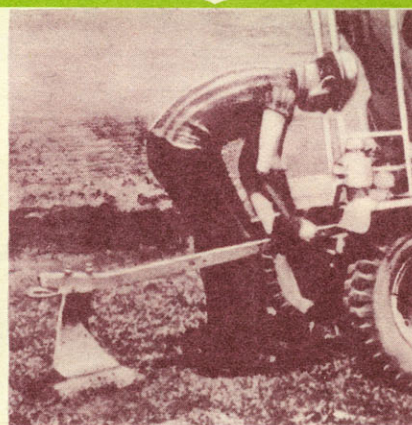
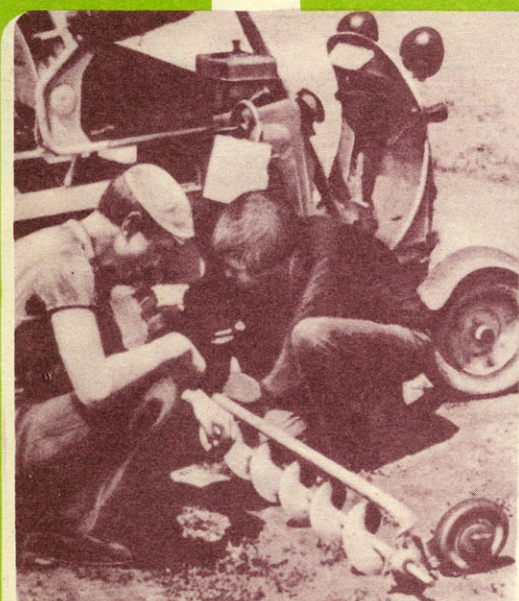
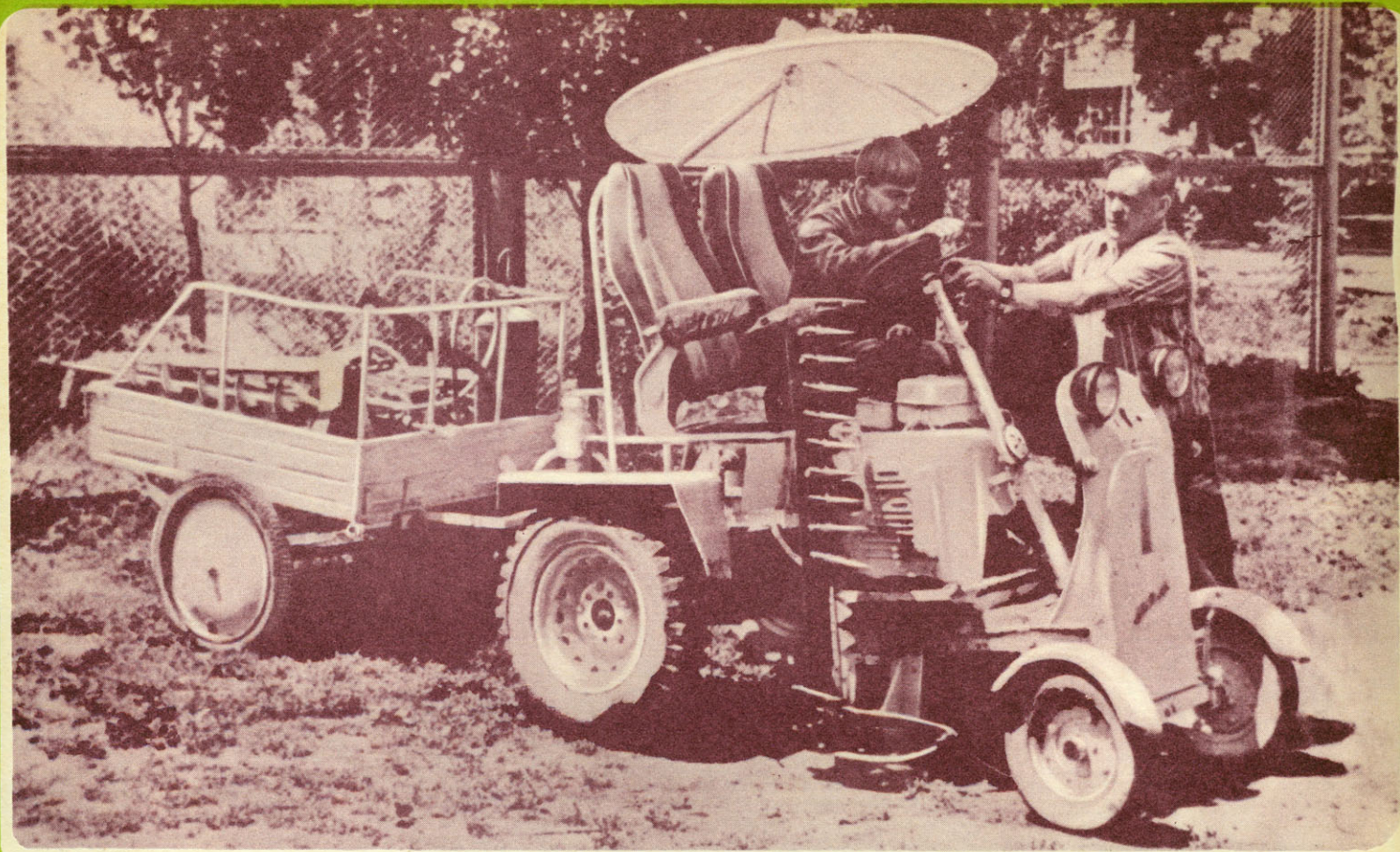


# Моделист КОНСТРУКТОР

1976-12

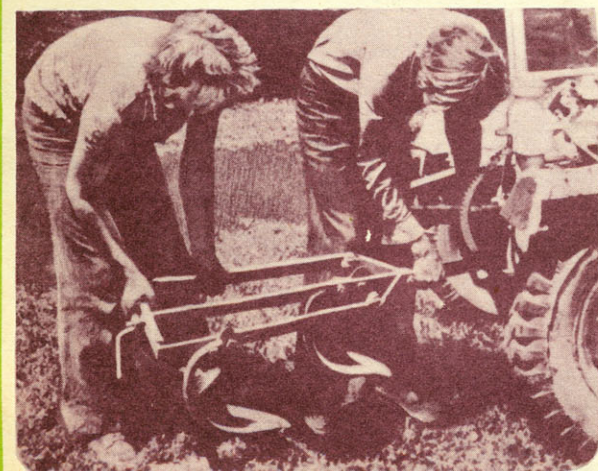


ВСЕСОЮЗНЫЙ СЛЕТ ЮНЫХ ТЕХНИКОВ  
в Алма-Ате  
стал школой творчества  
для будущих новаторов  
производства

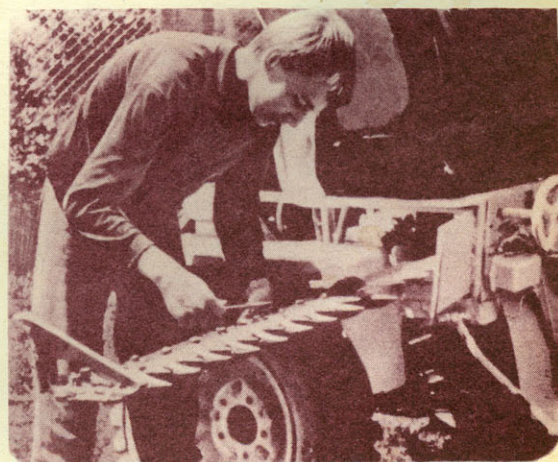


Юные конструкторы Кубани, особенно славятся оригинальными сельхозмашинами. На этих фотографиях вы видите работы только одного коллектива — юношеской организации ВОИР средней школы поселка Пашковский Краснодарского края. Руководит им энтузиаст технического творчества, прекрасный педагог Николай Фомич Чаюк (на снимке вверху — справа).

