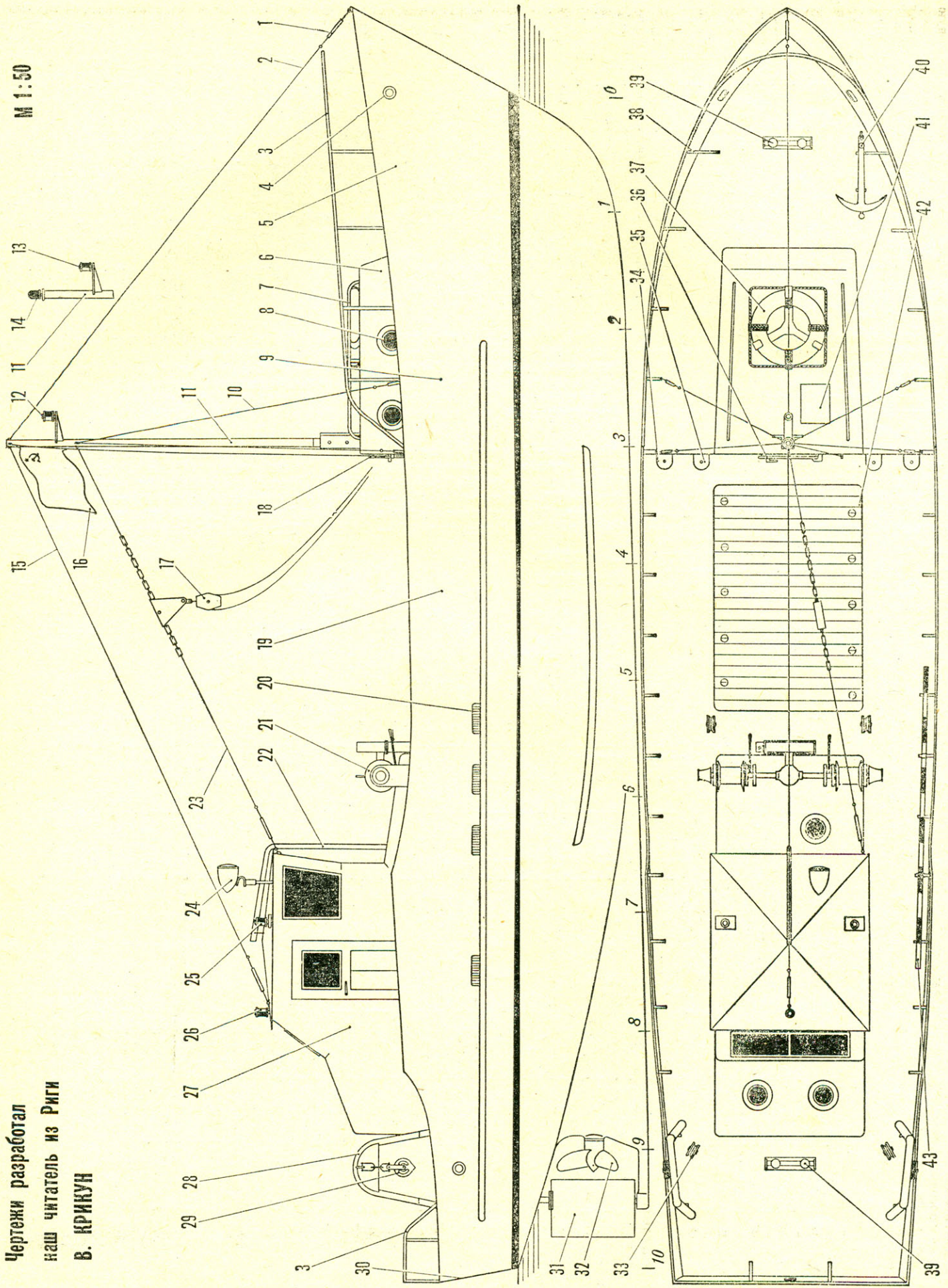
## Новости техники

ПРОЕКЦИЯ  
КОРПУСА  
М 1 : 25



Чертежи разработал  
наш читатель из Риги  
В. КРИКУН

M 1:50





## ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЕНИЯ И РЕКОМЕНДУЕМЫЕ МАСШТАБЫ БОТА

### Рыболовный бот:

1 — тросовый талреп, 2 — форштаг, 3 — трубчатое леерное ограждение, 4 — бортовой швартовный клюз, 5 — козырек, 6 — кап жилого помещения, 7 — поручень, 8 — круглый иллюминатор, 9 — полубак, 10 — ванга, 11 — мачта, 12 — буксирный огонь, 13 — топовый огонь, 14 — кюликовый огонь, 15 — бакштаг, 16 — государственный флаг, 17 — грузовой блок, 18 — утка, 19 — фальшборт, 20 — штормовые портики, 21 — траловая лебедка, 22 — дымовая труба, 23 — штаг-карнак, 24 — прожектор, 25 — бортовые огни (правый — зеленый, левый — красный), 26 — гако-бортный огонь, 27 — рубка, 28 — траповая дуга, 29 — подвесной блок, 30 — транец, 31 — перо балансирующего руля, 32 — трехлопастный гребной винт, 33 — направляющий блок, 34 — бортовой блок, 35 — центральный блок, 36 — дверь, 37 — спасательный круг, 38 — контрфорс, 39 — кнехты, 40 — адмиралтейский якорь, 41 — распределительная коробка, 42 — рыбный люк, 43 — мерная вежа.

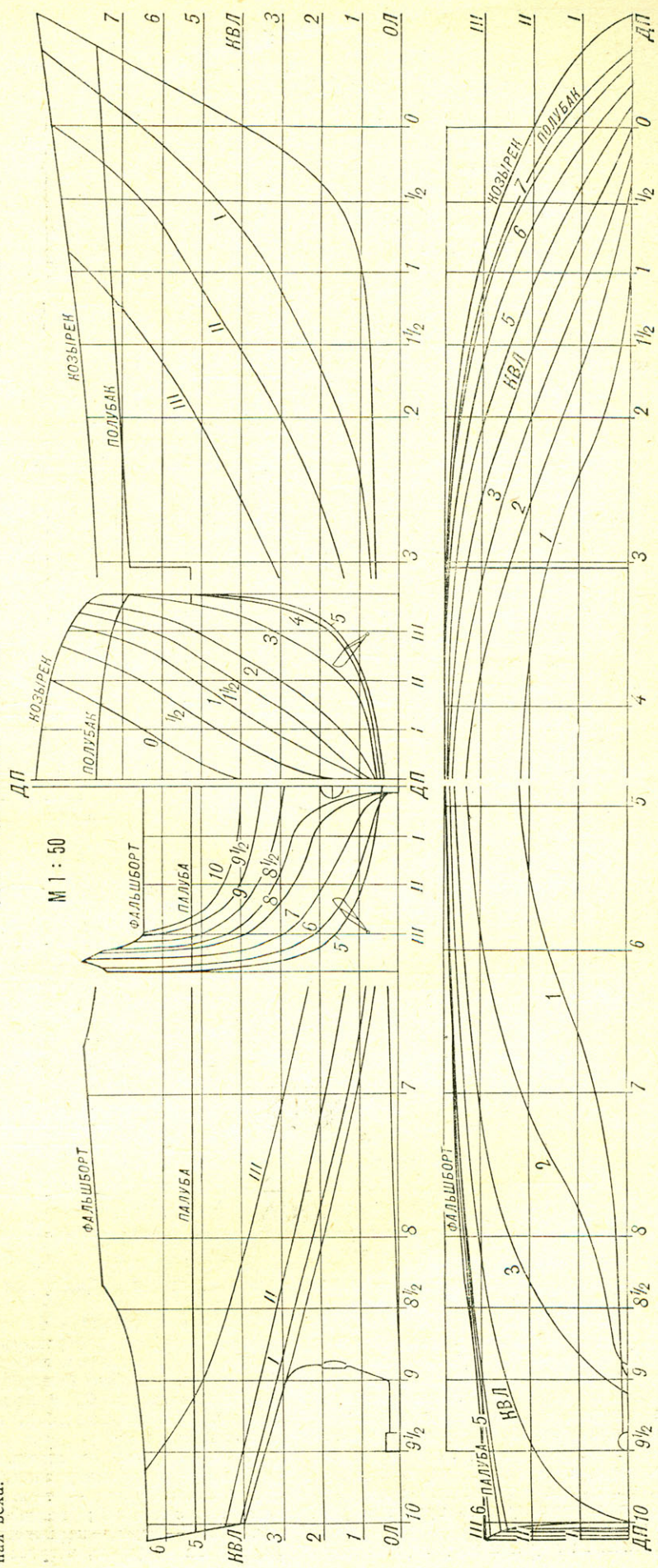
существует уменьшению бурна у форштевня и уменьшается килевую качку, когда судно находится в тяжелых метеословиях. Полубак не дает волне заливать палубу, что облегчает управление судном и улучшает условия труда.

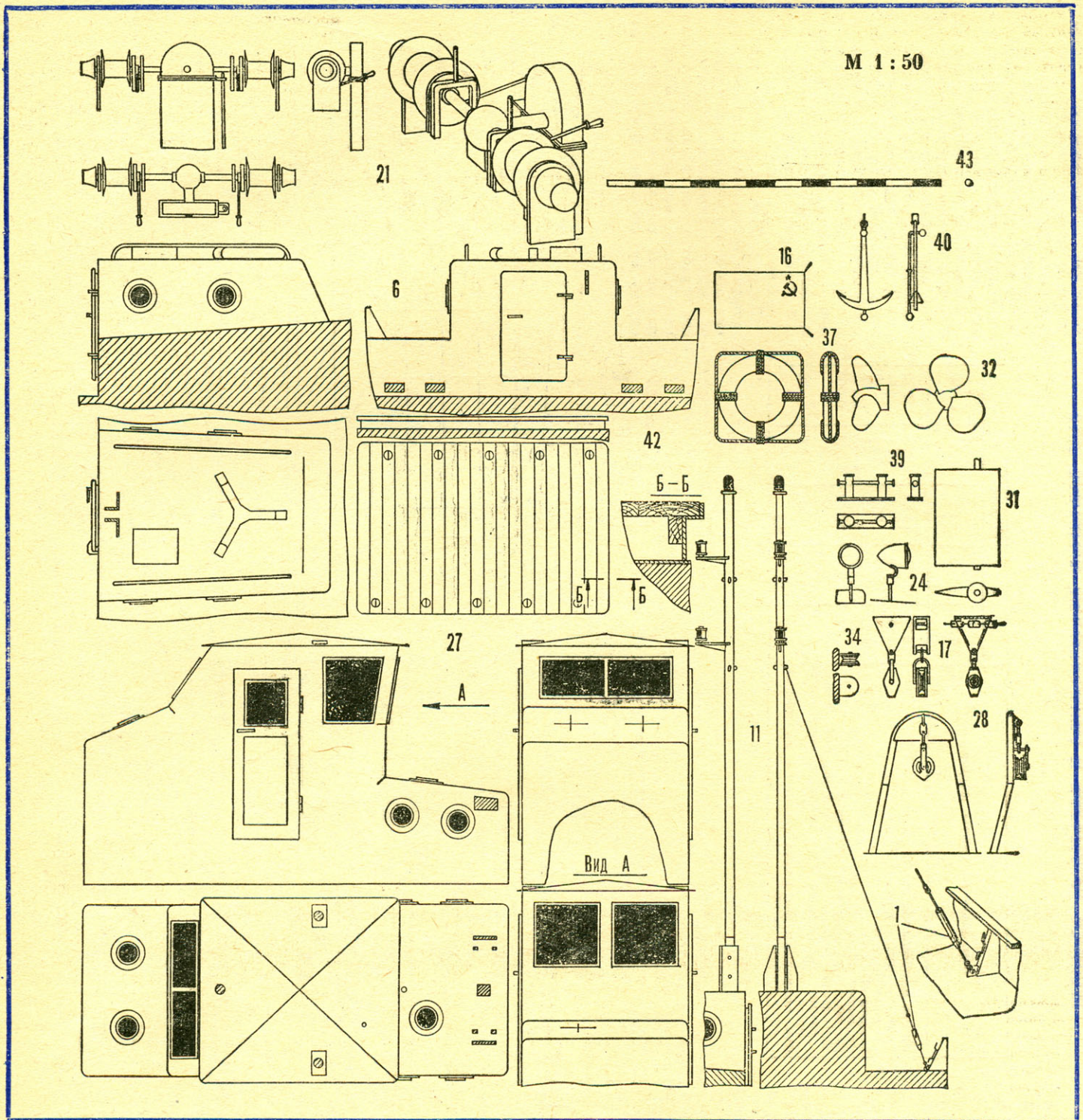
В кормовом подзоре размещен один большой трехлопастный гребной винт, а за ним балансирующий руль. Прямое изменение транцевой кормы обусловлено стремлением получить большую площадь кормовой надувы и поднадувных помещений. Это позволило разместить в корме машинное отделение, на палубе — большую рубку, а с правого и левого бортов — траповые дуги с подвесными блоками и направляющие блоки.

Перед рубкой на световом капе машинного отделения размещена траповая лебедка с механическим приводом от главного двигателя, которая имеет два барабана для тросов трапа (важных) и одну пару турачек. На ней выполняются все работы по подъему и спуску орудий лова. В средней части

Основные элементы модели	Масштабы			
	1:10	1:15	1:20	1:50
Длина наибольшая (L <sub>ноб</sub> ), мм	1275	850	637,5	255
Длина по КВЛ (L), мм	1170	780	585	234
Ширина (B), мм	300	200	150	60
Осадка (T), мм	130	85,7	65	26
Водоизмещение (D), кг	18,0	5,333	2,25	0,144
Допустимая осадка самоходной модели, мм	1,3	1,06	0,822	0,583
Для получения масштаба размеры на общем виде умножить на	143	95	71	28
	5	3,33	2,5	2

### ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ЧЕРТЕЖ





корпуса над рыбным трюмом — люк с небольшим комингсом и деревянными лучинами.

Для удобства схода в жилое помещение на полубака установлен кап с круглыми иллюминаторами. На нем возвышается мачта, расчаленная к бортам вантами, а в диаметральной плоскости штагами. От мачты до рубки натянут штаг-карнак с грузовым блоком. Трос, проходящий через последний, позволяет с помощью траловой лебедки механизировать трюмные работы.

Кнехты на корме и носу служат для

швартовых и буксирных операций.

Общий вид, детали и теоретический чертеж тралбота изображены в масштабе 1 : 50. Согласно классификационным требованиям Федерации судомодельного спорта СССР модель можно построить в масштабах, приведенных в таблице.

Модель окрасьте в следующие цвета: корпус ниже ватерлинии, перо руля, боковые кили — темно-красный или темно-зеленый; палуба, палуба полубака — светло-коричневый; рубка, кап на полубака, леерное огражде-

ние и поручни, дверь, стенка капа и полубака со стороны палубы — белый; мачта, траловые дуги, грузовой блок — слоновая кость; прожектор, блоки, траловая лебедка, дымовая труба, надводный борт, фальшборт и козырек с внутренней стороны — светло-серый; якорь, кнехты — черный; спасательный круг — светло-оранжевый; государственный флаг — красный; серп и молот и звездочка на государственном флаге — желтый крон; лучины и дверь в рубке отделать под дерево и покрыть лаком; мерная вежа — черно-белый,

Утром 15 февраля 1898 года ослепительная вспышка пламени сверкнула в носовой части корабля, стоявшего на Гаванском рейде. Его белоснежный корпус на какое-то мгновение как будто приподнялся на огромном столбе воды и тут же осел носом. Густые клубы дыма окутали корабль и скрыли от взоров случайных зевак на берегу мгновенно вздыбившуюся палубу и развороченный нос. В считанные минуты «Мэн» — броненосный крейсер Северо-Американских Соединенных Штатов — ушел под воду, унося вместе с собой на дно 266 человек...

Подобные катастрофы не редкость в истории военных флотов, но ни одна из них не вызвала таких последствий, как гибель «Мэна», гибель, которая оказалась так кстати для американцев и так некстати для испанцев...

Когда в конце XIX века стало ясно, что владение испанской колонией Кубой, дающее господство в Мексиканском заливе и Карибском море, гарантирует тем самым и контроль над строившимся тогда Панамским каналом, Соединенным Штатам не пришлось долго искать повода для объявления войны Испании. В 1895 году, лицемерно заявив протест против испанских репрессий по отношению к кубинским повстанцам, США повели резкую дипломатическую войну против Испании. В разгар этой войны на Гаванский рейд неожиданно вошел американский крейсер «Мэн»...

Спустя два месяца президент США Мак-Кинли счел общественное мнение страны достаточно подготовленным к восприятию дальнейших событий. 11 апреля 1898 года он разгласил тайное, давно лелеемое американскими империалистическими кругами намерение: «Интервенция есть наш особый долг, поскольку все это совершается у наших границ». Прошло двенадцать дней, и 23 апреля 1898 года разразилась наконец давно подготавливаемая Соединенными Штатами испано-американская война. Война, формальным поводом к которой стала гибель первого в истории американского флота броненосного крейсера «Мэн»...

Почти целое столетие над американским флотом тяготела доктрина «береговой обороны», выдвинутая еще Т. Джефферсоном. Именно она заставила правительство США уделять большое внимание постройке мониторов. И именно она в середине 80-х годов прошлого столетия, когда встал вопрос о создании нового, современного флота, побудила осторожный конгресс дать согласие лишь на постройку кораблей весьма странного назначения — «мореходные броненосцы береговой обороны»...

После долгих споров озадаченные руководители морского департамента сочли: лучше всего под формулу конгресса подходят корабли двух типов — эскадренные броненосцы второго класса и броненосные крейсера. Как раз на два корабля этих типов и было разработано проектное задание.

Считая, что в Америке не найдется достаточно опытных конструкторов, морской департамент объявил международный конкурс, к участию в котором было допущено и бюро кораблестроения и ремонта флота США. Рассмотрев



Под редакцией  
заместителя начальника  
Генерального штаба  
Вооруженных Сил СССР  
адмирала Н. Н. Амелько

## ПОМНИ О СУДЬБЕ «МЭНА»!

представленные чертежи, жюри остановило свой выбор на двух проектах: эскадренном броненосце второго класса В. Джона и броненосном крейсере, разработанном бюро кораблестроения.

Сейчас трудно сказать, почему жюри отвергло хороший броненосец, спроектированный бюро, предпочтя ему малоудачный проект В. Джона. И почему оно одобрило проект броненосного крейсера, разработанный тем же бюро? Ведь этот крейсер, будучи почти точной несколько увеличенной копией бразильского крейсера «Риахуэло», не только не представлял собой ничего оригинального, но и изобилует множеством не-

### «БАЯН», РОССИЯ, 1900 г.

Броненосный крейсер «Баян» строился во Франции по заказу русского правительства. Наблюдателем за постройкой корабельный инженер К. Боклевский. Заложен в 1899 г., спущен 30 мая 1900 г., вступил в строй в 1902 г.

Водоизмещение 7726 т, мощность 16 500 л. с., скорость хода 21 узел. Длина между перпендикулярами 135 м, ширина 17,5 м, среднее углубление 6,5 м. Бронирование: борт — 60—203 мм, башни — 152 мм, палуба — 51 мм, боевая рубка — 160 мм. Вооружение: 2 — 203-мм пушки, 8 — 152-мм, 20 — 75-мм, 8 — 47-мм, 2 — 37-мм пушки, 2 десантные пушки, 2 торпедных аппарата.

Когда морскому ведомству стало ясно, что русскому флоту на Дальнем Востоке предстоит операция вблизи побережья, где велика вероятность встречи с крупными силами противника, было решено создать крейсера, у которых за счет снижения автономности и дальности плавания было бы усилено бронирование и повышена живучесть. Первым крейсером нового типа стал в русском флоте «Баян», который при сравнительно небольшом водоизмещении развивал хороший ход, нес мощное вооружение и броню.