В школе создан целый комплекс навесных орудий к базовому трактору-малютке, управлять которым может любой подросток.



А вот сами орудия: шнековая борона, плуг, сеялка, культиватор, косилка. Кроме того, трактор имеет опрыскиватель для обработки садов и виноградников, успешно буксирует тележку с грузом. Он стал незаменимым помощником ребят в ученической производственной бригаде.



# СВЕТ ТВОРЧЕСТВА

Было это в начале 1974 года. Собрались как-то молодые сотрудники Всесоюзного научно-исследовательского светотехнического института, обсуждали свою работу. Все они недавно закончили вузы. Течение производственных дел, которое человеку, работающему не один год, кажется иногда нормальным, нуждаюсь, по их мнению, в дополнительном импульсе.

— Обратите внимание, — сказал Григорий Котик, — как много интересных тем проходит мимо нас. Институт не включает их в свой план.

— Да мы и не можем охватить все, — возразил Леонид Прикупец, — ведь институт — головной в отрасли, он определяет основные пути, по которым должна развиваться светотехника в стране. А многие просьбы от организаций либо слишком мелкотемны, либо, наоборот, требуют углубленной предварительной проработки, прежде чем включать их в план.

— Но ведь тем, кто обращается к нам с просьбой о помощи, не легче от того, что их проблемы по разным причинам не представляют интереса для исследовательского института. Их заботы диктуются нуждами производства. Задумались.

— А если самим братья за такие проблемы!..

— Как это самим!

— А так. Организуем на общественных началах молодежное конструкторское бюро. Будем, с одной стороны,

Большое значение мы придаем работе ученых и специалистов, которые трудятся в отраслевых исследовательских институтах, конструкторских и проектных организациях, непосредственно обеспечивая интеграцию науки с производством.

Л. И. Брежнев,

Из Отчетного доклада ЦК КПСС XXV съезду партии

помогать разным предприятиям, с другой — пытаться изучать поглубже сложные проблемы, чтобы затем институт с большей уверенностью мог включить их в свой план. Администрация, надо полагать, возражать не будет.

Общественное проектно-конструкторское бюро назвали «Светотехник». Вошло в него около двадцати молодых сотрудников института. Необходимо было решить, находится ли ОПКБ в рамках института или расширить сферу его деятельности, прикрепив к Дзержинскому району комсомола Москвы. Споров было много. И тот и другой варианты имели преимущества. Остаться при институте — значит наладить более глубокие связи с отраслью. Зато РК ВЛКСМ поможет завязать широкие контакты с молодежью самых разных предприятий района, обеспечит более широкий выход, поможет с внедрением. А это значит, что та общественная струна, которая и заставила ребят взяться за организацию ОПКБ, будет звучать еще сильнее. В итоге решили «прописаться» при райкоме.

Уже в самом начале определились два основных направления работы. Первое — создание новых осветительных установок. Это направление взялся вести Григорий Котик. Второе — использование оптического излучения в технологических процессах. Его возглавили Буханов и Прикупец.

Прежде чем перейти к рассказу о непосредственной деятельности ОПКБ «Светотехник», стоит сказать несколько слов о том, что такое светотехника сегодня.

В стране ежегодно только на освещение расходуется свыше 100 млрд. кВт·ч электроэнергии: это больше, чем выработка нескольких крупных электро-

станций, вместе взятых. Суммы эти на целом ряде промышленных предприятий составляют до 30% всех капитальных затрат. Наконец, еще одна цифра: светотехническая промышленность выпускает ежегодно более 1,5 млрд. различных источников света.

Таковы масштабы. Но, как это ни странно, пользоваться светом умеют далеко не все. Подсчитано, что, если бы на всех предприятиях страны четко соблюдались гигиенические нормы освещения, производительность труда поднялась бы на 1,5%. Что это такое! А вот что. Один процент повышения производительности труда дает в масштабах страны экономию, равную стоимости двух с половиной таких гигантов, как Волжский автомобильный завод.

Первое задание было неожиданным и на первый взгляд довольно простым. Оно пришло из... Государственной центральной художественной научно-реставрационной мастерской имени академика И. Э. Грабаря. Старые мастера живописи покрывали картины лаком. Сегодня же этот лак слепит реставраторов. [Кстати, расширяя проблему: как часто в музее, картинной галерее мы досаждем на то, что световые отблески мешают нам разглядеть картину! И цветовая гамма может меняться в зависимости от источника света.]

Исследованиями занялся молодой инженер Валерий Перейма. Он ходил по музеям, замерял освещенность, изучал светильники. Вскоре последовали и конкретные рекомендации ОПКБ: какие источники света снять, как подобрать и поставить новые. Был разработан проект их установки в отделе древнерусского искусства. Когда его реализовали, художники остались очень довольны.

Следующий заказ «Светотехнику» оказался еще более серьезным. Необходимо было разработать освещение машинного зала Токтогульской гидроэлектростанции. С такой просьбой обратились институт Гидропроект и администрация строящейся ГЭС. Дело в том, что в зале высотой 23 метра по проекту подрядной строительной организации предлагалось потолочное освещение из люминесцентных ламп. А это все равно что зажигать свечку под потолком комнаты.

В ОПКБ решили применить ксенонные лампы. Световая отдача их примерно в десять раз больше, чем у обычных люминесцентных. Четыре таких светильника наполняют светом весь машинный зал. Идея использовать эти лампы принадлежала Буханову; он же рассчитал, какова должна быть их мощность. Котик и Перейма занялись компоновкой, которая позволила бы добиться необходимого уровня освещенности. Чертежи, расчеты — все было передано институ-

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

Ежемесячный популярный научно-технический журнал ЦК ВЛКСМ

# Моделист 1976-12 КОНСТРУКТОР

ту Гидропроект. Теперь рядом с рабочим местом Котика висит на стене картинка: машинный зал Токтогульской ГЭС. Именно таким — светлым, красивым — он будет, когда электростанцию пустят в эксплуатацию.