С первых же дней порт-артурской обороны «Баян» участвовал в боевых походах, в отражении атак японских крейсеров и миноносцев, в эскадренных сражениях. Незадолго до падения Порт-Артура, 9 декабря 1904 г., получив десять попаданий снарядов тяжелой осадной японской артиллерии, «Баян» затонул в восточном бассейне порт-артурской гавани. Позднее был поднят японцами и назван «Азо».

достатков: низкими мореходными качествами, малой остойчивостью и неудачным диагональным расположением орудийных башен главного калибра. Можно лишь предполагать, что основанием для такого выбора было желание перестраховаться ссылкой на английский опыт: в одном случае на репутацию В. Джона, в другом — на «Риахуэло», который тоже был построен в Англии в 1883 году.

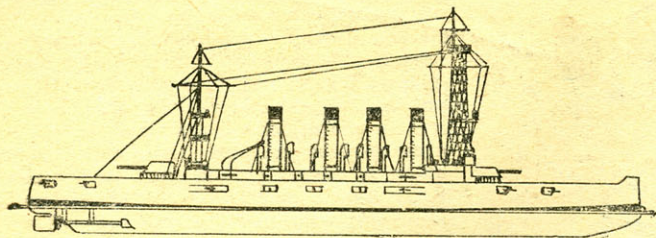
Если наша версия верна, перестраховка дорого обошлась американскому флоту: его первый броненосный крейсер «Мэн» (66) устарел задолго до того, как вступил в строй. Впрочем, к такому классу этот корабль можно было отнести лишь с большой натяжкой. Не уступая, а кое в чем даже превосходя строившийся одновременно с ним эскадренный броненосец второго класса «Техас», «Мэн» был причислен к броненосным крейсерам только потому, что вместо 305-мм орудий главного калибра он нес 254-мм орудия. Вот почему некоторые специалисты относили «Мэн» наряду с «Техасом» к броненосцам береговой обороны и считали первым настоящим броненосным крейсером американского флота «Нью-Йорк».

И такое мнение можно считать обоснованным: свойственные «Мэну» «броненосные черты» — бортовой пояс толщиной 305 мм, умеренная скорость в 17 узлов и небольшая дальность плавания — 7000 миль — у «Нью-Йорка» (67) сменялись «крейсерскими чертами» — 102-мм поясом, скоростью в 21 узел и дальностью 13 500 миль. Вооруженный орудиями классического для броненосных крейсеров калибра — 203-мм, «Нью-Йорк», подобно русскому «Рюрику», был крейсером-одиночкой, предназначенным для самостоятельных действий на дальних океанских коммуникациях. Спустя четыре года на воду сошел «Бруклин» (68) — более крупный по водоизмещению, лучше вооруженный, но несущий более тонкую броню. А еще через три года разразилась война, в которой броненосным крейсерам довелось сыграть весьма важную роль...

В истории американского флота было три корабля, называвшихся «Бруклин», и пять — «Нью-Йорк». Так вот, один историк заметил, что все «Бруклины» в критический момент боя делали неожиданный поворот, вносивший смещение в ряды противника. А все «Нью-Йорки» знамениты своей «молчаливостью» — участвуя в войнах, они не сделали ни одного выстрела. В испано-американской войне это удивительное правило тоже не было нарушено.

2 июля 1898 года адмирал Сервера — командующий испанской эскадрой, заблокированной на Кубе в порту Сант-Яго, — получил приказ во что бы то ни стало прорываться в Гавану: запасы продовольствия в городе, осажденном американскими войсками и повстанцами, подходили к концу. В ночь на 3 июля корабли Серверы — четыре броненосных крейсера и несколько миноносцев и истребителей — сообразили у выхода из бухты, готовые ринуться на прорыв. Но, увидев огни, мелькавшие на склонах гористых берегов, Сервера решил, что его намерение раскрыто, и перенес операцию на утро.

Испанский адмирал ошибался. Аме-



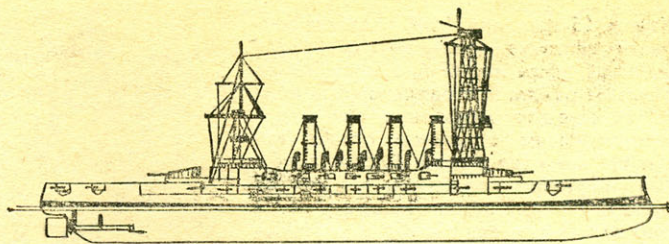
69. Броненосный крейсер «Мэриленд», США, 1903 г.

риканцы, сторожившие его у прохода, ничего не знали о готовившемся прорыве. Командующий блокирующей эскадрой адмирал Сэмпсон на броненосном крейсере «Нью-Йорк» отправился на восток от Сант-Яго на переговоры с американским генералом Шайтером. А расположившиеся полукругом около выхода на рейд американские корабли стояли под малыми парами. Командовал ими командор Шлей, державший свой флаг на броненосном крейсере «Бруклин». Неподдалеку от него расположились броненосцы «Техас», «Айова», «Орегон» и «Индиана».

Когда в 9.30 утра в проходе показался нос «Инфанты Марии Терезы», флагманского корабля испанской эскадры, выполнить приказ Сэмпсона — ринуться навстречу врагу и не дать ему ускользнуть — смог лишь один «Орегон»: остальным требовалось время, чтобы поднять давление в котлах. Считая быстроходный «Бруклин» самым опасным для себя противником, Сервера направил на него свой корабль, как бы намереваясь таранить американский крейсер. В этот критический момент «Бруклин» и совершил сеющий панику в рядах противника маневр, традиционный для всех «Бруклинов» американского флота. Он пошел прямо на испанский крейсер, а потом, резко отвернув вправо, дал сильнейший продольный залп из орудий левого борта.

Не выдержав его, «Инфанта Мария Тереза» отвернула к берегу, и вся испанская эскадра вслед за флагманом обратилась в бегство на запад. Первоначальное преимущество в скорости позволило было испанцам оторваться от преследователей, но, как только американцам удалось поднять пары и развить полный ход, судьба беглецов была решена. Снаряды скорострельных американских пушек среднего калибра вызывали пожары на испанских кораблях, на которых горели шлюпки, деревянные надстройки, палубные настилы и уголь. На «Марии Терезе» экипаж, не выдерживая страшного жара, стал покидать батареи и машинные отделения. Через 45 мин после начала боя флагманский корабль испанской эскадры выбросился на берег.

Спустя 15 мин в полумиле от «Марии Терезы» выбросился на берег концевой крейсер испанской колонны «Адмирал Окендо», попавший под огонь американских броненосцев. На нем вскоре взорвались пороховые погреба, и он уже на берегу разломился на две части. Теперь от всех испанских крейсеров остались лишь «Христофор Колумб», который благодаря высокой скорости хода ушел далеко вперед, и «Бискайя», настигаемая «Бруклином». Командир



70. Броненосный крейсер «Теннесси», США, 1904 г.

«Бискайя» Антонио Элат, понимая, что быстроходный американский крейсер — единственное, что угрожает отрывающемуся от преследования «Христофору Колумбу», предпринял отчаянную попытку таранить или торпедировать «Бруклин». Он направил свой крейсер на флагманский корабль американцев, готовясь выпустить торпеду из надводного носового аппарата. Но снаряд с «Бруклина», попавший в торпеду, вызвал страшный взрыв...

Теперь настала очередь «Христофора

Колумба». Этот крейсер купили в Италии, и поскольку 254-мм орудия главного калибра для него не были готовы, он плавал и принял участие в бою без них. Когда около часа дня «Бруклин» и «Орегон», настигая его, открыли огонь с дальней дистанции, «Колумб» вынужденно молчал. Понимая бессмысленность сопротивления, командир направил корабль к берегу и затопил его. И только в это время к месту боя подошел Сэмпсон на «Нью-Йорке», которому в полном соответствии с традицией так и не довелось сделать ни одного выстрела в сражении...

После «Бруклина» в американском броненосном крейсестроении наступает почти десятилетний перерыв. Лишь в 1904 году на воду сходят три однотипных — «Чарльстон», «Милуоки» и «Сэн-Луис», — в которых пытались совместить легкость бронепалубных крейсеров I ранга с бортовой защитой. При водоизмещении 9700 тонн несли 14—152-мм орудий, 18 — 76-мм, 12 — 47-мм и 12 — 37-мм орудий и развивали скорость до 22 узлов. Толщина броневых пояса у них достигала 102 мм. Как показали дальнейшие события, опыт постройки таких кораблей оказался неудачным, и американцы, почти тут же отказавшись от «защищенных крейсеров», закладывают большую серию броненосных, водоизмещением 13 400 т. Это были «Мэриленд» (69), «Пенсильвания», «Южная Дакота», «Калифорния», «Колорадо» и «Западная Виргиния». Почти одновременно с ними шла серия из четырех еще более мощных броненосных кораблей — «Теннесси» (70), «Вашингтон», «Монтана» и «Северная Каролина». При водоизмещении 14 500 т эти корабли были вооружены 254-мм орудиями главного калибра и развивали скорость больше 22 узлов.

Америка поздно вступила в первую мировую войну, поэтому ее боевые потери в морских операциях ничтожны по сравнению с другими воюющими державами. Тем не менее общее для всех флотов правило, согласно которому доля броненосных крейсеров в потерях составляла довольно существенную величину, распространяется и на американский флот. Хотя они потеряли всего-навсего один крупный корабль, но им оказался броненосный крейсер «Сан-Диего» — так был переименован крейсер «Калифорния».

Он подорвался на mine близ Нью-Йорка 19 июля 1918 года.

Г. СМЕРНОВ, В. СМЕРНОВ,  
инженеры  
Научный консультант  
И. А. ИВАНОВ

#### ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ КРЕЙСЕРОВ

66. Броненосный крейсер «Мэн», США, 1890 г. Водоизмещение 6648 т, мощность 9000 л. с., скорость хода 17 узл. Длина между перпендикулярами 97 м, ширина 19,8 м, среднее углубление 6,56 м. Дальность плавания 10-узловым ходом 7000 миль. Бронирование: борт — 305 мм, палуба — 51 мм, казематы — 254 мм, башни — 305 мм. Вооружение: 4 — 254-мм пушки, 6 — 152-мм, 8 — 6-фунтовых, 8 — 1-фунтовых пушек, 4 пулемета Гатлинга, 7 минных аппаратов.

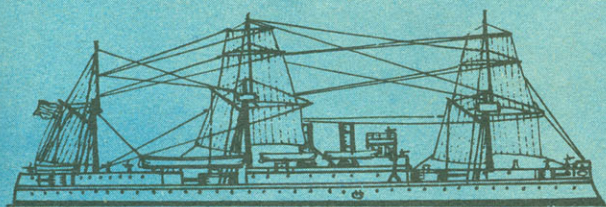
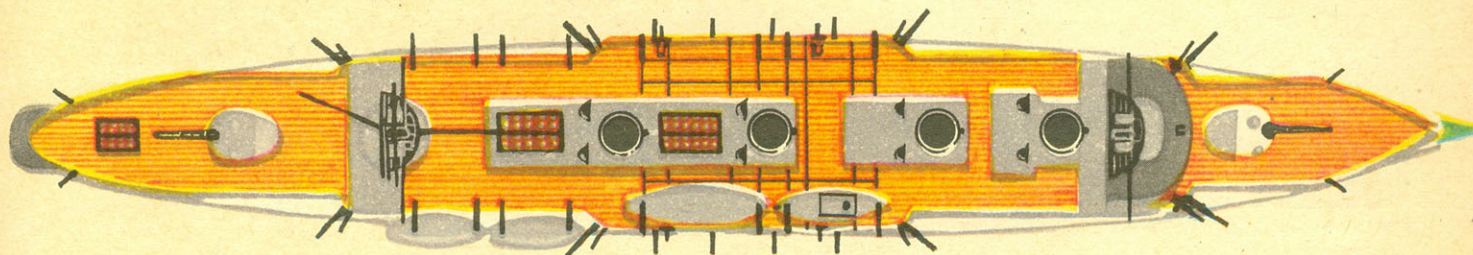
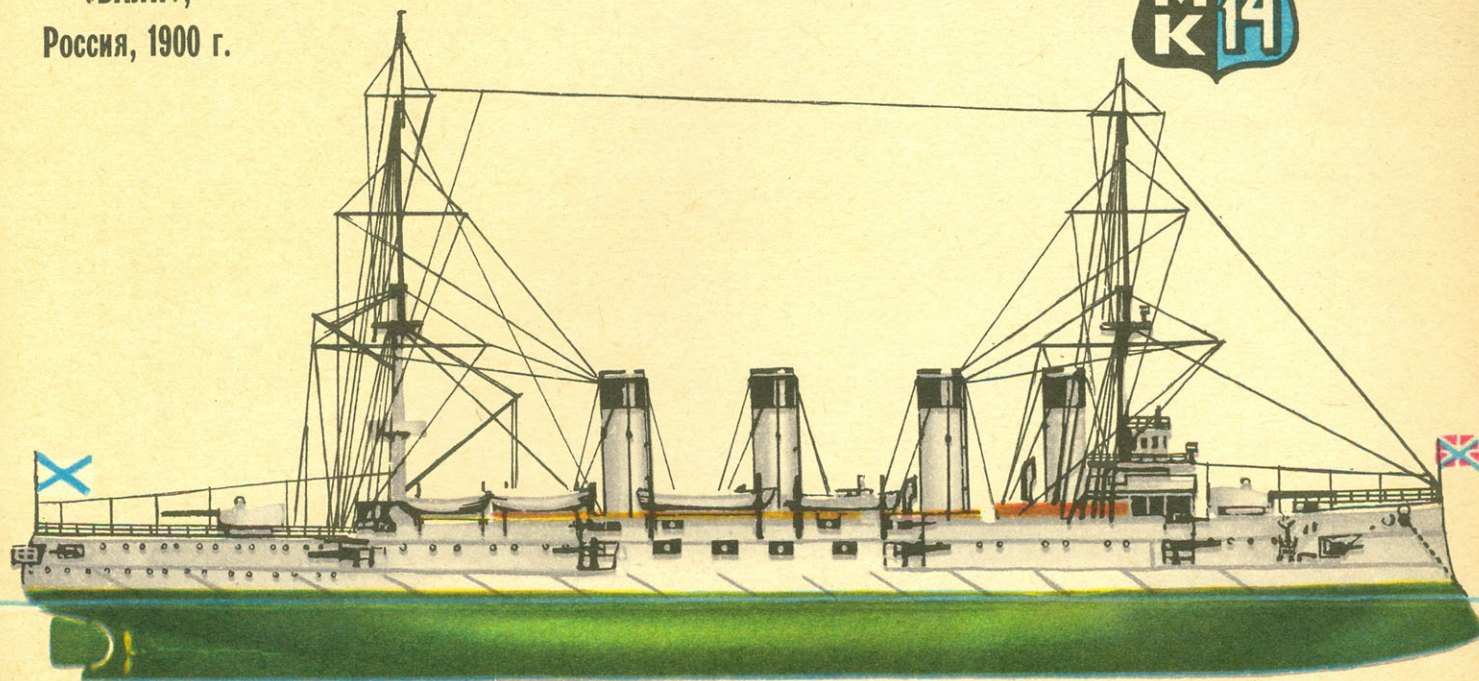
67. Броненосный крейсер «Нью-Йорк», США, 1891 г. Водоизмещение 8200 т, мощность 17 400 л. с., скорость хода 21 узел. Длина между перпендикулярами 118 м, ширина 19,8 м, среднее углубление 7,1 м. Дальность плавания 10-узловым ходом 13 500 миль. Бронирование: борт — 102 мм, башни — 254 мм, палуба — 152 мм. Вооружение: 6 — 203-мм пушек, 12 — 102-мм, 8 — 57-мм, 4 — 37-мм пушки, 4 пулемета Гатлинга, 2 минных аппарата.

68. Броненосный крейсер «Бруклин», США, 1895 г. Водоизмещение 9125 т, мощность 18 769 л. с., скорость хода 21,9 узла. Длина между перпендикулярами 124 м, ширина 19,7 м, среднее углубление 8 м. Дальность плавания 10-узловым ходом 5110 миль. Бронирование: борт — 76 мм, башни — 203 мм, палуба — 152 мм, боевая рубка — 190 мм. Вооружение: 8 — 203-мм пушек, 12 — 127-мм, 12 — 57-мм, 4 — 37-мм пушки, 4 пулемета Гатлинга, 5 минных аппаратов.

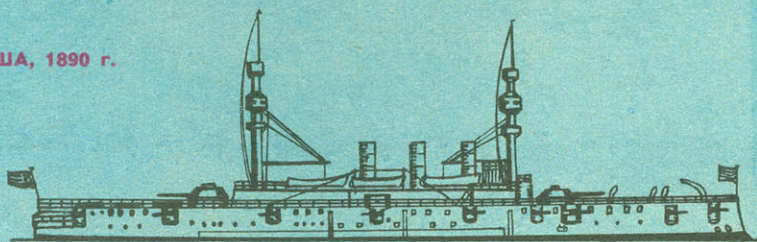
69. Броненосный крейсер «Мэриленд», США, 1903 г. Водоизмещение 13 400 т, мощность 29 071 л. с., скорость хода 22,48 узла. Длина наибольшая 153 м, ширина 21,3 м, среднее углубление 8,1 м. Бронирование: борт — 152 мм, казематы — 127 мм, башни — 165 мм, палуба — 102 мм, боевая рубка — 229 мм. Вооружение: 4 — 203-мм пушки, 14 — 152-мм, 18 — 76-мм, 12 — 47-мм, 8 — 37-мм пушек, 9 пулеметов, 2 десантные пушки, 2 торпедных аппарата. Всего построено 6.

70. Броненосный крейсер «Теннесси», США, 1904 г. Водоизмещение 14 500 т, мощность 26 862 л. с., скорость хода 22,27 узла. Длина наибольшая 154 м, ширина 22,2 м, среднее углубление 8,1 м. Дальность плавания 10-узловым ходом 6500 миль. Бронирование: борт — 127 мм, казематы — 127 мм, башни — 229 мм, палуба — 102 мм, боевая рубка — 229 мм. Вооружение: 4 — 254-мм пушки, 16 — 152-мм, 22 — 76-мм, 12 — 47-мм, 4 — 37-мм пушки, 2 десантные пушки, 4 пулемета, 4 торпедных аппарата. Всего построено 4.

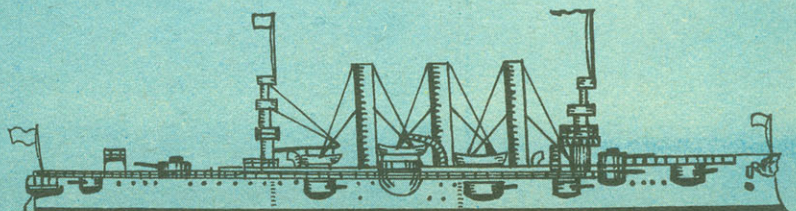
Броненосный крейсер  
«БАЯН»,  
Россия, 1900 г.



66. Броненосный крейсер «Мэн», США, 1890 г.



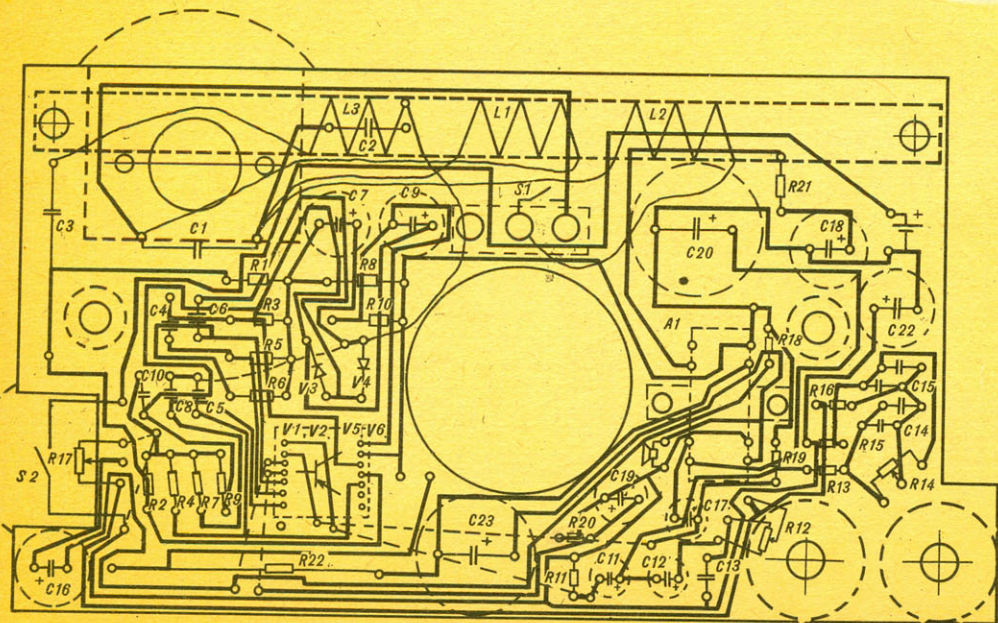
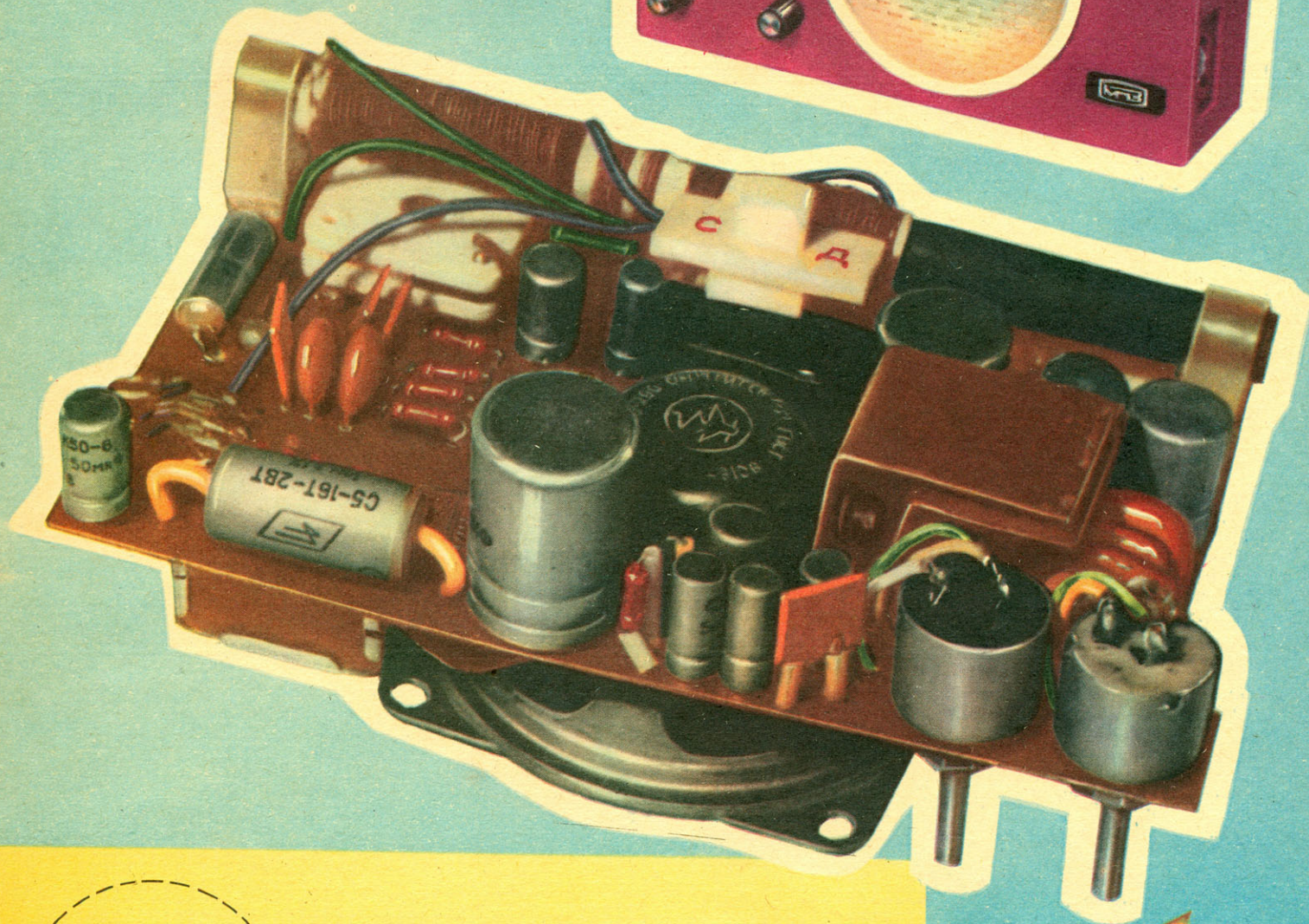
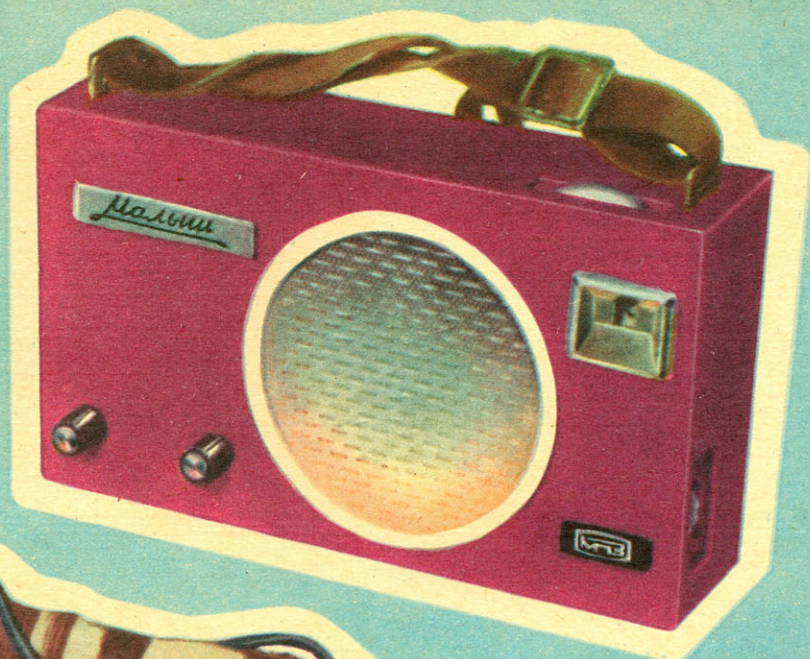
67. Броненосный крейсер «Нью-Йорк», США, 1891 г.

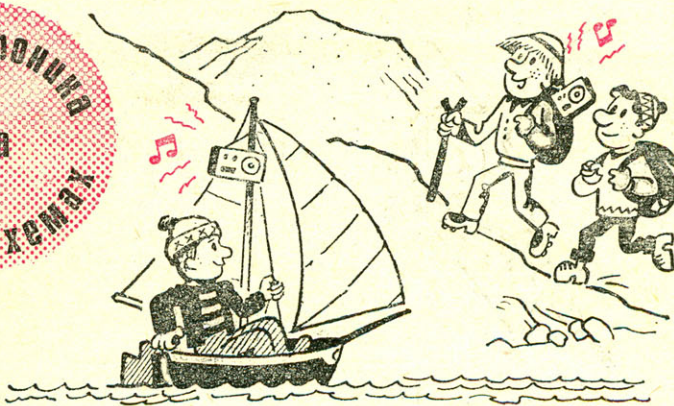
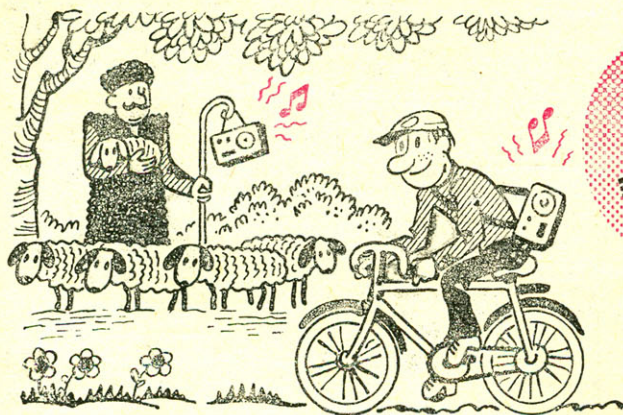


68. Броненосный крейсер «Брунлин», США, 1895 г.

**РАДИОПРИЕМНИК «МАЛЫШ»  
СТАНЕТ ВАШИМ ВЕРНЫМ СПУТНИКОМ  
В ПОХОДЕ И НА ОТДЫХЕ,  
В ЗАГОРОДНОЙ ПРОГУЛКЕ И НА РЫБАЛКЕ.**

Простота, надежность, более высокие, чем у серийных, выходная мощность и чувствительность — таковы достоинства этой конструкции на интегральных микросхемах.





## ПОХОДНЫЙ «МАПЫШ»

Радиоприемник, о котором мы рассказываем, собран по схеме прямого усиления, работает в диапазонах длинных (2000—740 м или 150—400 кГц) и средних (200—550 м или 520—1600 кГц) волн. Несмотря на относительную простоту, он обладает чувствительностью, достаточной для приема на внутреннюю магнитную антенну радиостанций, удаленных на расстояние до 250—300 км. С наружной антенной дальность приема еще больше.

В приемнике применены две микросхемы: транзисторная сборка V1, V2, V5, V6 и усилитель К1УС744Б. Последний обеспечивает достаточно высокую выходную мощность 0,5 Вт при сопротивлении нагрузки 4 Ом и напряжении источника питания 9 В (батарея «Крона»). Конструкция имеет регуляторы громкости и тембров нижних и верхних частот.

Возможность «громкого» приема большого числа станций в сочетании с приятным тембром звучания и экономичностью сделает радиоприемник вашим постоянным спутником в загородных поездках, в туристских походах и на отдыхе. К тому же по габаритам и весу он не больше карманного, а чтобы приемник удобнее было носить, к его корпусу крепят ремень (см. вкладку).

Высокочастотный сигнал, принятый и выделенный контуром L1C1 магнитной антенны W1, с катушки связи L3 через разделительный конденсатор C3 по-

ступает на базу транзистора V1 — первый каскад усиления высокой частоты. УВЧ собран на транзисторах V1 и V2. Нагрузками обоих каскадов служат резисторы R3 и R6, включенные в коллекторные цепи. Такая схема равномерно усиливает частоты во всем диапазоне принимаемых радиоволн и значительно снижает вероятность самовозбуждения приемника.

Элементы R4, C5 и R7, C8, включенные параллельно в цепях эмиттеров V1, V2, обеспечивают стабильность работы этих каскадов.

Резистор R8 и конденсатор C7 представляют собой развязывающий фильтр, устраняющий возможность самовозбуждения УВЧ через источник питания.

Усиленный высокочастотный сигнал поступает на детектор с удвоением напряжения, собранный на двух диодах V3 и V4. По сравнению с обычным, однодиодным, низкочастотное напряжение на выходе нашего детектора почти в два раза выше. Поэтому применение детектора с удвоением напряжения повышает чувствительность приемника.

С резистора R9 выделенный низкочастотный сигнал попадает на вход УНЧ — базу транзистора V5. Этот каскад выполнен по схеме эмиттерного повторителя. Режим его работы зависит от величины резистора R10.

После V5 сигнал низкой частоты через разделительный конденсатор C11 поступает на разделитель-

ный регулятор тембра. При перемещении движков переменных резисторов R12 и R14 соответственно изменяется усиление в области низких и высоких частот.

Переменный резистор R17 является регулятором громкости.

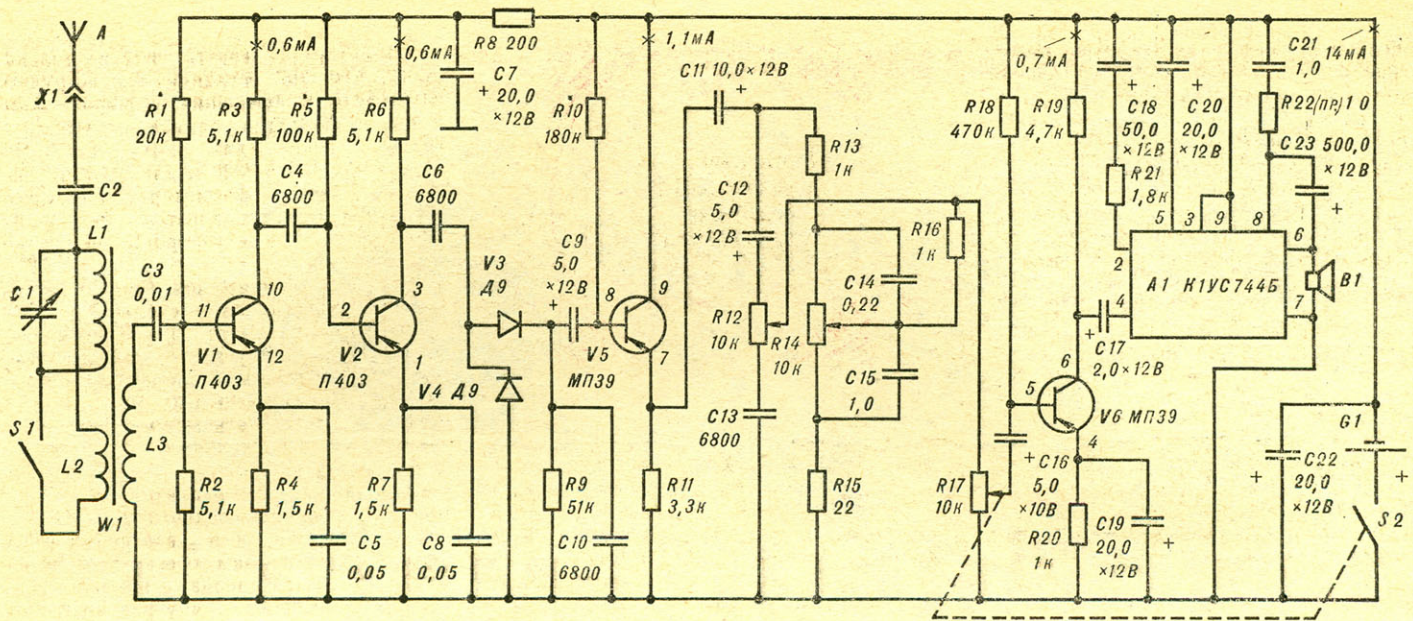
Нагрузкой каскада НЧ на транзисторе V6 служит резистор R19, а режим работы V6 устанавливают с помощью резистора R18.

С транзистора V6 низкочастотный сигнал через конденсатор C17 поступает на выходной каскад, выполненный на микросхеме A1. Резистор R21 и конденсатор C18 включены в цепь отрицательной обратной связи. Конденсатор C20 служит элементом фильтра питания цепи базы входного транзистора микросхемы.

Корректирующий резистор R22 намотан на каркасе постоянного резистора ВС-0,25 марганцовым или констатановым проводом  $\varnothing$  0,1 мм. Подойдет и промышленный С5-5, С5-16Т.

Включенный параллельно источнику питания G1 электролитический конденсатор C22 устраняет возможность самовозбуждения схемы при разряде батареи.

В усилителе высокой частоты и предварительных каскадах низкой частоты применены транзисторы в микросборках К1НТ985А, К1НТ986Б, К1НТ987А или К1НТ987Б. Если таких нет, УВЧ можно собрать и на обычных транзисторах: П401, П402, П403, П416, П422, П423, ГТ309, ГТ322 с коэффициентом усиления по току  $V_{ст} \leq 35$ . Причем, чтобы при-



Принципиальная схема радиоприемника.

емник работал устойчиво, коэффициент усиления у V1 должен быть больше, чем у V2.

В УНЧ (V5, V6) можно применить любые низкочастотные транзисторы, например, П13, П16, МП39, МП40, МП41, МП42, с коэффициентом усиления 60—70. Диоды Д9 заменимы на Д2.

Постоянные резисторы — МЛТ-0,25, УЛМ, УЛИ; переменные резисторы R17 СПЗ-3вм с выключателем, R12, R14 СП2-2-0,5, СП-0,4 или СП3-9а. Конденсаторы С3, С4, С6, С10, С13—КД, КМ, С5, С8, С14, С15, С21—КМ или МБМ. Электролитические конденсаторы С7, С9, С11, С12, С16—С20, С22, С23—К50-6. Переменный конденсатор С1 — односекционный КП-180 или от радиолюбительского набора «Мальчиш». Допустимо использовать одну секцию двухсекционного переменного конденсатора КПЕ, КПЕ-3, КПЕ-5, КПТМ, КПТМ-1, КПТМ-4 от промышленных радиоприемников «Нева-2», «Алмаз», «Планета», «Топаз», «Сокол», «Гауя», «Селга».

Выходной каскад УНЧ выполнен на микросхеме К1УС744Б или К1УС744А (усилитель синусоидальный).

Переключатель диапазонов от детского переносного приемника «Малыш» или от стабилизатора напряжения УП-1.

Контурные катушки L1 (СВ) и L2 (ДВ) намотаны на круглом ферритовом стержне марки

400НН длиной 120 мм,  $\varnothing$  8 мм и содержат соответственно 75—80 и 120—125 витков провода ПЭЛ 0,08—0,1 (лучше применить литцендрат). Катушка связи L3 имеет 6—10 витков того же провода, намотанного на скользящий бумажный каркас.

Громкоговоритель 0,5ГД-37 или аналогичного типа с сопротивлением звуковой катушки около 4 Ом.

Схема радиоприемника собрана на печатной плате (вкладка), изготовленной из фольгированного стеклотекстолита или гетинакса толщиной 1,5—2,5 мм.

Радиатор для оконечного каскада УНЧ, выполненный из листового алюминия толщиной 1 мм, крепится непосредственно к печатной плате.

После сборки приемника убедитесь в правильности выполненного монтажа, затем включите питание и проверьте режимы работы транзисторов и микросхемы. Величины токов в различных точках указаны на принципиальной схеме и подбираются с помощью резисторов R1, R5, R10, R18. Возрастание потребляемого тока возможно из-за неисправности деталей или при самовозбуждении каскадов усиления. В громкоговорителе при этом будет

слышен звук высокого тона или характерное «бульканье». Устраняют это нежелательное явление путем уменьшения емкости конденсатора С11 или увеличения С7. Хорошие результаты дает подсоединение параллельно источнику питания электролитического конденсатора емкостью 50—100 мкФ.

Настроившись на радиостанцию, добиваются наибольшей громкости звучания. Для приема отдаленных радиостанций подключают наружную антенну и заземление. Затем осторожно переключают по ферритовому стержню катушку L1 и в положении максимальной громкости приема фиксируют клеем.

Число витков катушки связи L3 подбирают опытным путем. Передвигая ее вдоль стержня магнитной антенны, добиваются устойчивой работы приемника во всем диапазоне. Если возникает самовозбуждение, выводы L3 следует поменять местами.

Диапазоны приемника «подгоняют», отматывая или доматывая витки катушек L1 и L2.

Пунктирными линиями на рисунке печатной платы отмечены соединения, выполненные монтажным проводом.

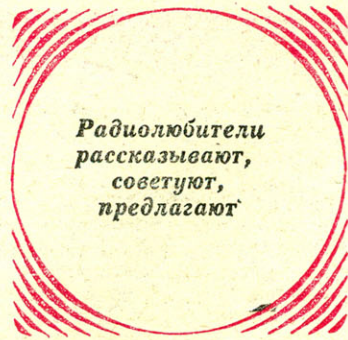
Если взамен микросборки применены обычные транзисторы, их выводы впаяют в отверстия, рассчитанные под микросхему.