Были и еще разработки: освещения конструкторских залов во ВНИИцветметавтоматики, ВНИИалмазе, выставочных и конференц-залов. Так было и когда под руководством райкома комсомола начал создаваться в районе спортивный клуб для подростков «Боевые перчатки». Какой же клуб без яркого, праздничного света! Инженер Борис Зрелин вложил много труда в проект и непосредственный монтаж осветительной аппаратуры.

Нельзя не рассказать и о второй стороне деятельности «Светотехника» — использовании оптического излучения в технологических процессах. Если в первом случае выполнялись работы, так сказать, чисто практические, то второе направление манило возможностью по-

Далее — оргтехника: найдено множество дешевых источников света, которые позволяют размножить документы. Светокультура: под искусственным светом в теплицах и парниках усиленно растут овощи и фрукты. Это в немалой степени зависит от конструирования источников излучения со спектром, наиболее полно отвечающим требованиям растений. А разведение рыбы!

...Казалось бы, какое отношение имеет свет к рыбе! Самое прямое. Под Москвой, в поселке Рыбное, расположена экспериментальная база научно-исследовательского института рыбоводства. В закрытом помещении, в большом аквариуме содержатся породы ценных рыб. Им созданы оптимальные условия: проточная вода, корм, водоросли, но еще нужен свет, лучи, проникающие на глубину. И вот над аквариумом висит лампа, разработанная ОПКБ. Свет, который она дает, по спектральному составу максимально приближен к той части солнечного спектра, которая нужней

ОПКБ сотрудничало по этой проблеме с мебельной фабрикой в Армавице. Там в производственный процесс была внедрена лампа, над которой работал вместе с товарищами один из активных «светотехников», Сергей Ашурков.

Есть и еще одно направление в деятельности ОПКБ — сельскохозяйственная. Это светостимуляция выращивания овощей и фруктов в теплицах, парниках, оранжереях. Чисто сельскохозяйственным это производство уже не назовешь: здесь намечается сближение его с промышленными методами. Лампы заменяют растениям солнце; отрасль эта так и называется: «светокультура».

Современные лампы для этой и других промышленных целей — сложнейшие инженерные конструкции. К их проектам предъявляется много самых разнообразных требований. Они должны давать именно тот спектр, который нужен для нормального фотосинтеза, быть мощными, распределять облучение равномерно, не давать слишком много



теоретизировать. ОПКБ может изучить какие-либо новые задания, определить перспективно ли то или иное выбранное направление, дать нужные рекомендации. Тем более что свет давно уже перестал использоваться только для освещения, как ни парадоксально это звучит, а находит все большее применение в различных технологических операциях.

Так было и в том случае, когда в ОПКБ обратился один из научно-исследовательских институтов пищевой промышленности. Есть процессы, при которых много времени — до нескольких суток — тратится только на выдержку пищевых продуктов. Нельзя ли этот срок сократить? Скажем, если облучать продукт светом с определенными длинами волн! Именно за эту проблему и взялся «Светотехник». И вот на пищевых предприятиях появились ртутные светильники сложной конструкции — в специальных кожухах, с системой охлаждения. Опыты показали: эффективность их применения весьма значительна.

Леонид Прикупец, бывший председатель совета молодых специалистов института, энтузиаст и активный участник ОПКБ с самого его возникновения, рассказывает:

— Все больше и больше оптическое излучение становится непосредственным инструментом в технологических процессах. Примеров сколько угодно. Мы уже назвали пищевую промышленность.

всею рыбе и водорослям. Возможность создать такое приближение дает разного рода добавки к парам ртути, которыми наполнена эта лампа. Один из авторов ее конструкции Леонид Прикупец.

Научная, да и практическая ценность этой разработки очень велика. Развитию рыбного хозяйства внутренних водоемов нашей страны придается сейчас огромное значение. Все мы читали в газетах постановление ЦК КПСС «Об организаторской работе Тюменского обкома партии по мобилизации производственных коллективов, ученых и специалистов рыбного хозяйства на увеличение в водоемах области запасов промысловых рыб и лучшее их использование». И в этом новом деле принимает серьезное участие коллектив «Светотехника».

В нынешней пятилетке, уделяющей особое внимание эффективности и качеству, все большее и большее значение приобретают работы по улучшению качества защитных покрытий металлов. Лаки и краски под влиянием определенных световых волн способны как бы менять свою структуру, обретая новые, улучшенные свойства. Причем меняется и технологический процесс: если обычная сушка длится, к примеру, не одни сутки, то в лучах определенного состава — всего несколько минут. Это относится к автомобилестроению, мебельной промышленности, металлургии.

тепла, быть простыми и удобными в эксплуатации и так далее.

Конечно, было бы неверным отделять разработки «Светотехника» от общей многогранной деятельности института, обширного и сложного круга его исследований. Молодые конструкторы ведут поиск, по существу, в том же самом направлении, применяют тот опыт, который получают на основной работе. Просто их творческий энтузиазм заставляет искать все больше сфер приложения для реализации своих знаний. И администрация института, парторганизация, комитет комсомола с самого начала создания ОПКБ оказывали ему помощь. Секретарь парторганизации Борис Михайлович Водолатов неоднократно привлекал различные подразделения института в помощь молодым исследователям. Заместитель директора по научной работе Генрих Сергеевич Сарычев помогал советами, консультациями.

Сейчас в деятельности ОПКБ наступил новый этап. Вырос круг обязанностей тех, кто это дело начинал, расширился и круг задач, которые они сами перед собой ставят. Качественно растет и сам состав ОПКБ: многие собираются защищать кандидатские диссертации. Надо полагать, это поднимет деятельность «Светотехника» на еще более высокую ступень, привлечет сюда еще больше талантливой, ищущей молодежи.

Р. ЯРОВ



**ВДНХ —**  
школа новаторства

# ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ И КАЧЕСТВО

Сегодня  
нашу школу  
ведет  
инженер  
павильона  
«Машиностроение»  
Г. В. МАЗАНОВА

**Прессует взрыв.** Металлическая стружка, радужные спирали и чешуйки, образующие гору отходов. Их можно вновь превратить в металл, если удастся спрессовать в монолитные брикеты. Только... как это сделать? Попытки использовать обычные прессы не давали успеха.

Взрыв — вот что даст необходимую энергию, решили участники НТТМ из Харьковского авиационного института.

Проведенные расчеты и эксперименты позволили разработать технологию процесса и построить необходимые машины. Как же действуют эти прессы?

Принцип работы несложен и сводится к довольно простой схеме (рис. 1). Устройство напоминает двигатель внутреннего сгорания. Здесь тоже есть каме-

ра сгорания и поршень (он играет роль пуансона).

Машина импульсного брикетирования (МИБ) имеет замкнутую силовую конструкцию и может работать в полуавтоматическом и автоматическом режимах. Она выполнена горизонтально, что позволяет использовать силу отдачи или отката, как в артиллерийском орудии, для автоматизации вспомогательных операций и возвращения рабочей части в исходное положение.