А. РОЖЕВЕЦКИЙ,  
г. Ташкент



Если в течение суток замерять напряжение электрической сети, показания вольтметра каждый раз будут разными. Это связано с включением или отключением отдельных потребителей тока, сменой режима их работы (в соответствии с графиком работы производства, ходом технологического процесса и т. д.), то есть с изменением величины нагрузок, вызывающих непостоянство напряжения в сетях.

Казалось бы, какая разница — 220 В в сети или, скажем, 250? Между тем абсолютно все электроприемники, как бытовые, так и промышленные, рассчитаны на работу при строго определен-



## НАПРЯЖЕНИЕ ЭЛЕКТРОСЕТИ $\pm 5\%$

ной величине питающего напряжения. Любые отклонения от этой величины приводят к резкому сокращению срока службы электрооборудования, снижению его эффективности.

Так, например, при повышении напряжения на 10% от номинального срок службы ламп накаливания снижается почти на 70%. А при снижении напряжения на 7% процесс отжига заготовок из цветного металла в литейном цехе завода продолжается 5 час. вместо расчетных трех. В результате годовой ущерб от удлинения технологического процесса составляет многие тысячи рублей.

Не менее коварно невидимый враг орудует и в нашей собственной квартире, где работают разные электроприборы. Возьмем, к примеру, телевизор. Ма-

тора, работающего под нагрузкой, в зависимости от мощности последнего стоит 3—9 тыс. руб. Совершенно очевидно, что такие устройства можно устанавливать только на достаточно крупных подстанциях. И даже при этом непосредственно у потребителей стабильность сети все же будет неудовлетворительной.

Есть еще фактор, в значительной степени влияющий на уровень напряжения в сети. Речь идет о так называемой несимметрии напряжений, обусловленной искажениями трехфазной системы при различной нагрузке фаз. Практически невозможно подключить однофазные электроприемники к трехфазной сети строго равномерно так, чтобы на каждую фазу, в каждый момент времени приходилась одинаковая нагрузка. Ма-

Регулятор последнего типа настолько прост, что при желании его нетрудно изготовить в домашних условиях. Для этого потребуется четыре электромагнитных реле (два РН 51/64, РН 53/400 или РН 54/320 и два МКУ-48 на 220 В), автотрансформатор ЛАТР-1, реверсивный электродвигатель на 220 В, 10—20 Вт с редуктором на 20—30 об/мин.

Регулятор напряжения (см. рис.) содержит две спусковые схемы, одна из которых срабатывает при понижении напряжения, а другая — при повышении. Чувствительными элементами у них служат электромагнитные реле напряжения К1, К3 с четким порогом срабатывания и отпускания.

Исполнительный орган — реверсивный электродвигатель с редуктором, выходной вал которого соединен с помощью отрезка трубы с осью автотрансформатора. К его клеммам «Сеть» подключают подводящие провода, а клеммы «Нагрузка» соединяют с внутриквартирной сетью.

Резисторы R1 и R3 служат для выравнивания напряжений срабатывания и отпускания реле К1, К3 при изменении напряжения на их обмотках не более чем на 5%.

Сначала настраивают только блок автоматического управления, отключив электродвигатель и автотрансформатор. На схему подают напряжение 220 В и, повернув стрелку-указатель реле напряжения К3, заставляя его сработать. Реле К1 при этом остается выключенным.

Далее повышают напряжение до 230 В и поворотом стрелки-указателя К1 добиваются, чтобы замкнулся его контакт.

Реле К2 и К4 должны срабатывать через 0,5—1 с после включения К1 и К3. Это время задается параметрами цепочек R2C1 и R4C2.

При размыкании контактов К2.1 и К4.1 в цепи питания обмоток реле К1, К3 вводится сопротивление резисторов R1 и R3. В результате напряжение на К1, К3 снижается до той минимальной величины, при которой эти реле еще удерживаются во включенном состоянии. Точную подстройку осуществляют регулировкой переменных резисторов.

Затем напряжение снижают до номинального значения. При этом реле К1 и К2 должны отключиться. Этот момент устанавливают с помощью резистора R1.

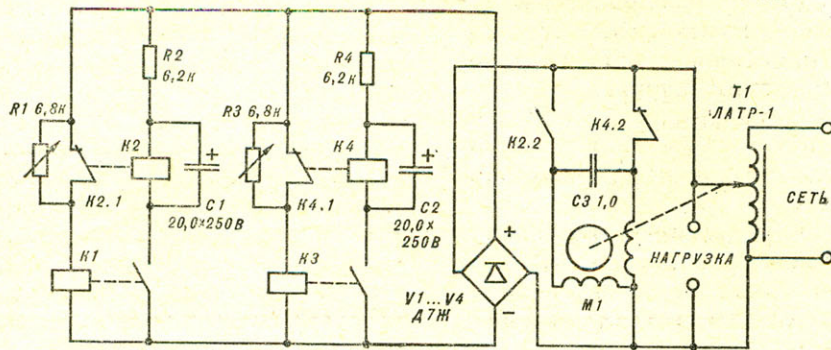
Если напряжение снизить до 210 В, должны отключиться реле К3 и К4. Момент их срабатывания зависит от величины резистора R3.

В заключение на устройство автоматического управления подают напряжение 220 В. Установив предварительно регулятор автотрансформатора на отметку «220», проверяют работу системы в целом. При повышении питающего напряжения электродвигатель медленно поворачивает регулятор автотрансформатора до тех пор, пока напряжение не достигает номинального значения.

Когда напряжение в сети снижается, двигатель вращает вал автотрансформатора в противоположную сторону, выходящая напряжение на выходе.

Регулятор с высокой точностью поддерживает напряжение в пределах от 190 до 260 В на нагрузке мощностью около 1,8 кВт.

В. ГУРЕВИЧ,  
г. Харьков



ли из-за повышения напряжения накала ламп температура катода увеличится на 3%, примерно вдвое снизится их срок службы. Причем в первую очередь из строя выходит кинескоп.

Допустимые пределы отклонений напряжения в электрических сетях строго регламентированы ГОСТом 13103—67 и для большинства электроприемников составляют  $\pm 5\%$ . А современные требования все чаще заставляют ограничивать и столь жесткие пределы. На практике, однако, остаться в границах этих параметров очень трудно.

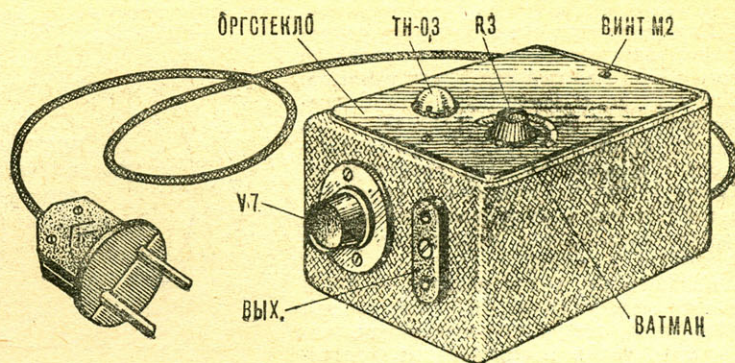
Электрическая сеть представляет собой сложную, разветвленную динамическую систему с разнородной нагрузкой и с неодинаковыми уровнями напряжения в различных ее точках. Поэтому напряжение часто регулируют у каждого отдельного электроприемника или группы потребителей электроэнергии. Но регулирующие устройства очень сложны и дороги. Например, приспособление для переключения выводов трансформа-

лейшее же неравенство нагрузок вызывает понижение напряжения в одной фазе и повышение в другой.

Энергетики всего мира постоянно исследуют проблему поддержания постоянства напряжения в электрических сетях. В нашей стране, например, большое внимание уделяется совершенствованию их конфигурации. Создана теория и методика регулирования напряжения с помощью батарей конденсаторов, синхронных компенсаторов, вольтодобавочных трансформаторов, индукционных регуляторов и др. В Чехословакии и во Франции поступили просто: расширили пределы допустимых отклонений напряжения в электроприемниках. В ГДР и в США для изменения напряжения широко применяют, особенно в сельской местности, небольшие индукционные регуляторы с блоками автоматического управления. Установленные на опорах рядом с домом, они автоматически в заданных пределах поддерживают напряжение домашней электросети.

# МАЛОГАБАРИТНЫЙ БЛОК ПИТАНИЯ

А. МЕДВЕДЕВ,  
г. Красноперекоск, Крымская обл.



Какой радиоконструктор-любитель не мечтает собрать малогабаритный источник питания? Но тут все упирается в силовой трансформатор: он-то в основном и определяет габариты блока питания.

Если же попытаться изготовить трансформатор с минимальными размерами, например, с магнитопроводом Ш12Х12, то при условии, что напряжение сети 220 В, число витков первичной обмотки составит примерно 7600.

Правда, излишнее напряжение можно погасить с помощью резистора, включенного последовательно с обмоткой, но в этом случае рассеивается значительная мощность. Другое дело — конденсатор в цепи переменного тока. В зависимости от частоты емкости обладает свойствами реактивного (емкостного) сопротивления. Однако энергия, полученная конденсатором при его заряде, почти полностью возвращается источнику тока и практически не теряется.

Теперь, используя свойства конденсатора, можно уменьшить количество витков сетевой обмотки трансформатора, частично погасив поступающее на нее напряжение.

На рисунке 1 приведена принципиальная схема малогабаритного стабилизатора напряжения для питания устройств, у которых потребляемый ток не превышает 120—150 мА. Силовой трансформатор Т1, рассчитанный на максимальную мощность 3 Вт, имеет сердечник Ш12Х12 (площадь сечения  $S_c = 1,3 \text{ см}^2$ ). Необходимо погасить «лишнее» напряжение сети 160 В. При этом сила тока в цепи будет:

$$I = 1,1 \frac{P_{\text{тр}}, \text{ Вт}}{U, \text{ В}} = 1,1 \frac{3}{160} \approx 0,02 \text{ А} = 20 \text{ мА}.$$

Емкость конденсатора С1 составляет:

$$C1 = 3,2 \frac{I, \text{ мА}}{U, \text{ В}} = 3,2 \frac{20}{160} = 0,4 \text{ мкФ};$$

Тогда для «оставшегося» напряжения 60 В потребуется намотать

$$W1 = 45 \frac{U}{S_c} = 45 \frac{60}{1,3} \approx 2000$$

витков провода ПЭВ-1 0,08—0,1. Учитывая, что напряжение на вторичной обмотке 12 В, она состоит из 405 витков провода ПЭВ-1 0,2.

Точно так же можно изготовить трансформатор и с другими параметрами. Например, если ток нагрузки 50 мА, то тогда нетрудно определить, что величина С1 составит 0,22 мкФ, а диаметр провода вторичной обмотки — 0,16 мм.

Напряжение на выходе стабилизатора меняется в пределах от 0 до 9 В. Резисторы R2, R3 и диод V8 образуют делитель напряжения в цепи базы транзистора V7. При перемещении движка резистора R3 вверх по схеме на базу поступает отрицательный потенциал и напряжение на выходе стабилизатора возрастает.

Благодаря цепочке C2, C3, V5 амплитуда пульсаций выходного напряжения незначительна и коэффициент стабилизации составляет 300—400.

Настройка стабилизатора сводится к подбору величины резистора R2 с целью получения максимального коэффициента стабилизации. Выходное сопротивление стабилизатора 18 Ом. Транзистор имеет  $\beta = 50—60$ . Его можно заменить любым другим из серии П4. С теплоотводом с площадью рассеивания 15—20 см<sup>2</sup> хорошо работают транзисторы П213, П201. Конденсаторы С1—МБГП с рабочим напряжением 400 В,

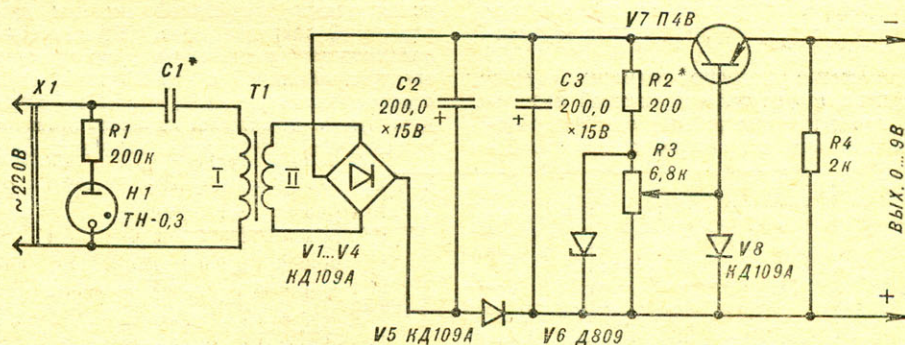


Рис. 1. Принципиальная схема источника питания.

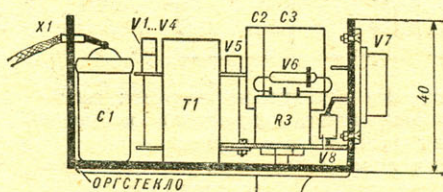


Рис. 2. Размещение деталей в корпусе.

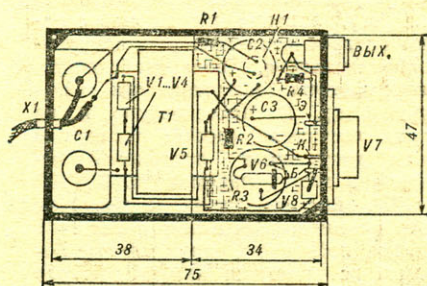


Рис. 3. Монтажная схема источника питания.

C2, C3 — К50-6. Резисторы R1, R2, R4 — МЛТ-0,5, переменный резистор R3 — СП-0,4. Диоды V1—V5, V8 можно заменить на КД105, Д226 с любым буквенным индексом. Корпус размером 75Х50Х40 мм выполнен из пластмассовой коробки. Расположение элементов схемы в корпусе прибора показано на рисунках 2 и 3. Все соединения между деталями выполнены голым луженым проводом  $\varnothing 0,8—1 \text{ мм}$ .

Работоспособность устройства проверяют при изменении входного напряжения в пределах 190—230 В. Подбирая величину резистора R2, устанавливают постоянное напряжение на выходе независимо от колебаний входного. Монтажную плату крепят к трансформатору винтами М1. Под «неонку» в плате сверлят отверстие  $\varnothing 9,5 \text{ мм}$ . Диоды V1—V5 закреплены на каркасе трансформатора с помощью клея БФ-2.

В соответствии с показаниями вольтметра на ватман наносят деления шкалы переменного резистора и закрывают прозрачным оргстеклом толщиной 2 мм.



Радиосправочная  
служба «М-К»

# ТРАНЗИСТОРЫ БОЛЬШОЙ МОЩНОСТИ ВЧ

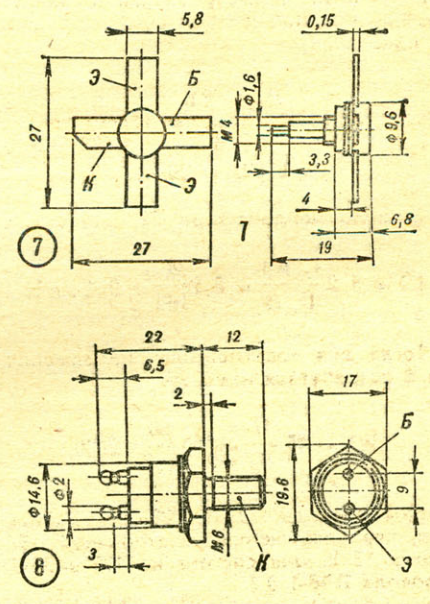
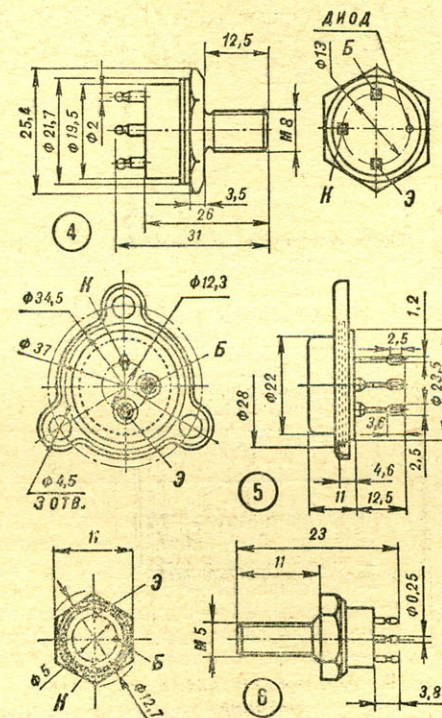
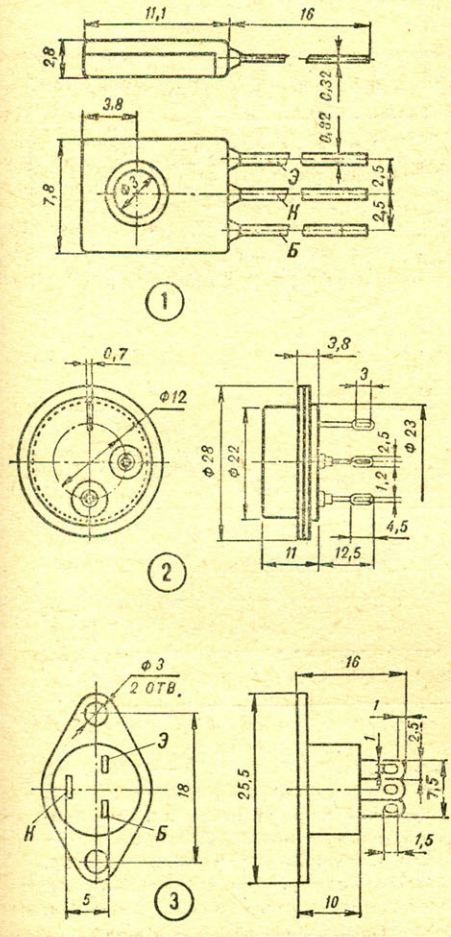
Эти полупроводниковые приборы предназначены для работы в высокочастотных и импульсных схемах радиотехнической аппаратуры широкого применения.

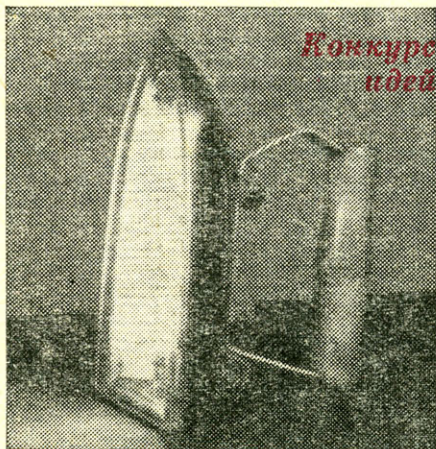
Основные параметры высокочастотных транзисторов большой мощности приведены в таблице.