Работа начинается с подачи в контейнер порции стружки. Затем в камеру сгорания через блок питания и впускной клапан вводится природный газ и сжатый воздух. Пропорция смеси контролируется электроконтактными манометрами, установленными на пульте управления.

Когда достигается заданное давление смеси, она поджигается запальными свечами, и в камере мгновенно открывается клапан запирающего устройства. Газы высокого давления поступают под поршень рабочего штока-пуансона, «вгоняя» его в контейнер со стружкой.

Сам контейнер в тот же момент благодаря отдаче от взрыва движется навстречу штоку, и энергия их встречного ускорения гасится при столкновении, что совпадает с окончанием прессования стружки. Гидроцилиндры возвращают шток и контейнер на место, и происходит выгрузка готового брикета и загрузка контейнера новой порцией стружки. Интересно, что взаимопогашение рабочих энергий в момент прессования позволяет обойтись без фундамента для установки.

Машины пригодны для брикетирования не только стружки, но и всевозможных порошковых и сыпучих материалов. Они могут быть разных типоразмеров, в зависимости от потребной энергии, габаритов и веса брикета или самой установки.

С помощью МИБ легко получить монолитные брикеты из стружки конструкционных, легированных и жаропрочных сталей, титановых и алюминиевых сплавов, а также из сыпучих материалов типа поваренной соли, порошков огнеупоров, металлических порошков. Из последних можно даже прессовать готовые детали, придав пуансону и матрице соответствующую форму.

Внедрение только одной машины дает годовую экономию свыше 300 тыс. рублей.

**Пневматический «Самсон».**  
Чтобы раздвинуть борта шин

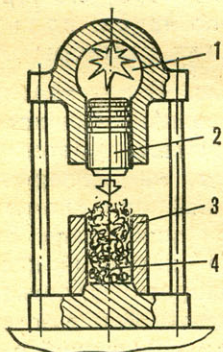
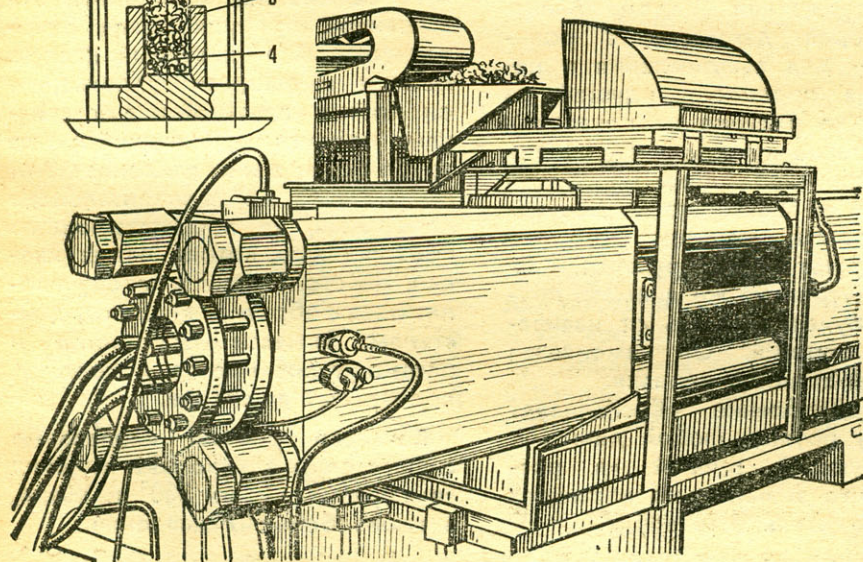


Рис. 1. Взрывной пресс. Общий вид и схема:

1 — камера сгорания, 2 — поршень-пуансон, 3 — матрица-контейнер, 4 — стружка.



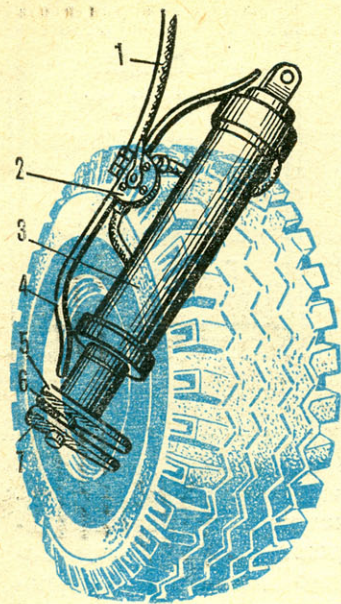
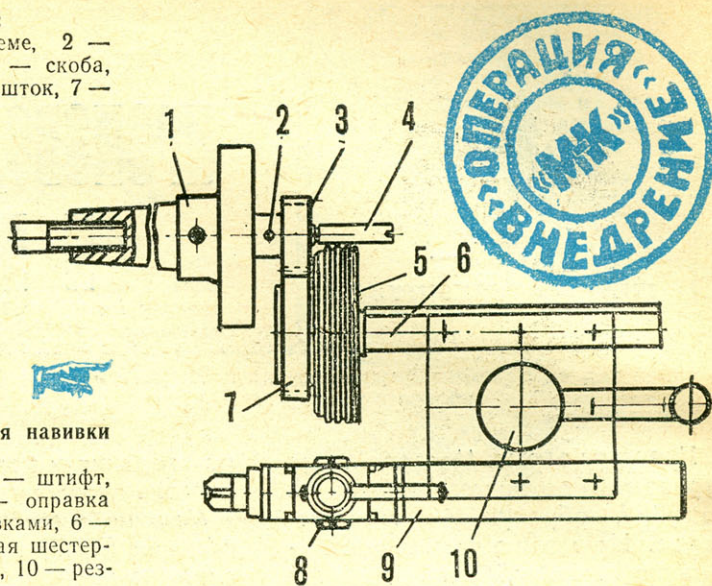


Рис. 2. Расширитель для шин:  
1 — шланг к пневмосистеме, 2 —  
кран, 3 — корпус-цилиндр, 4 — скоба,  
5 — неподвижный упор, 6 — шток, 7 —  
подвижный упор.

Рис. 3. Приспособление для навивки  
пружин:

1 — коническая оправка, 2 — штифт,  
3 — малая шестерня, 4 — оправка  
пружины, 5 — кольцо с канавками, 6 —  
державка кольца, 7 — большая шестер-  
ня, 8 — ролик, 9 — державка, 10 — рез-  
цедержатель.



большегрузных автомобилей при их осмотре и ремонте, не требуется, конечно, легендарная сила мифологического героя Самсона, раздравшего руками пасть льва. Тем не менее операция эта не из легких.

Чтобы механизировать ее, в Запорожском автоуправлении вулканизаторщик Н. Мирошник сделал борторасширитель (рис. 2) — переносной портативный инструмент, весящий всего 7 кг. Он состоит из цилиндрического корпуса с неподвижным упором и штока, имеющего на наружном конце второй, подвижной упор. На скобообразной ручке закреплен кран для сжатого воздуха.