Марка транзистора	Тип проводимости	Максимальные режимы при $t_{окр} < 35^{\circ}C$			Электрические характеристики при $t_{окр} = 25^{\circ}C$			Цоколевка
		$U_{кэ}^*$ , В	$I_{к}^*$ , А	$P_{к}^*$ , Вт	$f_{\alpha}$ , МГц	$\beta$	$I_{к0}^*$ , мА	
КТ626А КТ626Б КТ626В	р-р-р « «	45 60 80	0,5 0,5 0,5	65 65 65	75 75 45	40-250 30-100 15-45	0,01 0,15 0,15	1
КТ812А КТ812Б КТ812В	р-р-р « «	700* 500* 300*	12* 12* 12*	50 50 50	— — —	4 4 10	5 5 5	2
ГТ813А ГТ813Б ГТ813В	р-р-р « «	100 125 150	30 30 30	50 50 50	— — —	10-60 10-60 10-60	16 16 16	2
КТ902А КТ903А КТ903Б	р-р-р « «	110* 60 60	5 3 3	30 30 30	35 120 120	15 70-70 70-140	10 10 10	2
ГТ905А ГТ905Б	р-р-р «	60 60	3 3	6 6	60 60	35-100 50-100	2 2	3
КТ908А КТ908Б	р-р-р «	100 60	10 10	50 50	35 35	8-60 20	— —	2
КТ912А КТ912Б	р-р-р «	70 70	20 20	30 30	90 90	10-50 20-100	50 50	4
КТ917А	р-р-р	150	10	50	50	10-60	20	5
КТ921А	р-р-р	65	3,5	12,5	100	10	10	6
КТ922А КТ922Б КТ922В КТ922Г КТ922Д	р-р-р « « « «	65 65 65 65 65	0,8 1,5 1,5 3 3	8 20 20 40 40	300 300 300 300 250	— — — — —	5 20 40 20 40	7
КТ926	р-р-р	150	15	50	50	10-60	25	8

В таблице применены следующие условные обозначения:

- $U_{кэ}^*$  — максимально допустимое постоянное (\* — импульсное) напряжение между коллектором и эмиттером;
- $I_{к}^*$  — ток коллектора постоянный (\* — импульсный);
- $P_{к}^*$  — мощность, рассеиваемая на коллекторе (с теплоотводом);
- $f_{\alpha}$  — граничная частота усиления по току;
- $\beta$  — коэффициент усиления по току в схеме с общим эмиттером;
- $I_{к0}^*$  — обратный ток коллектора.





## ГЛАДИТ... СВЕТ

**В. КУРИХИН,**  
кандидат технических наук,  
Калининград, Московская обл.

Электроутюг относится к тем бытовым приборам, о которых, кажется, все давно известно...

Внутри корпуса, близ массивного основания (подошвы утюга) находится нагревательный элемент — вольфрамовая спираль. Тепло от нее через подошву нагревает ткань.

Казалось бы, что тут можно придумать нового? Разве только попытаться еще как-то изменить конструкцию. Но и так уже существует больше двух десятков разновидностей электроутюгов. На них есть даже отдельный ГОСТ 307-75, согласно которому бытовые электроутюги выпускаются мощностью 250, 400, 750 и 1000 Вт, массой от 0,8 до 2,5 кг с температурой нагрева 60—90°, 100—130°, 160—200°. Причем время нагрева колеблется от 3 до 10 мин.

А не приходила ли когда-нибудь вам в голову мысль гладить... светом? Да, именно светом. Все знают, как трудно вывернуть из патрона горящую лампу голыми руками: можно обжечься. И чем она мощнее, тем сложнее задача. Випой всему — так называемое терморезионное излучение. Вот оно-то и используется в утюге нового типа — фотонном (авторское свидетельство № 538074).

Начнем с того, что подошва у него сделана не как обычно, из чугуна или алюминия, а из стекла. Над нею установлен светоотражатель. В его фокусе расположен терморезионный нагреватель — вольфрамовая нить накала. Корпус фотонного утюга герметичный, его полость с нагревателем заполнена нейтральным газом — смесью ксенона с парами йода. Ждать, когда гладящая поверхность станет горячей, здесь не приходится: ткань прогревается за счет лучистой энергии раскаленной вольфрамовой нити. И подобно тому, как солнечный луч приносит тепло, не затрагивая оконное стекло, так и стекляная подошва фотонного утюга остается холодной. Поэтому гладить им можно сразу же после включения в сеть.

Но самому построить такой утюг не просто. Поэтому предлагаем для начала упрощенную конструкцию.

За основу взят обычный электрический утюг марки КЗ на 375 Вт с таким расчетом, чтобы в его корпусе свободно могла разместиться стержневая лампа накаливания КГ220-1000-3. Ее нить служит терморезионным излучателем (см. рисунок).

С помощью двух болтов М8 длиной 18 мм и гаек на корпусе утюга устанавливается скоба ручки и асбестовая прокладка со светоотражателем. Последний вырезают из алюминиевой фольги и придают ему вогнутую форму.

С обратной стороны разреза к одному из токопроводящих прикрепляют две контактные пластины из латуни или белой жести толщиной 0,25—0,3 мм, а к другому — медный провод  $\varnothing$  0,8—1 мм. С другого конца он припаян к точно таким же пластинам, установленным в «носиковой» части утюга на керамическом изоляторе, например, подстроечном конденсаторе ПК 4/15. Его крепят к корпусу с помощью двух винтов или универсального эпоксидного клея ЭДП. Обе пары контактных пластин расположены на расстоянии длины стержневой лампы, причем они и провод не должны касаться светоотражателя.

Устанавливают лампу и производят ее юстировку: добиваются, чтобы нить накала совпала с фокальной осью светоотражателя. Если юстировка выполнена правильно, плотность светового потока со всей испускающей поверхности будет равномерной.

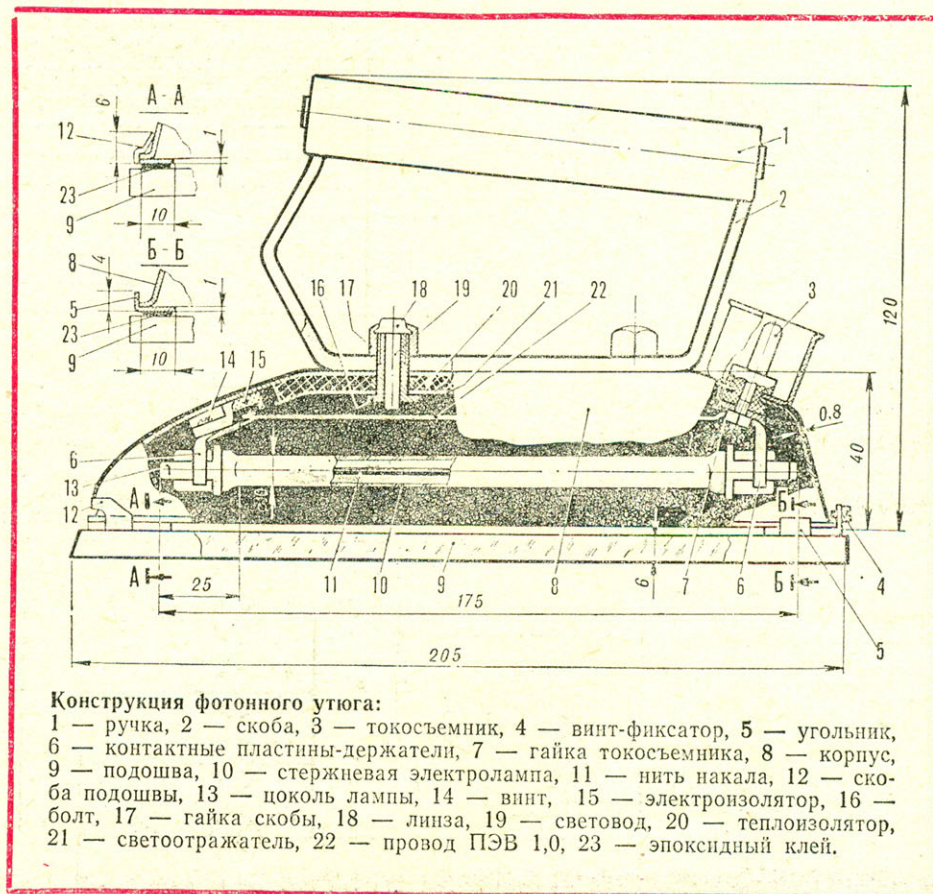
Подошву вырезают из оконного стекла толщиной 3—6 мм, но лучше сделать ее из термостойкого стекла, например,

от крышки жарового шкафа газовой плиты. Утюг ставят на стеклянный лист и очерчивают по контуру цветным карандашом. Затем проводят резцом по намеченной кривой и, надламывая лишнее стекло, постепенно отделяют подошву от заготовки. Теперь остается только «сгладить» острые кромки на шлифовальном круге.

Готовую подошву крепят с помощью скобы и двух уголков, расположенных по ее углам. Три фиксатора изготовлены из листовой стали толщиной 1 мм и приклеены эпоксидным клеем (см. сечение по АА и ББ на рисунке). Таким образом, перемещение подошвы относительно корпуса возможно лишь вперед и вниз. А чтобы снять ее, достаточно слегка ослабить ввернутые в уголки винты.

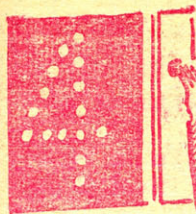
Теперь нашему утюгу не хватает только индикатора включения лампы. В болте для крепления скобы ручки сверлят сквозное отверстие  $\varnothing$  8 мм и в него вставляют световод — выточенный из прозрачного оргстекла, тщательно отполированный стержень. В верхней части болт развальцовывают до  $\varnothing$  9 мм и вклеивают туда линзу из цветного оргстекла. Если нить накала лампы попадет в «поле зрения» световода, индикатор вспыхивает ярким светом.

Фотонный утюг хорошо работает в инфракрасной области светового излучения, поэтому лампа должна гореть с «недокалом». Роль гасящего резистора в схеме электроприбора выполняет диод Д231, включенный с лампой последовательно. С помощью автотрансформатора или тиристорного регулятора температуру накала можно изменять в широких пределах.



**Конструкция фотонного утюга:**

1 — ручка, 2 — скоба, 3 — токопроводящий, 4 — винт-фиксатор, 5 — угольник, 6 — контактные пластины-держатели, 7 — гайка токопроводящего, 8 — корпус, 9 — подошва, 10 — стержневая электролампа, 11 — нить накала, 12 — скоба подошвы, 13 — цоколь лампы, 14 — винт, 15 — электронизолатор, 16 — болт, 17 — гайка скобы, 18 — линза, 19 — световод, 20 — теплоизолятор, 21 — светоотражатель, 22 — провод ПЭВ 1,0, 23 — эпоксидный клей.



Сделайте  
в школе

# ПРЫГНУТЬ КАК МОЖНО ВЫШЕ



В. НЕИЛКО,  
Червоноград,  
Львовская обл.

На первый взгляд школьный спортзал такой же, как и тысячи других. Но это только на первый взгляд...

Наблюдательный человек отметит здесь что-то необычное. На щитах и панелях, прикрепленных к стенам, установлены кнопки. Выше висят световые табло.

Урок физкультуры начинается с разминки, а затем класс делится на группы. Ученики одной группы с небольшого разбега прыгают по очереди, рукой ударяя по кнопке. При этом на табло каждый раз загорается цифра-оценка.

Вновь и вновь повторяют ребята упражнение, и вот наконец табло высвечивает долгожданную пятерку.

Как вы уже догадались, роль тренера выполняет автомат. Изготовлен он в школе № 1 Червонограда Львовской области.

Восемь кнопок установлены по вертикали сбоку баскетбольного щита на расстоянии 10 см друг от друга. Самая верхняя — на высоте 305 см от пола. Панель с кнопками по желанию можно поднять и опустить, ослабив крепежные болты.

Пульт управления с пятью кнопками крепится к стене. Высоту его подбирают по росту ребят. Ученик подходит к пульту и нажимает кнопку, до кото-

рой он может свободно дотянуться (таким образом автомату задается программа в соответствии с ростом юного спортсмена). Теперь, сделав небольшой разбег, нужно нажать самую высокую кнопку на щите. Тотчас же на табло вспыхивает оценка.

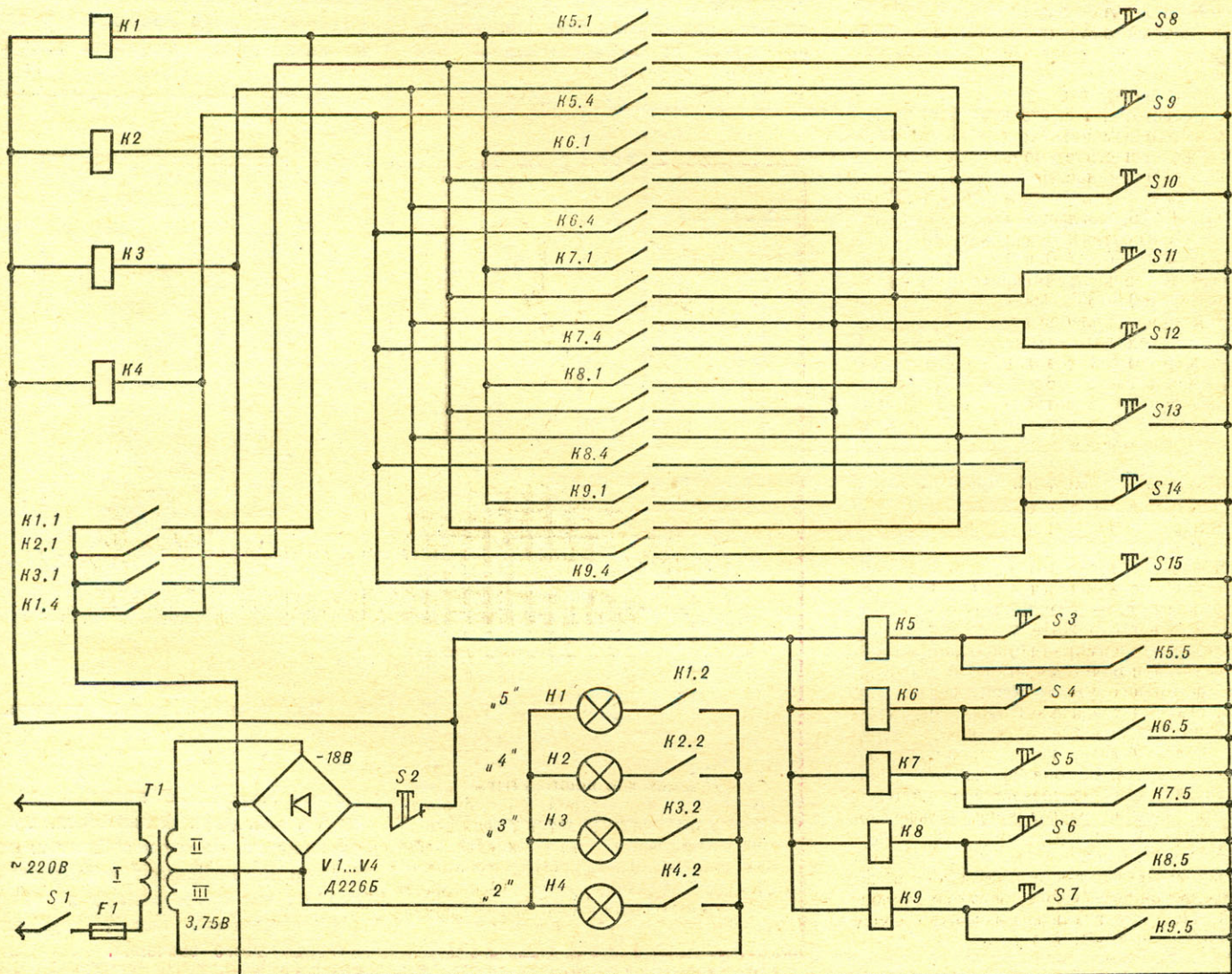
Нажатием кнопки «сброс» автомат возвращают в исходное положение.

Как же работает устройство! С помощью кнопок S3—S7, расположенных на пульте управления, включается соответствующее реле K5—K9 [см. схему]. Например, ученик нажал кнопку S4. Срабатывает реле K6. Kontakтами K6.5 оно самоблокируется, а K6.1—K6.4 подготавливает цепи питания реле оценок K1—K4.

Теперь, когда ученик, прыгнув, нажмет на кнопку, расположенную сбоку баскетбольного щита, например, S10, реле K2 включит лампу H2, подсвечивающую цифру 4 — оценку.

Нажатием на кнопку S2 автомат обесточивается.

В схеме использованы следующие детали: реле РС-13 [паспорт РС4.523.017], звонковые кнопки, электролампы на 3,75 В. Трансформатор Т1 намотан на сердечнике из пластин Ш20, толщина пакета 25 мм. Обмотка I содержит 2640 витков провода ПЭЛ 0,25, обмотка II — 240 витков ПЭЛ 0,25, обмотка III — 48 витков ПЭЛ 0,8.



# КВАРЦЕВЫЙ КАЛИБРАТОР

Отградуировать, наладить или проверить качество работы радиоаппаратуры в диапазоне частот 1—75 МГц позволяет этот прибор. Его схема (рис. 1) содержит генератор-«трехточку» с емкостной связью, выполненный на транзисторе V1. Частоту генератора и его гармоники определяют сменные кварцевые резонаторы B1, подключаемые через разъемы X1—X3.

Эмиттер V1 соединен с базой транзистора V2, выполняющего функции усилителя-ограничителя ВЧ колебаний. Таким путем увеличивают амплитуду высших гармоник. Частотный спектр выходного сигнала, поступающего на коаксиальное гнездо X4, расширяется благодаря одностороннему ограничению переменной составляющей диодом V3.

Схема подключения резонаторов на частоты ниже 2 МГц на рисунке 1 показана вторым цветом. При этом конденсаторы C1 и C3 включаются параллельно, обеспечивая устойчивое возбуждение генератора.

В калибраторе работают резонаторы различных типов, рассчитанные на частоты 1—21 МГц, в том числе и малоактивные.

Транзисторы П423 можно заменить на П403, П403А, П416, П416А, П416Б с коэффициентом передачи тока  $B_{CT} = 40-60$ . Катушка L1 содержит 5 секций по 150 витков провода ПЭЛШО 0,15 намотки «универсаль» на каркасе  $\varnothing 6$  мм. Величина ее индуктивности не критична, поэтому здесь подойдет контурная длинноволновая катушка от любого радиоприемника. Конденсаторы C1—C5 керамические — КТК

или КТМ, резисторы R1, R2 — УЛМ, ВС-0,125, МЛТ-0,25. S1 — тумблер ТВ2-1. G1 — элемент 332, 316, 343. X4 — коаксиальное гнездо от телевизора.

Калибратор смонтирован на гетинаксовой плате размером  $85 \times 50 \times 2$  мм и помещен в латунный (или алюминиевый) корпус размером  $115 \times 65 \times 35$  мм со съемной крышкой. В ней сделаны отверстия для доступа к гнездам X1—X4.

Напряжения и токи в цепях калибратора, измеренные авометром Ц437, приведены на схеме (рис. 1). Для калибровки антенный вход приемника через коаксиальный штекер соединяют с гнездом X4 прибора и включают питание. В случае, если основная частота резонатора или его гармоник совпадает с настройкой приемника, он воспроизводит шипящий звук (иногда со слабым свистом).

К чувствительному радиоприемнику подсоединять калибратор не нужно: проводник со штекера достаточно приблизить к антенному входу.

Для калибровки передатчика к гнезду X4 подключают высокоомные головные телефоны. Если теперь соединяющий их шнур приблизить к антенне передатчика, наведенное высокочастотное

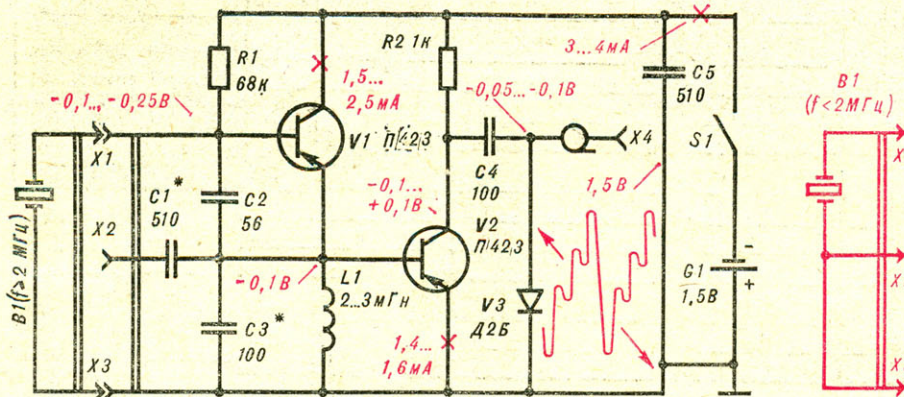


Рис. 1. Принципиальная схема кварцевого калибратора.