При осмотре покрышки борторасширитель вставляется в нее упорами, затем поворотом крана в его цилиндр подается сжатый воздух из пневмосистемы. Под давлением воздуха шток начинает выдвигаться и своим упором давить на борт шины.

Применение пневматического борторасширителя не только облегчает выполнение операции, но и увеличивает производительность труда.

**Бесконечная пружина.** Где только не применяются спиральные пружины и в каких только типоразмерах их не испытывает потребность народное хозяйство. Для производства пружин разрабатывается специальное оборудование, выпускаются станки-автоматы.

А вот несложное приспособление, созданное новаторами Дмитровского экскаваторного завода (рис. 3), позволяет получать необходимые предприятию пружины непосредственно в цехах на обычных станках.

Приспособление испытывалось на токарных станках модели 1К-62 и показало хорошие результаты. Оно позволяет навивать пружины любой длины из проволоки диаметром до 4 мм.

Все устройство состоит всего из девяти основных деталей. На шпindelь станка надевается коническая оправка, на которой имеет шестерня малого диаметра, и основная оправка, служащая для навивки пружины. Сбоку к ней примыкает навивающее кольцо с шестерней большого диаметра, вращающееся на державке, закрепленной в резцедержателе. Рядом крепится вторая державка с роликом — для выпрямления и натяжения проволоки, идущей из бухты (на рисунке не показана).

Вращение шпинделя станка передается через коническую оправку и ее шестерню на шестерню кольца, канавки которого формируют витки пружины и их шаг. Внутренний же диаметр пружины будет зависеть от навивающей оправки. Он изменяется простой заменой оправки.

Приспособление обеспечивает навивку пружин любой длины, с последующей рубкой «в размер», что значительно повышает производительность труда.

**Кто закрывает клапан!** Трубопроводный транспорт — один из самых бурно развивающихся и перспективных. И здесь много работы для молодых новаторов.

Об этом свидетельствует остроумное техническое решение, найденное рационализаторами производственного объединения «Знамя труда» для конструкции оригинального крана-автомата. Секрет его в том, что он пропускает жидкость или газ в одну сторону и не допускает их обратного движения. Причем кран одинаково успешно срабатывает независимо от того, что транспортируется по трубе: вода или, скажем, пар, газ, растворы.

В кране (рис. 4) нет задвигающихся или завинчивающихся частей. В кольцевом металлическом корпусе на поперечной, чуть заниженной или слегка завышенной оси установлен поворачивающийся дисковый клапан. Краями, имеющими уплотнения, он плотно прижимается к стенкам корпуса. Движущийся по трубе поток легко отклоняет его, поворачивая до горизонтального положения, не препятствующего прохождению потока через клапан. Но стоит только потоку «попятиться» обратно, диск под действием тяжести опускается и плотно прижимается к корпусу, перекрывая движение.

Качество работы клапана не снижается и в условиях высоких температур — до 300° и выше, а также больших давлений.

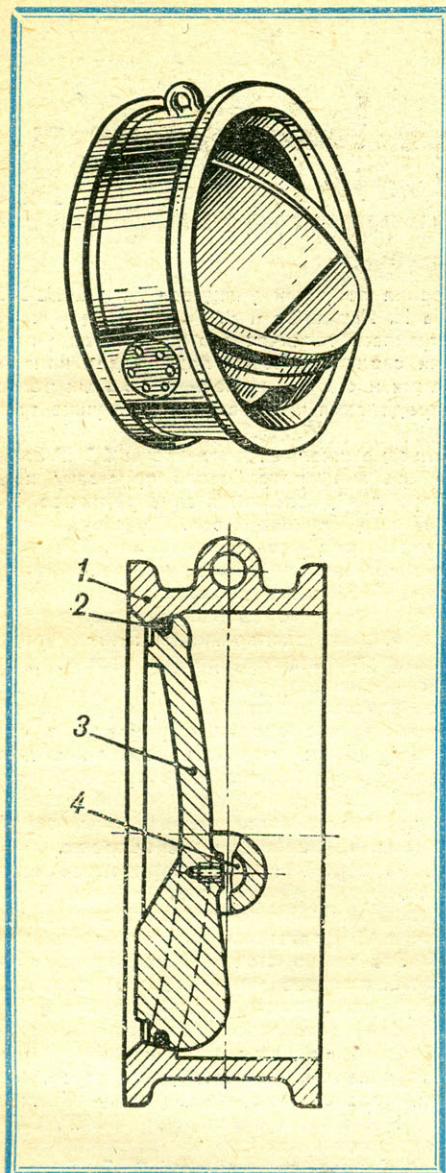


Рис. 4. Клапан-автомат и его схема:  
1 — корпус, 2 — уплотнитель, 3 — диск-клапан, 4 — ось.

Внизу — вариант конструкции клапана.

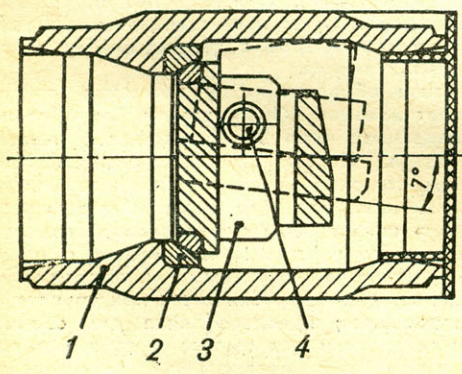
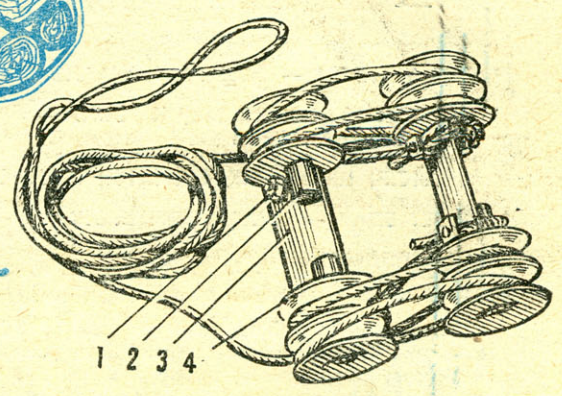


Рис. 6. Полиспаг для норри:  
1 — болт для крепления на ленте норри, 2 — ось, 3 — пластина, 4 — блок.



**Полимер-плотогон.** Голубыми дорогами — по рекам и озерам — плывут, словно огромные вязанки хвороста, неторопливые вереницы плотов. Для стяжки каждого из них до последнего времени использовали в качестве такелажа стальные канаты, цепи, скрутки из проволоки.

Однако у такого такелажа много недостатков. Его сложно изготовлять и нелегко соединять на сплотке; работа с ним постоянно связана с опасностью травматизма, особенно при работе со стальными канатами; кроме того, металлические стяжки легко тонут и имеют немалый вес.