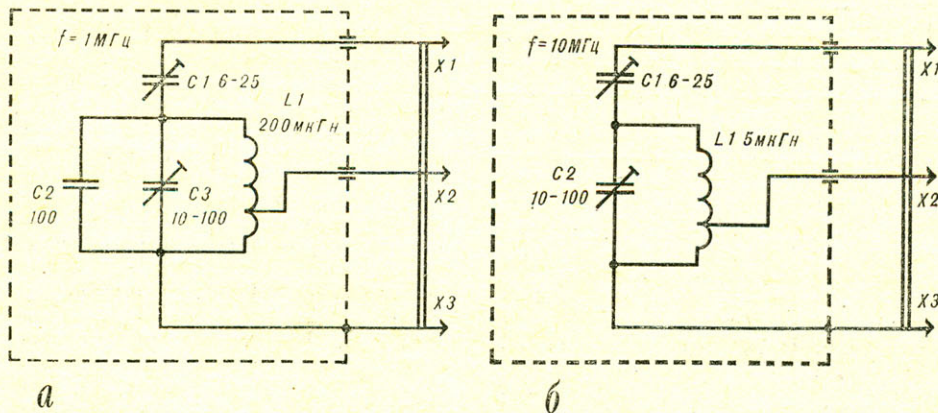


Рис. 2. Принципиальная схема сменного контура: а — на 1 МГц, б — на 10 МГц.

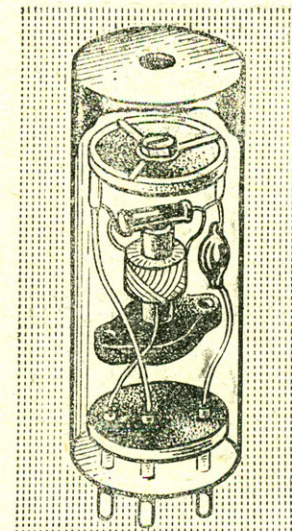


Рис. 3. Конструкция сменного контура.

стотное напряжение поступит на диод V3. Благодаря нелинейности его характеристики между колебаниями передатчика и калибратора возникают биения. Их тон прослушивают в телефонах, подстраивая частоту передатчика до требуемого значения.

У радиослушателей часто не бывает нужных «кварцев». А можно обойтись без них! Разумеется, стабильность частоты кварцевых резонаторов гораздо выше, чем у колебательных контуров. Однако на практике последние тоже дают удовлетворительные результаты. При условии, конечно, что элементы контура обладают высокой добротностью.

На рисунке 2а изображена схема контура на частоту 1 МГц. Катушка L1 содержит 40+70 витков провода ЛЭШО 10×0,07, намотка «универсаль» на каркасе Ø12 мм.

Конденсаторы С1 и С3 — КПК, С2 — КТК с отрицательным температурным коэффициентом емкости [красный или голубой].

В контуре на частоту 10 МГц (рис. 2б) используется однослойная катушка L1, состоящая из 11+22 витков провода ПЭВ 0,5, намотанных на каркасе Ø 12 мм.

Конструкция сменных контуров для калибратора показана на рисунке 3. Все элементы обеих схем должны быть жестко закреплены.

Для настройки контура (рис. 2а) его подключают к калибратору, соединенному с настроенным на частоту 1 МГц приемником (длина волны 300 м). Установив конденсатор связи С1 на максимальную емкость, изменяют величину конденсатора С3 до появления сигнала с приемника. Затем емкость С1 постепенно уменьшают, компенсируя расстройку с помощью С3, приближая оптимальное значение С1 к величине, при которой происходит срыв колебаний калибратора.

Настройку контура уточняют, подключив к приемнику генератор стандартных сигналов или калибратор с кварцевым резонатором. Добиваются нулевых биений между частотами контура и образцового источника, медленно вращая ротор подстроечного конденсатора С3. [Сначала получают высокий тон биений, затем — низкий, и, наконец, звук исчезает, что и соответствует равенству сравниваемых частот или их гармоник.]

Аналогично настраивают второй контур (рис. 2б), но приемник в этом случае переводят на частоту 10 МГц (длина волны 30 м).

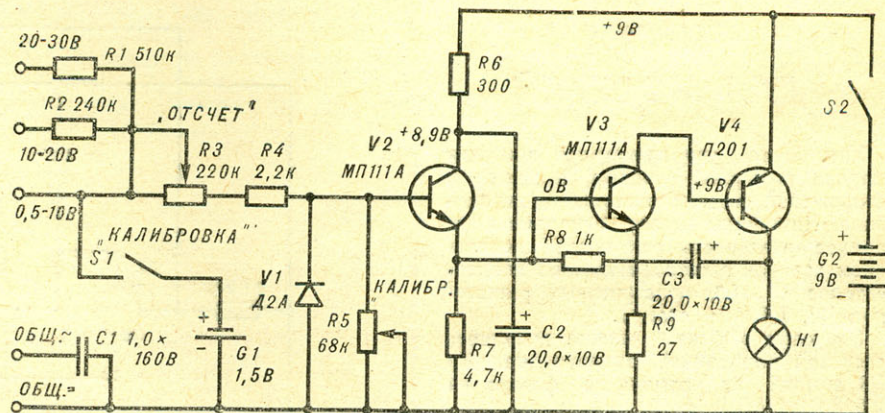
Существуют и другие способы для точной настройки контуров калибратора, например, с помощью электронного частотомера или ГСС и осциллографа. Такие приборы есть в лабораториях радиоклубов, Дворцах и Домах пионеров, СЮТ.

В. РИНСКИЙ,  
г. Ивано-Франковск

## ВМЕСТО СТРЕЛКИ — ЛАМПА

В арсенале радиослушателя вольтметр чуть ли не самый «важный» измерительный прибор. Но вот беда, самому изготовить его не всегда удается. И не потому, что схема сложная. Для многих камней преткновения становится стрелочный микроамперметр. Правда, на первых порах его можно заменить электронно-оптическим индикатором 6Е5С (6Е1П) или неоновой лампой. Но для работы первого необходимо высокое анодное напряжение (до 300 В), а вторая не измеряет величину потенциала ниже 55 В.

Этих недостатков нет у простого вольтметра, у которого индикатором является... обычная лампа накаливания на 6,3 В × 0,22 А. Если градуировка выполнена тщательно, погрешность прибора не превышает 5%, а входное сопротивление не менее 25 кОм/В. Диапазон измеряемых напряжений от 0,5 до 30 В переменного и постоянного токов.



Питается вольтметр от двух батарей 3336Л или выпрямителя на 9 В.

Схема прибора (см. рис.) представляет собой пороговое устройство с напряжением включения (на базе V2) 0,1—0,15 В. Частота мигания лампы 59 — 65 раз в мин практически не зависит от напряжения источника питания.

Вольтметр работает следующим образом. Когда выключатель S1 разомкнут, напряжение на входе схемы отсутствует или недостаточно для срабатывания порогового устройства: транзистор V2 закрыт. В то же время транзисторы V3 и V4 также закрыты и ток, потребляемый от батареи, почти равен нулю.

Когда измеряемое напряжение достигает пороговой величины, транзистор V2 открывается, на его эмиттере также образуется потенциал. В свою очередь, открываются и транзисторы V3, V4. Лампа H1 загорается.

Конденсатор С3 зарядится до напряжения коллектора V4, и через резис-

тор R8 ток поступит на базу V3. Последний закрывается, и лампа H1 гаснет.

Когда конденсатор С3 полностью зарядится, транзисторы V3, V4 откроются вновь и процесс повторится. Лампа H1 будет мигать с определенной частотой.

Для расширения пределов измерения на входе прибора включен делитель на резисторах R1—R5.

Вращают движок резистора R3 «Отсчет», пока лампа не замигает. На вход вольтметра подают различные напряжения и, меняя положение движка резистора R3, добиваются, чтобы лампа мигала. По показаниям эталонного вольтметра градуируют шкалу резистора R3 «Отсчет». Движок переменного резистора R5 «Калибровка» должен находиться примерно в среднем положении.

Развязывающая цепочка R6, C2 предохраняет транзистор V2 от влияния мигающей лампы. Резистор R9 ограничивает ток через транзистор V3, если напряжение на его базе превышает допустимое, защищая тем самым V4 от пробоя.

Транзисторы V2, V3 — МП102, МП111А, МП37, КТ315 с небольшим обратным током  $I_{CO}$ ; V4 — П201, П213, ГТ403 с  $V > 30$ .

Диод D2A можно заменить на Д9, Д106, Д2, Д7 с любым буквенным обозначением. Постоянные резисторы МЛТ-0,5, переменные — СП-1а, конденсаторы С1 — МБМ, С2, С3 — К50-3.

Отградуированный вольтметр необходимо откалибровать. Ко входу прибора подключают элемент ФМЦ-0,25 напряжением 1,5 В. Ручку переменного резистора R3 устанавливают на отметку «1,5 В» по шкале «Отсчет» и с помощью переменного резистора R5 «Калибровка» добиваются, чтобы лампа начала мигать.

Шкалу переменных напряжений градуируют так же, как и постоянных.

Перед началом измерений проверяют калибровку прибора. Соблюдая полярность, на вход подают измеряемое напряжение. Вращая движок R3, пока лампа не начнет мигать, по шкале «Отсчет» читают значение измеряемого напряжения. Если же лампа горит не мигая, постоянно, это указывает, что напряжение на входе прибора превышает выбранный предел измерения.

А. ВАЛЕНТИНОВ



Читатель — читателю



## КЛЮЧ К ЗАМКУ — РЕЗИСТОР

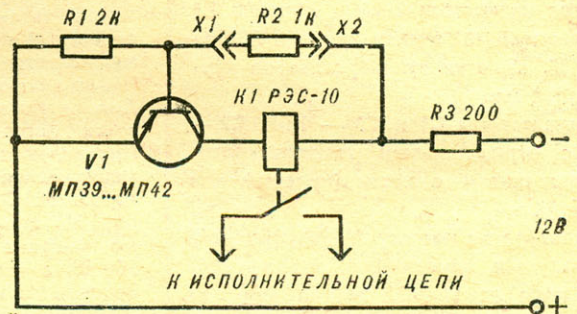
В четвертом номере журнала за 1978 год опубликованы схемы электрических замков с «секретом». Все они работают хорошо, но у них, на мой взгляд, есть один недостаток: замки нельзя питать от источника постоянного тока.

Я предлагаю схему электронного замка, ключом к которому служит резистор. Вот как он действует. Когда к клеммам X1 и X2 (см. схему) подключают резистор R2, транзистор V1, поскольку на его базу поступает отрицательное напряжение, открывается и реле K1 срабатывает.

Если X1 и X2 замкнуть накоротко, на базу V1 поступит отрицательный потенциал, но реле K1 остается обесточенным: его обмотку шунтирует перемычка и низкоомный переход «эмиттер — база» транзистора.

Резистор R3 ограничивает ток, потребляемый устройством, а через резистор R1 на базу транзистора подается положительное смещение.

В схеме замка применено реле РЭС-10 (паспорт РС4.524.302). Пружины якоря у него нужно отогнуть.



В закрытом состоянии замок потребляет ток около 6 мкА, при открывании — около 30 мА. Устройство начинает работать сразу же после сборки. Причем номиналы резисторов могут отличаться от указанных на схеме.

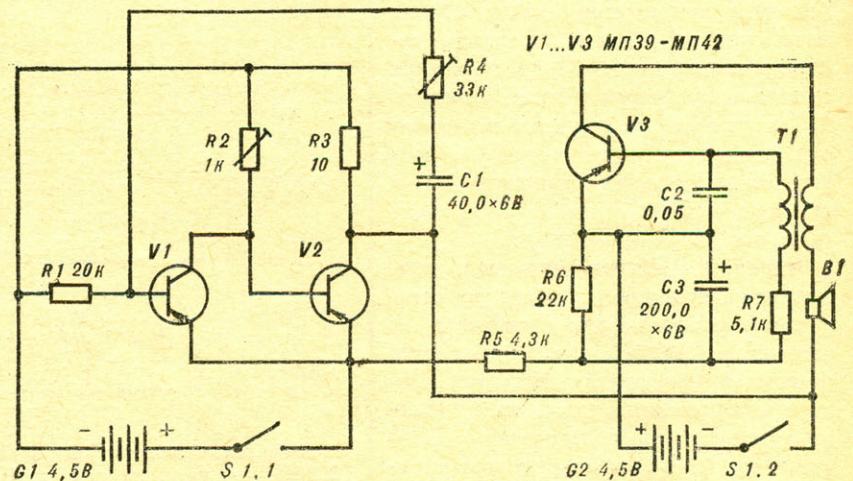
Г. ЯРОВЕЦ,  
с. Антоновцы, Хмельницкая обл.

## СИРЕНА ДЛЯ МОДЕЛЕЙ

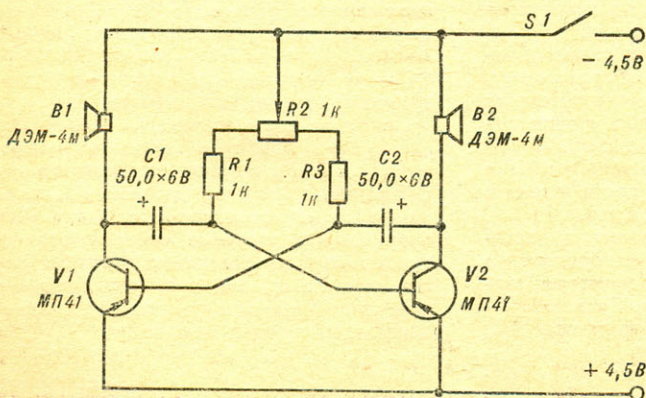
Устройство это пригодится вам для модели пожарной машины, а также в сторожевой системе настоящего автомобиля. Интервалы между сигналами и их продолжительность регулируют изменением величин электролитических конденсаторов C1, C3, подстроечных резисторов R2, R4 (см. схему).

Звуковые эффекты можно дополнить световой индикацией, заменив резистор R3 лампой от карманного фонаря на 2,5 В×0,1 А.

Выходной трансформатор и громкоговоритель — от любого малогабаритного транзисторного радиоприемника.



## КАПЕЛЬ НА ТРАНЗИСТОРАХ



Как хорошо засыпать под мерный шум дождя, как радуется весенней капели! Но стоит ли зависеть от капризов природы, когда все это можно услышать в любой момент у себя дома. Достаточно только сделать несложное электронное устройство, в основе которого всем известный мультивибратор. Меняя положение ползунка переменного резистора R2 (см. схему), регулируют ритм работы громкоговорителей V1 и V2.

Прибор питается от одной батареи 3336Л. Подбирая величины резисторов и конденсаторов, добейтесь приятного тембра звучания устройства.

В. ВОСКРЕСЕНСКИЙ,  
г. Куйбышев



## ПАЯЛЬНИК-УНИВЕРСАЛ

А. МАЛЬЦЕВ, п. Средний, Иркутская обл.

При монтаже радиоаппаратуры много времени приходится тратить на обработку проводов. Прежде всего нужно снять изоляцию, зачистить, облудить, а уж потом приступать к пайке. Для этого, кроме паяльника, нужны нож, бокорезы и лезвие. Причем вместе с изоляцией часто срезается часть жилы провода, и тогда приходится все начинать сначала.

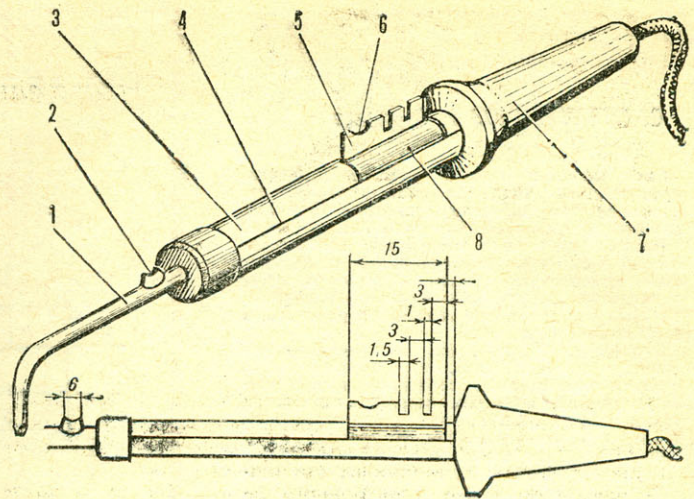
Предлагаю несложное приспособление к паяльнику. Оно избавит от ненужных хлопот, сократит затраты времени, улучшит качество монтажных работ.

В корпусе паяльника на расстоянии 1 и 16 мм от ручки делают два пропила ножовочным полотном. Надпиленный участок длиной 15 мм отгибают под углом 90° и на расстоянии 3 и 7 мм от правого края делают два пропила шириной 1 и 1,5 мм (см. рисунок). С противоположного края при помощи полукруглого надфиля делают выемку с заостренными краями — своеобразный монтажный нож. На жале паяльника при помощи настольных тисков делают выступ для обжига изоляции проводов.

Пользоваться таким паяльником удобнее, чем обычным. Монтажный провод прикладывают к выступу нагретого жала паяльника и обжигают по окружности до металлической жилы. В образовавшуюся канавку вставляют соответствующую прорезь на отогнутом участке корпуса. Теперь остается только потянуть провод, и изоляция легко сходит с жилы.

Если провод нужно зачистить от окиси или эмали, пользуются заостренной выемкой, расположенной там же.

Образовавшееся в корпусе паяльника окно закрывают отрезком жести.



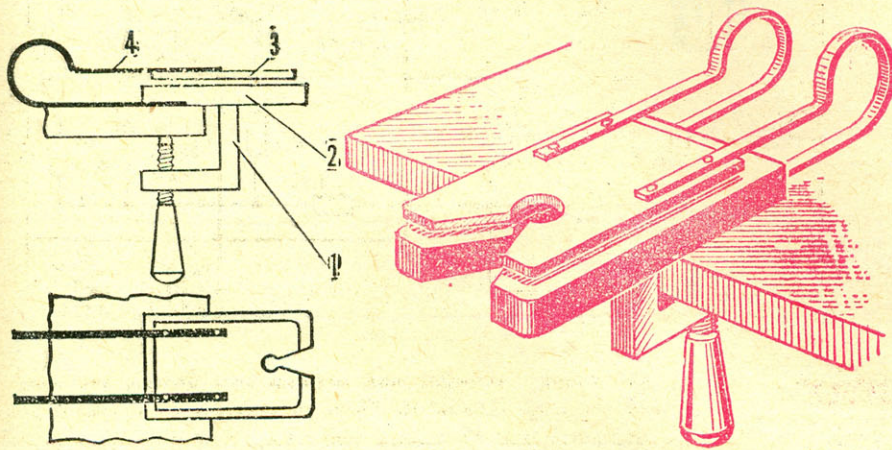
Модифицированный электропаяльник:

1 — жало, 2 — выступ для обжига изоляции, 3 — корпус, 4 — шов, 5 — отогнутый участок, 6 — нож для зачистки проводов, 7 — ручка, 8 — заплатка из жести.

## «МАСКА» ДЛЯ ЛОБZIКА

Ажурные рамочки и полочки, выпиленные лобзиком из фанеры, вышли из моды, но сам лобзик и подставка к нему — дощечка «ласточкин хвост» и струбцина — были и остаются в числе подручных инструментов модельстов, макетчиков и прочих умельцев.

Однако посмотрите на подставку, побывавшую в длительной эксплуатации, и увидите на ней многочисленные запилы, задиры, заусенцы. В этом ничего странного нет: границ «ласточкиного хвоста» под листом фанеры не видно, неумудрено и «впилиться» в подставку. И не так жалко ее, как тоненькую пилку, которая при этом нередко ломается.