Вот почему молодые новаторы из Казани, сотрудники института ВКНИИВОЛТ предложили сплавщикам попробовать такелаж из нового, разработанного ими конструкционного материала — полых пропиленовых канатов. Такие стяжки получаются в 5—8 раз легче металлических тросов, обладают плавучестью, позволяют повысить производительность и улучшить условия труда.

Уже первые плоты, сформированные на Онежском озере с помощью полимерного такелажа, показали его преимущества и улучшенные качества. Плоты буксировались при ветре в 4—5 баллов и высокой, более полуметра, волне. Они прошли расстояние от Челмужи до Кондопоги, то есть более 160 км, и были пригодны для повторного использования.

Рис. 5. Новый такелаж для плота.

**Поединок с норией.** Это напоминает популярный аттракцион «перетягивание каната», однако в качестве вашего соперника будет выступать... ленточный экскаватор, нория.

Дело в том, что в процессе работы ее лента, на которой подвешены ковши, со временем вытягивается так, что провисание уже не устраняется имеющимся на агрегате натяжным устройством.

Для этого случая сотрудниками института ВНИИТИМЖ разработано простое приспособление (рис. 6), состоящее из двух систем блоков и перекинутой через них веревки. Блоки установлены на осях, приваренных к металлической пластине. На ней имеются болты для крепления к ленте.

Натяжение производят с помощью комплекта из двух приспособлений, выполняющих роль полиспага. Для этого места стыка ленты устанавливают против натяжного люка, а верхний и нижний ковши снимают и вместо них закрепляют на болтах обе части приспособления. Достаточно теперь на конце полиспага усилия не более 46 кг, чтобы лента натянулась. Ее концы разъединяют и скрепляют внагиб. Остается снять приспособление и установить на место ковши.

Применение натяжного приспособления облегчает труд и повышает качество натяжения лент норий, что увеличивает эффективность их работы.

# Краснодарские пробы

- ЕЩЕ УЧЕНИКИ — УЖЕ РАЦИОНАЛИЗАТОРЫ!
- ПЕРВИЧНЫЕ ОРГАНИЗАЦИИ ВОИР — В 412 ШКОЛАХ КРАЯ
- 10 ТЫСЯЧ ШКОЛЬНИКОВ УЧАТСЯ ИЗОБРЕТАТЬ
- СОВЕТ ВОИР — ШТАБ УВЛЕЧЕННЫХ
- ТЕБЕ, ПЯТИЛЕТКА!

...Шло заседание объединенного совета ВОИР школьных организаций Краснодарского края. Обсуждалась работа в Новороссийске. Член совета, преподаватель Лев Владимирович Бодумян рассказывал о юных умельцах школы № 18, которые ежегодно, начиная со II слета юных изобретателей и рационализаторов школ Кубани, участвуют в краевых выставках и слетах. Именно здесь была создана первая в городе ученическая организация ВОИР. Первыми членами ее стали учащиеся Николай Брюхонов, Виктор Малина, Виктор Князев и другие. Интересно проследить их судьбы. Виктор Малина после окончания школы работал в радиоцехе Новороссийского вагонного депо по ремонту радиоаппаратуры. Служа в Советской Армии, продолжал заниматься рационализаторской и изобретательской работой. Рядовой Малина изготовил несколько приборов, облегчающих обучение молодых солдат, за что получил 12 благодарностей командования. Потом вернулся в свой цех, совершенствует приборы и учится заочно в политехническом институте.

Николай Брюхонов окончил Московский физико-технический институт и работает научным сотрудником в Объединенном институте ядерных исследований в Дубне.

А бывшие члены ВОИР, ныне студенты Харьковского авиационного института Саша Урдин и Виктор Князев совмещают учебу с работой в студенческом конструкторском бюро.

Слушая рассказ Льва Владимировича, члены совета задавали множество вопросов: об участии педагогов в руководстве творческими группами первичных организаций, о связях с новаторами производства, организациями ВОИР, о пропаганде движения рационализаторов среди преподавателей и школьников. Лев Владимирович отвечал обстоятельно, со знанием дела, приводил убедительные примеры.

Вот так один-два раза в учебную четверть проходят заседания совета школьных ВОИР, созданного три года назад постановлением президиума Центрального совета Всесоюзного общества изобретателей и рационализаторов.

Прообраз его возник немногим более десяти лет назад. Уже тогда в общеобразовательных школах стали зарождаться кружки, а затем и первичные организации общества. Изобретательская и рационализаторская работа в школах вызвала интерес специалистов базовых и шефствующих предприятий, колхозов и совхозов.

Мало кто мог предполагать, что этим закладывается фундамент нового большого движения школьников. Первый слет юных рационализаторов и изобретателей края состоялся в январе 1964 года. В нем участвовали 70 юных членов ВОИР от двух десятков организаций. Кроме наглядных пособий, приборов, приспособлений и механизмов для школы, они привезли пять удостоверений на рационализаторские предложения, внедренные на производстве.

Все смотрели с некоторым недоверием на учеников школы № 6 станицы Ленинградской и их руководителя, учителя физики В. В. Коба. А они рассказали, что над ними шефствовали инженерно-технические работники сахарного завода. Ребят часто пригласили на заседания, где рассматривались важные вопросы реконструкции станков, машин, обсуждались творческие планы. На одно из таких заседаний учащийся В. Лугин сам представил прибор для автоматического отключения наружного освещения завода. Прибор прошел испытания и был принят в эксплуатацию; на него выдано удостоверение о рационализаторском предложении.

Такие же удостоверения получили учащиеся школы № 2 Белореченского района Н. Ларионов и В. Родин. Под руководством большого энтузиаста технического творчества учителя И. Н. Евстропова они сконструировали прибор для контроля импульсов сигнализации и связи в железнодорожных рельсах и устройство для определения числа витков в катушке трансформатора.

Не отставали и сельские школы. Юные члены ВОИР школы № 61 Тимашевского района разработали приставку к выхлопной трубе трактора для доопыления виноградников. Учащиеся школы № 67 под руководством учителя труда В. И. Мацынина сделали ряд усовершенствований к транспортеру для механизированной уборки навоза в колхозе имени XXII партсъезда Лабинского района. Эти работы убедительно свидетельствовали, что школьникам по силам и производственные задачи, что эксперименты нужно продолжать, обеспечив юным рационализаторам и изобретателям помощь новаторов, специалистов, ученых.

Все это требовало какого-то координирующего органа. И само собой получалось, что оргкомитету краевого слета пришлось продолжить работу: помогать созданию новых школьных организаций и оформлению их в краевом совете ВОИР, налаживать учебу молодых председателей организаций, вести консультации специалистов, связать юных воиновцев с производственниками, решать другие вопросы.

Не все было ясно на первых порах. Вопросы возникало немало. Ответы на них приходилось искать самим. Зарождение и развитие школьных ВОИР предъявляло повышенные требования к тематической подготовке не только учащихся, но и руководителей. Это также стало обязанностью оргкомитета: обучение организаторов технического творчества школьников основам рационализации и изобретательства.

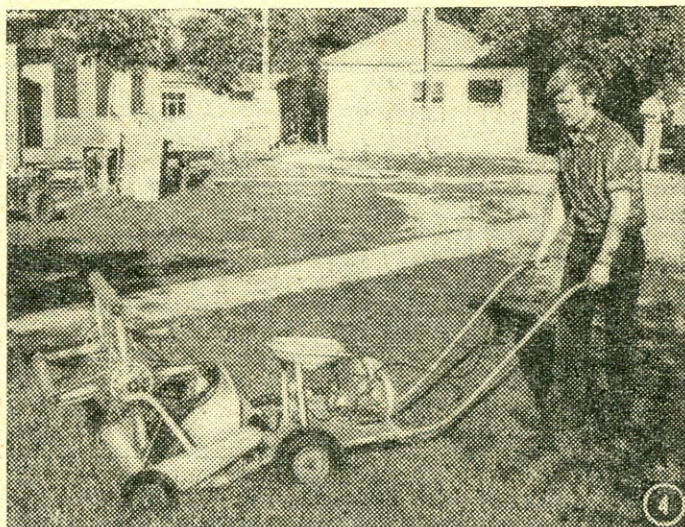
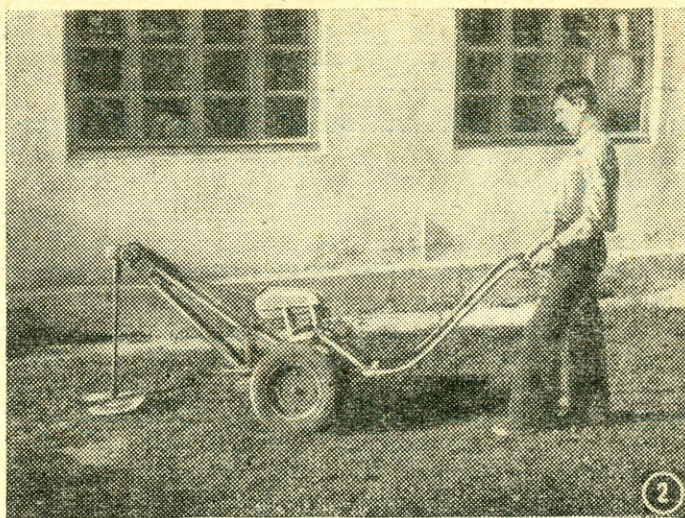
Некоторые руководители нуждались в теоретических знаниях по электронике, механике, сельскохозяйственным машинам, станочному оборудованию, патентной литературе. Многие из этих тем стали главными на ежегодных учебных семинарах руководителей школьных организаций ВОИР. Об их характере дают представление как сам состав лекторов, так и названия докладов. Доцент пединститута В. Е. Гурин на одном из семинаров прочитал лекцию «Психолого-педагогические основы воспитания у учащихся интереса к технике», доцент политехнического института В. А. Пятков — лекцию «Разработка тематики для юных рационализаторов и изобретателей».

По мере накопления опыта совершенствовались направления работы и оргкомитета и самих первичных школьных организаций ВОИР. Среди членов совета сегодня — работники крайнего, краевого совета ВОИР, крайкома ВЛКСМ, ученые Кубанского университета, председатели первичных секций, представители станций юных техников, руководители конструкторских бюро, школьники.

Сегодня совет возглавляет 412 школьных организаций рационализаторов и изобретателей. Они созданы не только в общеобразовательных школах, но и на станциях юных техников, в Домах и Дворцах пионеров, в детских клубах, в отделах техники Дворцов культуры.

Инициатором создания объединения ученических групп, как правило, выступает комитет ВЛКСМ школы. Так образовалось, например, первичное ядро ВОИР в средней школе № 58 города Краснодара. Первые три года она работала над конструированием станочного оборудования школьных учебных мастерских. А через два года юные воиновцы уже работали по «темнику» шефствующего над школой совхоза «Пашковский» и дорожного участка № 426. Тесная связь с производственниками помогла школьным изобретателям создать съемную тележку для разгрузки скота при транспортировке его на автомобилях; приспособления для сборки и разборки рессор; автопоилку для цыплят и другие механизмы. Многие из работ были рассмотрены техническим советом совхоза и дорожного участка и внедрены в производство.





За один только год юными техниками станции Северной под руководством учителя труда Н. М. Обрежи создана целая серия оригинальных сельскохозяйственных машин и орудий для ученической производственной бригады: ручной культиватор с вибрирующим ножом (1), мотобур для сверления ям в грунте (2), моторный культиватор (3), машина для уничтожения амброзии (4).

Объединенный совет заботится и о направлении творчества в школах, рекомендуя примерную тематику для усовершенствования и создания новых конструкций.

Из тематических планов и черпают себе задания творческие группы. Руководит ими учитель, инженер из шефствующего предприятия, кто-нибудь из родителей с техническим образованием, а иногда и старшеклассник, «ветеран» воиrowsкой организации. В энемской средней школе № 16 Теучежского района творческие группы работали, например, по таким заданиям: конструкторско-монтажная создавала малогабаритный плуг на базе двигателя Д-300; экспериментальная группа — оптимальную конструкцию ножей электрорыхлителя и культиватор с виброножами; модельная — мототяпку и фрезу для рыхления почвы.

Все механизмы, разработанные здесь, нашли практическое применение на пришкольном участке. Не случайно 22 диплома лауреатов НТМ-74 были присуждены руководителям творческих групп и учащимся этой школы. Возглавлявший их учитель труда Н. М. Обрежа удостоен золотой медали ВДНХ.

А вот как юные новаторы участвуют в борьбе за урожай. По решению партийных и советских органов в крае развернулась активная работа по уничтожению сорной растительности. В создание специализированных машин и механизмов

включились многие школьные организации ВОИР. Так, в первичной организации школы № 44 Северского района создан культиватор без ножей для удаления сорняков выдергиванием. Машина способна обрабатывать неровные участки, очищать обочины дорог, усыпанных гравием. Над подобной проблемой работают в школе № 10 Апшеронского района: здесь планируют применить особый молотковый механизм.

Сейчас во многих районах, где имеется 10—15 школьных первичных организаций ВОИР, возникают настойчивые предложения о создании районных, городских советов ВОИР школьников.

Это лишь некоторые примеры деятельности юных воиrowцев. Итоги им подвел в мае XI слет, посвященный XXV съезду КПСС. Он показал, что ряды юных рационализаторов и изобретателей края неуклонно множатся: если в 1964 году было 32 школьные организации ВОИР с 640 членами, то теперь их стало 412, и объединяют они 10 128 человек. Творческие навыки в рационализации и изобретательстве за эти годы получило около 50 тысяч школьников.

Новые большие планы у объединенного совета. Предстоит создать за годы пятилетки 250—300 новых первичных организаций в школах. Их творческие усилия будут направлены на разработку моторных орудий и агрегатов, механизмирующий труд в ученических бригадах. Юные конструкторы берут техническое шефство над решением проблемы перевода более 400 средних и восьмилетних школ на кабинетную систему занятий. Первичные организации ВОИР возникнут в пришкольных учебно-производственных центрах, появится даже музей юных рационализаторов и изобретателей.