Крепление «маски» к подставке:

1 — струбцина, 2 — подставка «ласточкин хвост», 3 — «маска», 4 — прижимные дуги.

Всего этого можно избежать, если воспользоваться показанным на рисунке устройством. Оно представляет собой «маску», вырезанную из любого листового материала толщиной около 1 мм. Форма ее в точности соответствует прорези подставки и крепится к последней двумя пружинящими дугами.

Кроме основного назначения — указывать границы «ласточкиного хвоста», — «маска» к тому же слегка прижимает выпиливаемую пластину, позволяет избежать перекосов.

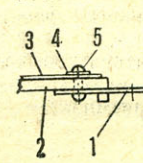
Н. БРЕНДЮЧКОВ,  
г. Семибратово, Ярославская обл.

## ПЕРЕМЕННЫЕ РЕЗИСТОРЫ С ОТВОДАМИ

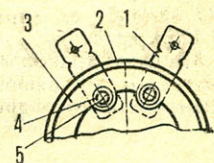
Часто нужны радиолюбителям, увлекающимся конструированием усилителей низкой частоты. Но в продаже они бывают не всегда.

Выход? Сделать из обычного потенциометра с отводами. Для этого с него нужно снять кожух и вынуть ось с ползунком. Затем шилом проколоть пластмассу, закрывающую отверстие в основе. Вывод вырезается из белой жести, его можно использовать и от вышед-

Вид сбоку



Вид сверху



Дополнительные выводы на переменном резисторе:

1 — вывод, 2 — основание, 3 — графитовый слой, 4 — шайба, 5 — заклепка  $\varnothing$  1,5–2 мм.

шего из строя переменного резистора. Теперь остается прикрепить к основе дополнительные выводы с помощью медной заклепки или отрезка развальцованной трубочки, подложив предварительно со стороны графитового слоя тонкую металлическую шайбу (для лучшего контакта), и вновь собрать потенциометр.

М. РУСПАК,  
п. Тересва, Запорожская обл.

# НОВЫЙ СТАРЫЙ ЗОНТ

С. СЕВАСТЬЯНОВ, г. Серпухов

Складной зонт гораздо удобнее обычного, против этого вряд ли можно возразить. А между тем переделать простой зонтик в трансформирующийся не столь уж сложно. Прежде всего зонт необходимо почти полностью разобрать, то есть снять ткань, извлечь проволочные кольца — шарниры спиц и подкосов. Пару «спица — подкос» разобрать не следует, ее вполне можно доработать и в собранном виде.

Доработка заключается в укорачивании спицы и подкоса (поз. 1). Ближайшие к центральному стержню зонта концы спиц расплющиваются, и в них сверлятся отверстия такого же диаметра, что и в отрезанной части, а противоположные их концы изгибаются так, как показано на поз. 1.

После доработки концы спиц следует подкалить: нагреть докрасна и охладить в воде. Следующий этап — изготовление десяти шарниров. Их можно вырезать из белой жести толщиной 0,5–0,8 мм (поз. 2) и согнуть на оправке. Далее шарниры закрепляются на спице — обжимаются в тисках. Затем в шарнире сверлится отверстие  $\varnothing 1,0$ –1,2 мм.

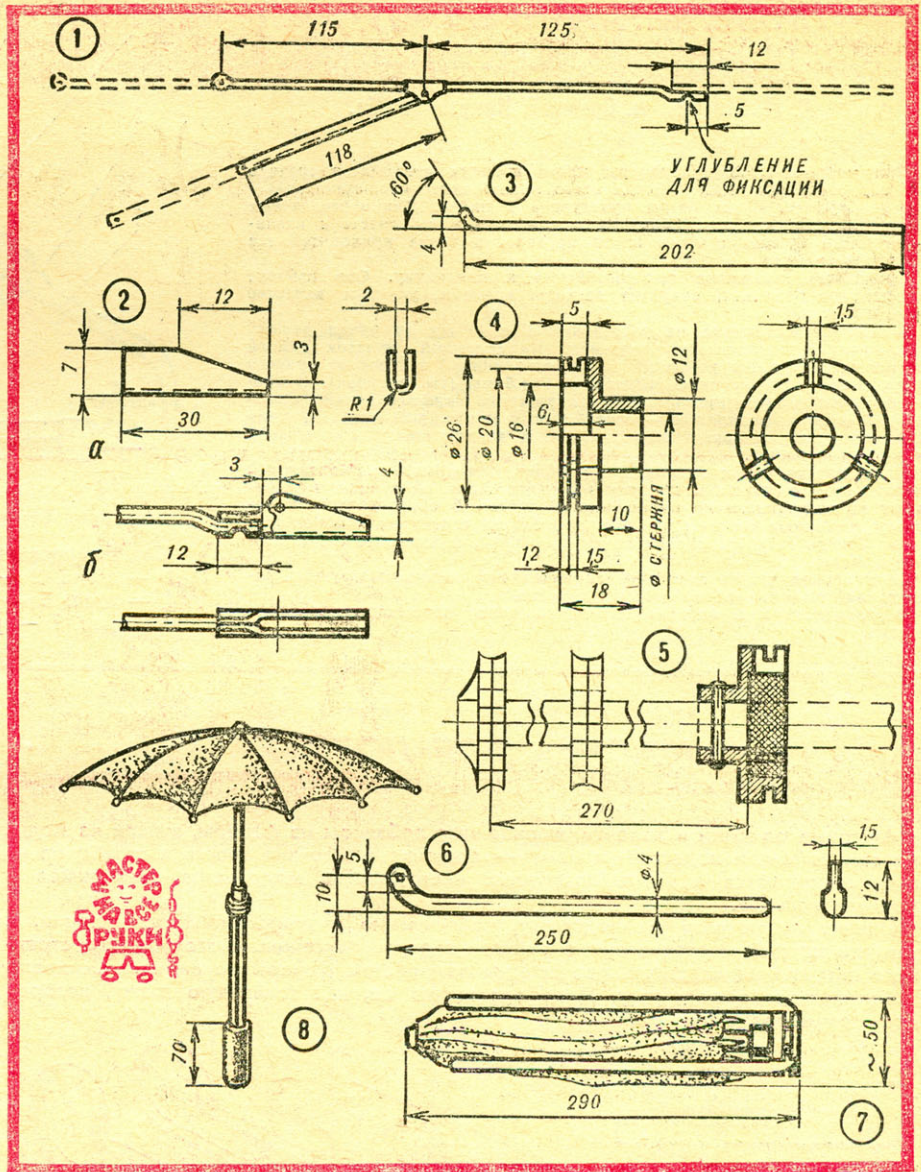
Вам придется еще сделать десять полуспиц (поз. 3), материалом для которых служит проволока типа ОВС  $\varnothing 2$  мм. Один из концов каждой полуспицы расплющивается и изгибается (поз. 3), и в нем сверлится отверстие  $\varnothing 1$ –1,2 мм. Затем деталь вставляется в шарнир, где и закрепляется с помощью оси — отрезка стальной проволоки соответствующего диаметра. Проследите за тем, чтобы люфты при этом были минимальными, в противном случае переделанный зонт долго не прослужит. Чтобы ось не выпадала из гнезда, ее надо расклепать.

Центральный стержень зонта необходимо укоротить (поз. 5) и надеть на него предварительно выточенный фланец (поз. 4). Три стержня (поз. 6) вставляются в пропилы фланца и закрепляются в нем проволочным кольцом-осью. Их назначение — удерживать зонт в сложенном положении. Углубление фланца герметизируется пробкой из пористой резины.

И последнее — на доработанных частях зонта восстанавливается покрытие и окрашиваются новые детали. Теперь можно приступать к окончательной сборке.

Спицы и подкосы вставляются на места и фиксируются проволочным кольцом-осью, материал купола нитками крепится к каркасу — зонтик готов (поз. 7, 8).

Для переделки желательно использовать зонт с пологим куполом, поскольку модернизация делает купол более выпуклым.



# ЛЮСТРОЙ УПРАВЛЯЕТ ДИОД

В. БАРТЕНЕВ, г. Харьков

Люстра, бра или торшер есть в каждом доме. В них нередко горят сразу по несколько ламп. Нужно ли это? Не всегда. И вот владелец такого светильника становится невольным «расточителем» электроэнергии. А всего лишь потому, что отключение «ненужных» ламп в нем не предусмотрено.

Правда, можно добавить третий провод. Но в квартирах со скрытой электропроводкой сразу же возникает проблема: где его провести. И тут на помощь домашнему мастеру приходит... диод.

Взгляните на схемы, представленные на рисунках 1 и 2. Диоды в них служат своеобразными вентилями, с помощью которых, используя обычную двухпроводную сеть, можно управлять светом в люстре. Диоды, расположенные в левой части обеих схем, устанавливают внутри выключателя, а те, что изображены справа, — непосредственно в люстре.

При включении S1 загораются лампы H1 (рис. 1) или H2 и H3 (рис. 2). Поскольку в цепях их питания включены диоды, лампы потребляют половинную мощность и потому светят вполнакала.

Если еще включить и S2, в первой схеме лампы H2 и H3 будут гореть в половину мощности, а лампа H1 — в полную силу. Во второй схеме половину мощности потребляет лампа H1, а в полную силу горят H2 и H3.

На рисунке 3 представлена усложненная схема управления светом. В ней переключатель S1 имеет среднее (нейтральное) положение, при котором люстра выключается полностью. С помощью двухполусных выключателей S1 и S2 (тумблеров) можно включать одну, две или три лампы.

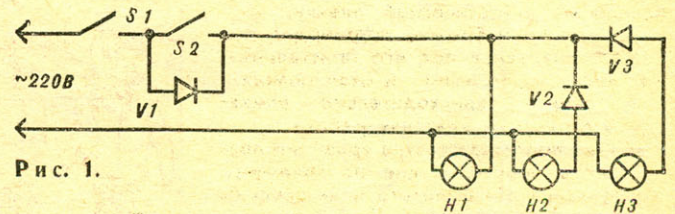


Рис. 1.

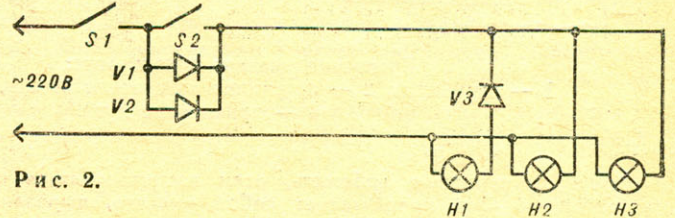


Рис. 2.

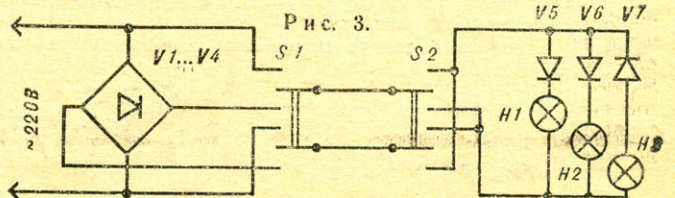


Рис. 3.

# КАРТ

## С ДВИГАТЕЛЕМ МОЩНОСТЬЮ

### ПЯТЬ КВАДРАТНЫХ МЕТРОВ

Невыдуманные истории  
про Витьку - изобретателя

Мотор был уже полностью разобран, и его грязноватые, замасленные части валялись на полу, на разостланных газетах. Витька присел рядом со мной на корточки, цепким взглядом окинул детали и авторитетно заявил:

— С этим мотором ничего не получится!

Сочувственно взглянул на меня и пояснил:

— Смотри сам. Поршневых колец (Витька загнул один палец) нет, магнето (он поднял его, скептически повертел в руках, положил на место и загнул второй палец) испорчено, корзину сцепления (тут в дело пошел третий палец) можешь выбросить...

Когда пальцы на обеих руках были загнуты, Витька выразительно показал мне два сжатых кулака и посоветовал:

— Оставь-ка ты его лучше на запчасти. Такой мотор отремонтировать дороже, чем купить новый. А кстати, для чего он тебе понадобился?

Я объяснил. Мы подробнейшим образом обсудили несколько вариантов установки двигателя на миникар. Уже натягивая в прихожей пальто, Витька обратил внимание на модель яхты, красовавшуюся на полочке.

— Сам сделал? — недоверчиво спросил он, коснувшись пальцем паруса из тончайшей синтетической пленки.

— Сам, — небрежно подтвердил я и тут же покраснел под его пристальным взглядом. — Конечно... и отец помогал.

— То-то, — снисходительно усмехнулся Витька, — классная работа...

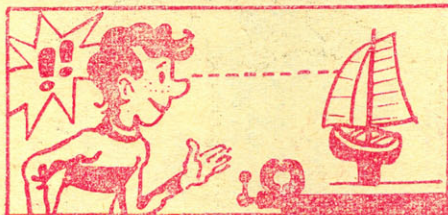
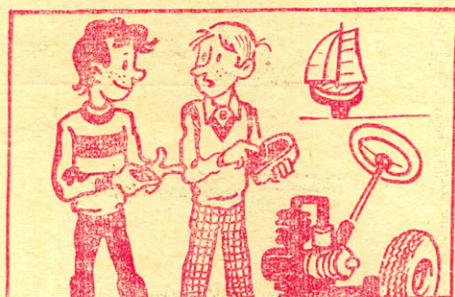
Витька пообещал завтра сразу же после школы прийти ко мне, но почему-то не появился. Не было его и на следующий день. Я обиделся на приятеля и несколько дней не разговаривал с ним. И вдруг в конце недели он сам позвонил.

— Ну как, механик, поставил мотор на свою телегу? Нет? Ну, а я поставил! — Свинтус, вот ты кто, Витька! — обиделся я. — Всегда так...

— Погоди, чудак! Дуй лучше на школьный стадион! Поездим с мотором мощностью... пять квадратных метров.

В трубке раздались частые гудки. Я положил ее на рычаг, и тут до меня дошло: Витька оговорился. Не пять квадратных метров, а пять лошадиных сил! Ничего себе мотор! От старой «Вятки», что ли?

...Что-то ослепительно яркое сверкнуло мне в глаза. Я зажмурился, а когда



открыл их, то увидел блестящий треугольник, стремительно скользящий над футбольным полем. Рассмотреть его как следует мешали высокие кусты. Я поднырнул под них — Витька!

Он мчался прямо на меня. Сидел на своем миникаре с номером «13», а над его головой туго натянутый свежим ветром, весело надувался зеркальный парус.

Заметив меня, Витька что-то резко дернул, парус вдруг пошел мелкой рябью и заплоскался на ветру. Миникар плавно остановился.

— Что, нравится мотор?

— Ну ты даешь, Витька! — восхищенно сказал я. — Надо же такое придумать!

— Чудной, — искренне удивился Витька, — да все же у тебя самого было под носом. Яхта с парусом из пленки — на полке? Разобранный велодвигатель — на полу? Миникары с тобой мы делали? Делали!

Я обошел вокруг «автопарусника», потряс закрепленную вантами мачту, попробовал потянуть за шкот. Парус тотчас послушно надулся и ощутимо потянул легкую машину вперед.

— Витька, я проедусь, а?

— Давай, — кивнул тот, — только если будешь тормозить, то предварительно отпусти шкот, а то перевернешься. Я уже так, — он показал здоровенную шишку на лбу, — приложился пару раз.

Я быстренько уселся за руль и, подтянув шкот, стал ожидать. Парус надулся, но миникар стоял как вкопанный. Взглянув на ухмыляющегося Витьку, я понял, что здесь кроется какой-то подвох, и стал смотреть: не нажата ли тормозная педаль, нет ли кирпичей под колесами, правильно ли сориентирован кузов относительно ветра. А миникар тем временем все стоял на месте.

— Уникум ты все же, — сжалился наконец надо мной Витька, — это тебе не на яхте! Тут сначала разогнаться надо.

С укором взглянув на приятеля — как будто не мог раньше сказать! — я соскочил с сиденья и, легонько подтолкнув миникар, быстро прыгнул на место, потому что машина резко стала набирать скорость.

Очередной порыв ветра так разогнал меня, что распускать шкоты пришлось задолго до конца футбольного поля, а перед самым поворотом пришлось даже немного притормозить. Лихо развернувшись, миникар вновь набрал полный парус ветра и резво помчал меня к Витьке. Я проскочил в двух шагах от приятеля, сделал вираж и остановился.

— Здорово, — прокричал подбежавший ко мне Витька, — а я, честно говоря, думал, что тебе ни за что не справиться с парусом!

Я задрал нос и гордо ответил:

— Так я же все прошлое лето в парусную секцию ходил! Освоил и «Оптимиста», и «Кадета». Тут-то удивляться нечему. Ты лучше скажи, где ты взял палку для мачты да пленку для паруса? Завтра же начну переделывать свой миникар в парусный карт.

Я посмотрел на приятеля и не без ехидства добавил:

— С двигателем мощностью пять квадратных метров...

И. ГОРЕВ



## ЧЕРЕЗ ФД-2— СЛАЙДЫ!

В. УЛИНОВ,  
Москва

Многие сегодня увлекаются съемкой на цветную обратимую пленку. Еще бы, обработка цветных негативных пленок, а тем более печать далеко не всем по плечу, тем более трудно, не будучи профессионалом, добиться правильной цветопередачи. Единственный недостаток слайдов — для их демонстрации требуется специальный проектор типа «Свет», «Этюд», «Луч» и тому подобное.

Однако слайды можно демонстрировать и обычным детским фильмопроектором, таким, как ФД-2 или «Знайка». Модернизация потребует небольшая, в частности, доработка ФД-2 сводится к следующему.

Из листа белой жести по выкройке (рис. 1) вырежьте развертку рамки. Согните ее по пунктирным линиям, и стыки аккуратно пропаяйте (рис. 2). В корпусе проектора (рис. 3) пропилите щель под рамку шириной около 4 мм. Основной трудностью при доработке является подгонка положения рамки относительно оптической оси объектива. Конденсорная линза проектора сдвигается к рамке.

Изображение получится равномерно освещенным по площади, за исключением самых углов (все-таки диаметр конденсора проектора маловат для кадра такого формата), но беда невелика — общее впечатление от слайда не испортится.

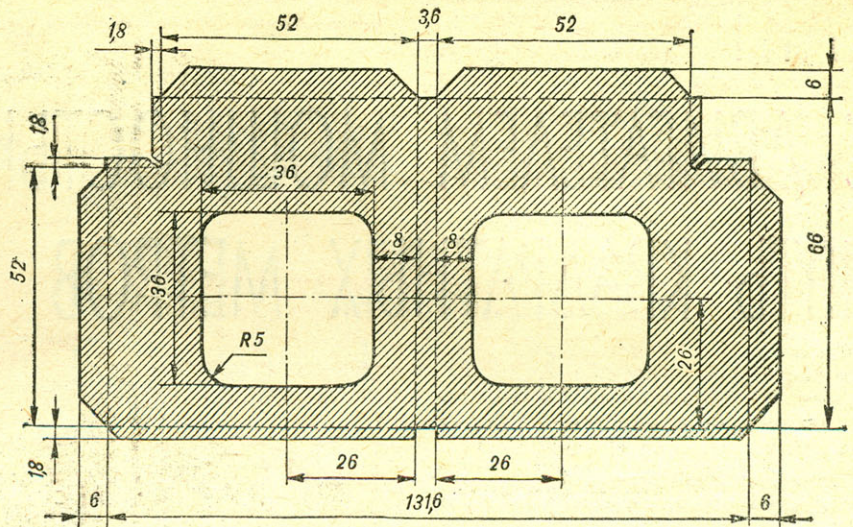


Рис. 1. Развертка жестяной рамки.

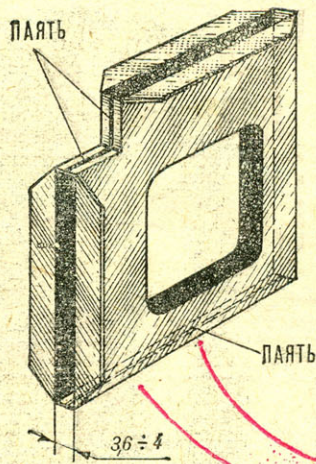


Рис. 2. Согнутая и спаянная рамка.

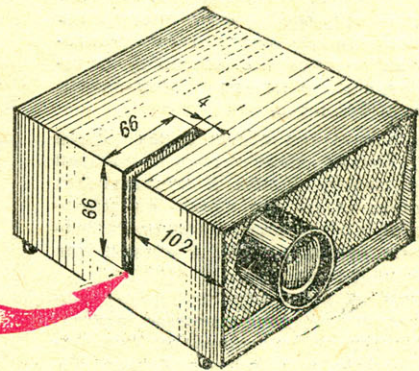
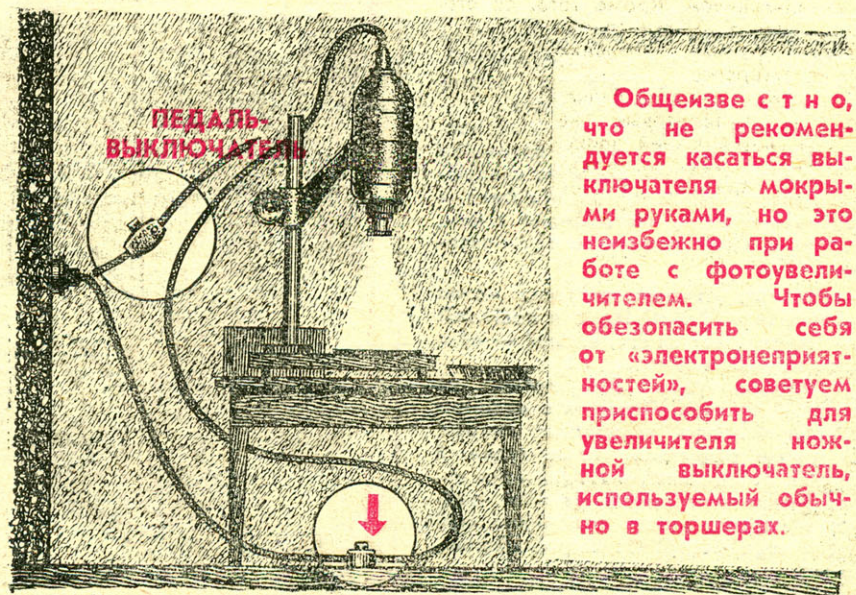


Рис. 3. Доработка корпуса проектора.



Общеизвестно, что не рекомендуется касаться выключателя мокрыми руками, но это неизбежно при работе с фотоувеличителем. Чтобы обезопасить себя от «электронеприятностей», советуем приспособить для увеличителя ножной выключатель, используемый обычно в торшерах.

# «ТРЕХЭТАЖНЫЙ» ФОТОБАЧОК

В. ЛИСКОНОГ,  
г. Минск.

Думается, что фотолюбители, которым приходится проявлять помногу фотоматериала, по достоинству оценят бачок на три пленки. Я пользуюсь им вот уже около года, и за это время сколько-нибудь существенных недостатков в этой в общем несложной конструкции не обнаружилось.

Для изготовления бачка потребуются три стандартных корпуса. У двух из них отрезается дно (1), место разреза выравнивается напильником и окончательно зачищается. Места стыков и поверхности у обреза и канавки обрабатываются драчевым напильником.

Перед соединением «донного» неразрезанного бачка со вторым «этажом», место стыка надо обезжирить ацетоном, а линию соединения изолировать изнутри пластилином, чтобы избежать протечек. Место стыка промазывается эпоксидной смолой, и на него накладывается стеклотканевая лента. Затем внутренняя полость буртика заполняется смолой (2).

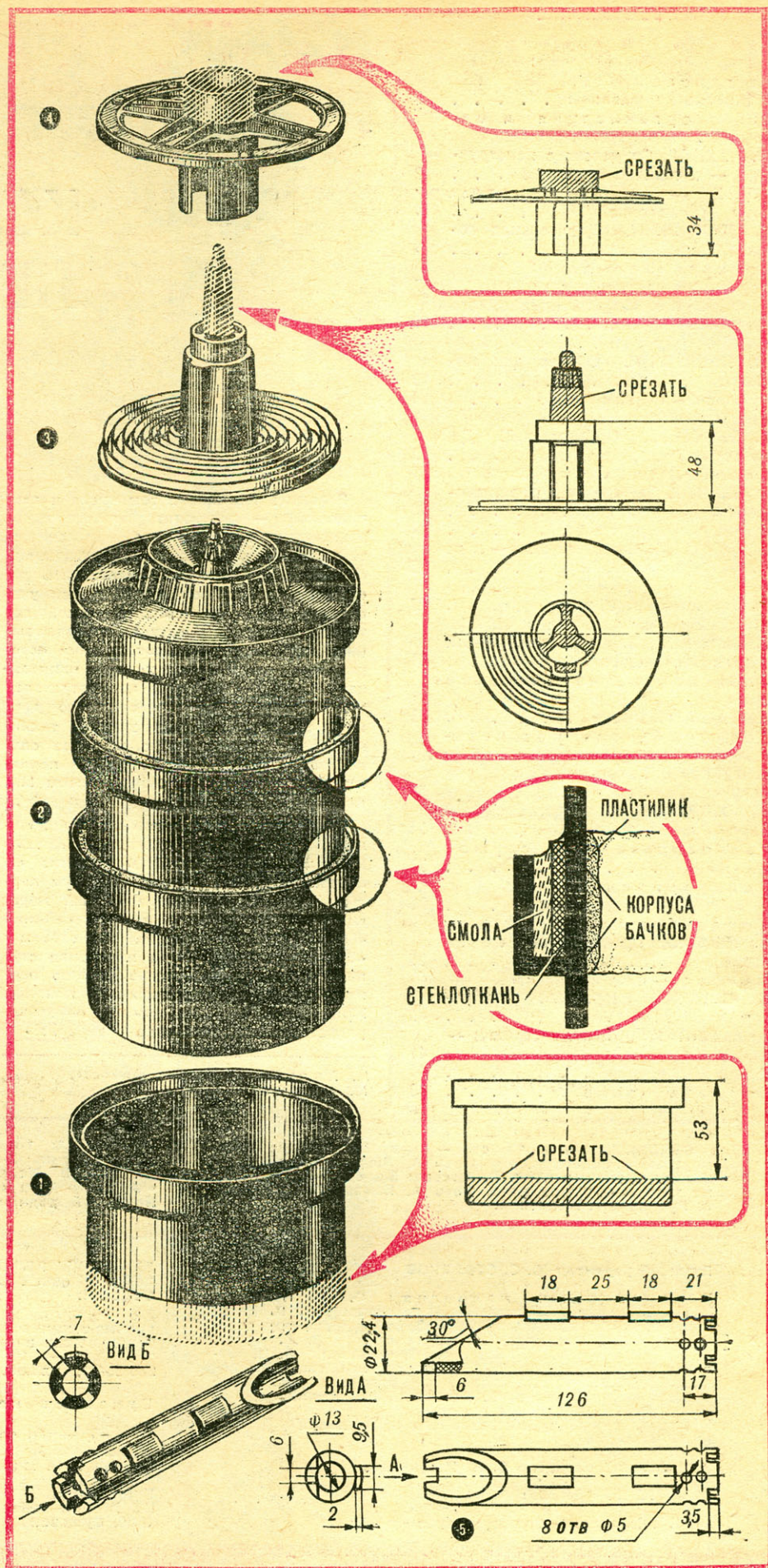
Третий «этаж» бачка лучше всего «возводить» после полного отверждения смолы (около 24 ч). Последовательность та же. Завершающей операцией по изготовлению корпуса является зачистка внутренних стыков.

Катушки стандартных бачков также подвергаются переделке. Щечка без спирали обрезаается ножовкой так, чтобы ее размер был равен 34 мм (4), а у щечки со спиралью (3) кусачками выбираются ножки, держащие конец оси. Отверстие в щечке разделяется до  $\varnothing 23$  мм — это можно сделать круглым напильником. Кроме того, со стороны выступа на оси спиральной части катушки круглым напильником расширяется отверстие.

Ось «трехэтажного» бачка (5) из текстолита. Текстолитовые же накладки приклеиваются к ней эпоксидной смолой. Имеет смысл заготовить накладки несколько больших размеров с тем, чтобы потом подогнать их по выступу на оси катушки.

Заряжать бачок нужно следующим образом. Сначала в одну из укороченных катушек заправляется первая пленка и катушка вставляется в бачок. После этого таким образом, чтобы выступ вошел во впадину на катушке, вставляется ось. Далее ставится вторая заряженная катушка — при этом выступ на нижней должен совпадать со впадиной на верхней катушке. Третья, переделанная, ставится последней.

Сохраняя все достоинства стандартного, составной бачок резко сокращает время на проявление пленок. Емкость его — 1 л. Время заполнения растворами — около 25 с, время слива — около 40 с.



По адресам НТТМ	
Сибирские умельцы . . . . .	1
НТТМ: организация и методика	
Ю. ИВАНОВ. От детского конструктора — к технике будущего . . . . .	2
ВДНХ — молодому новатору	
Опыт и смекалка . . . . .	4
О. ДЮДЮКИН. Делительная головка . . . . .	6
Конкурс «Космос»	
Модельный эксперимент . . . . .	7
В. ФОМИЧЕВ. Модель плазменного двигателя . . . . .	10
Общественное КБ «М-К»	
Ю. ПАВЛУШИН. «Обувь» для мотонарт . . . . .	12
Турист—туристу . . . . .	14
Горизонты техники	
И. ЗИНОВЬЕВ. Орбитальный! Да, но земной . . . . .	17
Советы моделисту	
В. ИВАНОВ. Таймер для резиноторной В-1 . . . . .	20
В мире моделей . . . . .	22
В. ЕФИМКИН. С «Метеором» — к победе . . . . .	23
Новости техники	
Рыболовный бот «Скулте» . . . . .	27
Морская коллекция «М-К»	
Г. СМИРНОВ, В. СМИРНОВ. Помни о судьбе «Мэна!» . . . . .	31
Электроника на микросхемах	
Походный «Малыш» . . . . .	33
Радиолобители рассказывают, советуют, предлагают	
В. ГУРЕВИЧ. Напряжение электросети $\pm 5\%$ . . . . .	35
А. МЕДВЕДЕВ. Малогабаритный блок питания . . . . .	36
Радиосправочная служба «М-К» . . . . .	37
Конкурс идей	
В. КУРИХИН. Гладит... свет . . . . .	38
Сделайте в школе	
В. НЕЙЛКО. Прыгнуть как можно выше . . . . .	39
Приборы-помощники	
В. РИНСКИЙ. Кварцевый калибратор . . . . .	40
А. ВАЛЕНТИНОВ. Вместо стрелки — лампа . . . . .	41
Клуб «Зенит» . . . . .	46
Книжная полка . . . . .	48



## КОНСТРУКТОР ЛЕГЕНДАРНЫХ МИГОВ

Развитие техники, в том числе и авиационной, — результат упорного труда отдельных изобретателей, инженеров, техников и рабочих. И если бы представилась возможность располагать достоверными жизнеописаниями всех участников этого процесса, то такой материал явился бы самым исчерпывающим источником для составления истории техники. Поэтому хорошо написанная биография каждого из создателей машин, сыгравших существенную роль в развитии какой-либо отрасли техники, — большое событие. Недавно список таких творческих биографий пополнился: вышла в свет книга «Артем Микоян».

Всем нам дорога память о генеральном конструкторе самолетов Артеме Ивановиче Микояне. Ведь именно он обратился в 1962 году к читателям первых выпусков альманаха «Юный моделист-конструктор», предшественника «Моделиста-конструктора», со словами: «Создание модели — та начальная ступень лестницы, по которой можно подняться до вершины науки и техники. Желаю вам, дорогие друзья, побольше упорства и смелости в начатом деле!»

М. Арлазоров. «Артем Микоян», М., «Молодая гвардия», 1978.

Микоян — конструктор великолепных самолетов-истребителей, прошел большой творческий путь. Автору книги удалось передать дух времени, а также атмосферу творческой доброжелательности и требовательности в коллективе, руководимом Микояном как в 30-е годы, когда только началась его работа в авиапромышленности, так и в предвоенное время, когда сооружались первые МиГи, в период Великой Отечественной войны, когда отправлялись в полет высотные истребители Микояна, и, наконец, в эпоху турбореактивной авиации, когда родились первый советский истребитель с ТРД МиГ-9, стрелокрылый «самолет-солдат» — МиГ-15, долгое время считавшийся лучшим в мире, и сверхзвуковой, не менее знаменитый, МиГ-21.

Читая книгу, мы являемся как бы незримыми соучастниками рождения самолетов Микояна на разных этапах этого сложного процесса. С ее страниц встает образ талантливого конструктора и организатора, замечательного, душевного и чуткого человека.

И. КОСТЕНКО,  
кандидат технических наук

**ОБЛОЖКА:** 1-я и 4-я стр. — Киев. Всесоюзные авиамодельные соревнования. Фото А. Лютенко; 2-я стр. — Омские умельцы. Фото Р. Аркова; 3-я стр. — Техника — не только мужское дело. Фото А. Бомзы, Л. Дранкера, В. Рубана и Г. Никитина.

**ВКЛАДКА:** 1-я стр. — Трехколесный спутник. Рис. Б. Каплуненко; 2-я стр. — Орбитальный двигатель Старича. Рис. В. Монаховой; 3-я стр. — Морская коллекция «М-К». Крейсер «Баян». Рис. В. Бальшева; 4-я стр. — Походный радиоприемник. Рис. К. Борисова и К. Невлера.

Главный редактор Ю. С. СТОЛЯРОВ

Редакционная коллегия: О. К. Антонов, Ю. Г. Бехтерев (ответственный секретарь), В. В. Володин, Ю. А. Долматовский, В. С. Захаров (редактор отдела военно-технических видов спорта), В. Г. Зубов, И. К. Костенко, В. К. Костычев, С. Ф. Малик, В. И. Муратов, П. Р. Попович, А. С. Рагузин (зам. главного редактора), Б. В. Ревский (редактор отдела научно-технического творчества), В. С. Рожков, В. И. Сенин.

Редактор отдела художественного оформления М. С. Каширин

Технический редактор В. И. Мещаненко

ПИШИТЕ ПО АДРЕСУ:

125015, Москва, Новодмитровская ул., 5а.

ТЕЛЕФОНЫ РЕДАКЦИИ:  
285-80-46 (для справок)  
ОТДЕЛЫ:

научно-технического творчества — 285-88-43, военно-технических видов спорта — 285-80-13, электрорадио-техники — 285-80-52, писем и консультаций — 285-80-46, иллюстративно-художественный — 285-88-42.

Рукописи не возвращаются

Сдано в набор 29.12.78. Подп. в печать 13.02.79. А03528. Формат 60×90%. Печать высокая. Усл. печ. л. 6,5. Уч.-изд. л. 8. Тираж 674 000 экз. Заказ 2398. Цена 25 коп.

Типография Ордена Трудового Красного Знамени изд-ва ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия», 103030, Москва, ГСП, К-30, Суцеская, 21.



1



4

1. Конструкторский кружок в ДЮТЭ Челябинского тракторного завода (руководитель В. М. Урюпина). 2. На первенстве РСФСР по судомодельному спорту 1977 года Ира Боклина защищала честь Пермской области. 3. Староста планерного кружка Оля Бушуева (город Лысьва) собирается поступать в училище ГВФ. 4. Чемпионка Прибалтики в классе катков «Пионер» Ита Киви (Эстонская ССР). 5. Иркутянка Надя Остапенко была чемпионкой среди девушек Сибири по «Охоте на лис».

## А НУ-КА, ДЕВОЧКИ!

Милые наши любопытные, веселые, озорные девчата...

Попробуйте-ка отыскать такую отрасль экономики, науки и культуры, где в наши дни они не потеснили бы «сильную половину» рода человеческого.

Сегодня они смело входят в разнообразный мир современной техники, подчиняют себе сложнейшие ЭВМ и гигантские механизмы, осваивают — и небезуспешно! — традиционно мужские виды спорта.

И в кружках детского технического творчества нередко верховодят будущие конструкторы, инженеры, дизайнеры с бантиками в косичках.



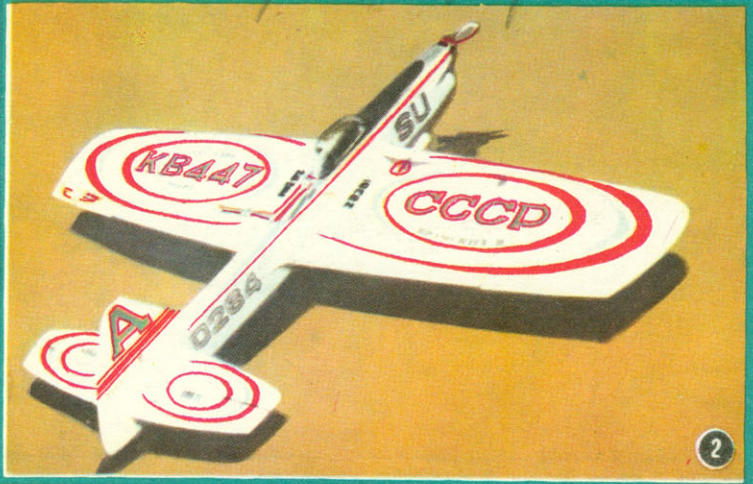
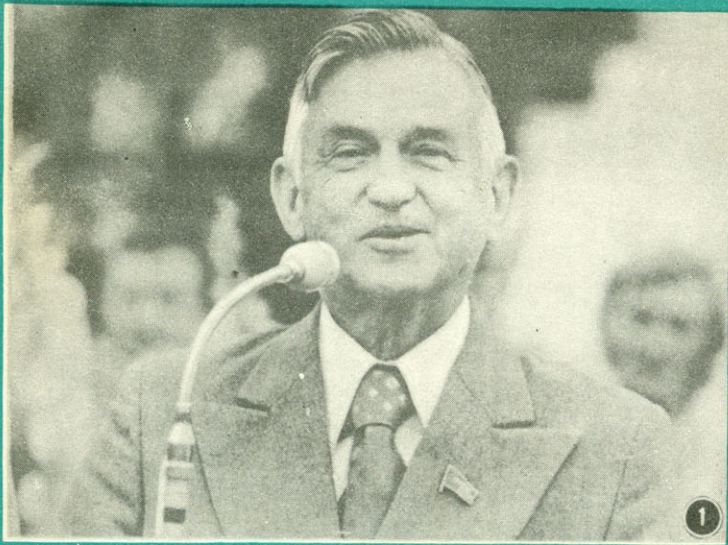
2



3



5



**XVIII ВСЕСОЮЗНЫЕ СОРЕВНОВАНИЯ АВИАМОДЕЛИСТОВ  
МИНИСТЕРСТВА АВИАЦИОННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**  
Киев, 1978 г.

1. Напутственное слово генерального авиаконструктора О. К. Антонова участникам соревнований. 2. Кордовая плановая модель мастера спорта международного класса Виктора Крамских — чемпиона этих стартов. 3. Чемпион в классе кордовых моделей-копий, мастер спорта международного класса Александр Бабичев готовит модель самолета Ан-26 к полету. 4. Ритмика старта... 5. Чемпион в классе радиоуправляемых моделей-копий самолетов мастер спорта Михаил Мелехов (справа) проверяет работу рулей перед полетом.  
На первой странице обложки — призеры чемпионата мастер спорта Валерий Чапский и мастер спорта международного класса Валентин Мозырский готовят таймерные модели к старту.