Движению юных членов ВОИР — шириться и развиваться.

**В. БИРЮКОВ,**  
председатель объединенного совета ВОИР  
школьных организаций Краснодарского края

# конструируют школьники

ЗЛОЧНАЯ ВЫСТАВКА

ТВОРИ  
ВЫДУМАВАЙ  
ПРИБОР

Есть в станице Северной Краснодарского края средняя школа № 44. Здесь многие ребята с увлечением работают в технических кружках. Не случайно именно в этой школе появилась недавно и своя первичная организация ВОИР.

Юными техниками создано уже немало различных машин и механизмов, которые неизменно занимают призовые места на районных выставках. А в начале августа, когда в столице Казахстана Алма-Ате проходил Всесоюзный слет юных техников, руководитель творческой группы школы восьмиклассник Сережа Денисенко стал первым призером по секции «Юные техники — сельскому хозяйству». Руководимая им группа учащихся сконструировала по собственному проекту два механизма — ручной культиватор с ви-

рирующим ножом и одноколесный универсальный трактор «Малютка».

Не менее интересные работы выполняют и другие члены школьной организации ВОИР. В группе Валерия Гамагина подходит к концу изготовление мотокультиватора, предназначенного для удаления сорняков методом выдергивания. Сережа Меркотан разрабатывает новые конструкции рабочих органов к созданному им садовому мотобуру.

Предлагаем вниманию читателей журнала некоторые из этих конструкций.

**Н. ОБРЕЖА,**  
руководитель первичной организации ВОИР  
Северской школы

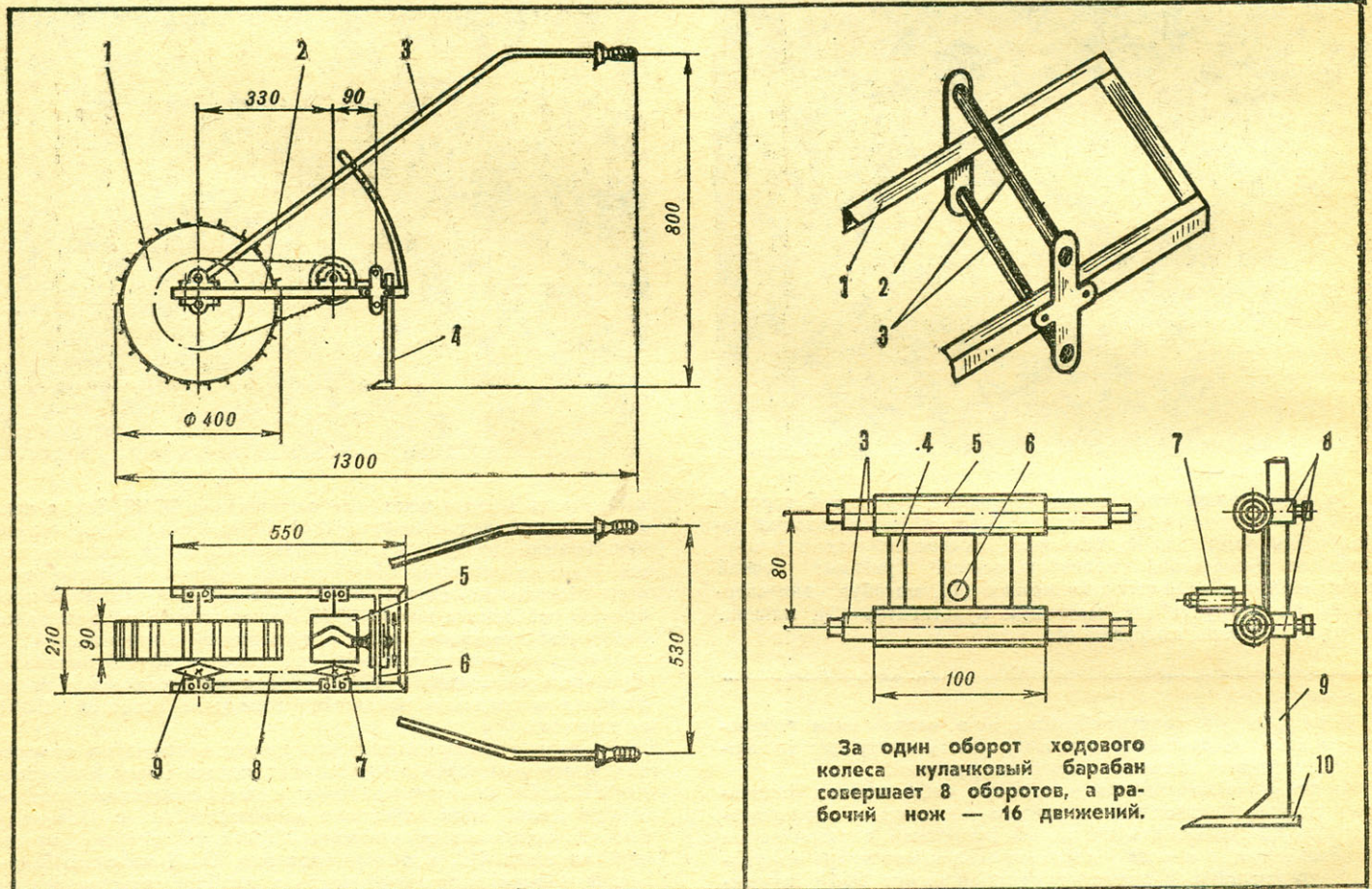


Рис. 1. Культиватор с виброножом (внизу — кинематическая схема):

1 — ведущее колесо, 2 — рама (уголок 20×20 мм), 3 — ручка (водопроводная труба), 4 — кронштейн с ножом, 5 — кулачковый барабан, 6 — направляющая рама с ползуном, 7 — звездочка кулачкового барабана, 8 — цепь, 9 — ведущая звездочка.

Справа — схема виброузла.

1 — рама, 2 — стойки направляющей рамки, 3 — направляющие (труба 3/4"), 4 — ребра жесткости ползуна, 5 — трубчатая рама-ползунок, 6 — отверстие для крепления следящего пальца, 7 — ролик следящего пальца, 8 — зажимные хомуты ножа, 9 — кронштейн ножа (20×20 мм), 10 — нож (1/2 диска сепялки).

## ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Габариты, мм:	
длина без ручек . . . . .	700
длина ручек . . . . .	1000
ширина . . . . .	210
Диаметр колеса, мм . . . . .	400
Диаметр кулачкового барабана, мм . . . . .	130
Ширина ножа, мм . . . . .	180
Ход ножа, мм . . . . .	45
Захват ножа за один проход, мм . . . . .	270
Вес культиватора, кг . . . . .	14,5

## ПОМОГАИ, ВИБРАЦИЯ!

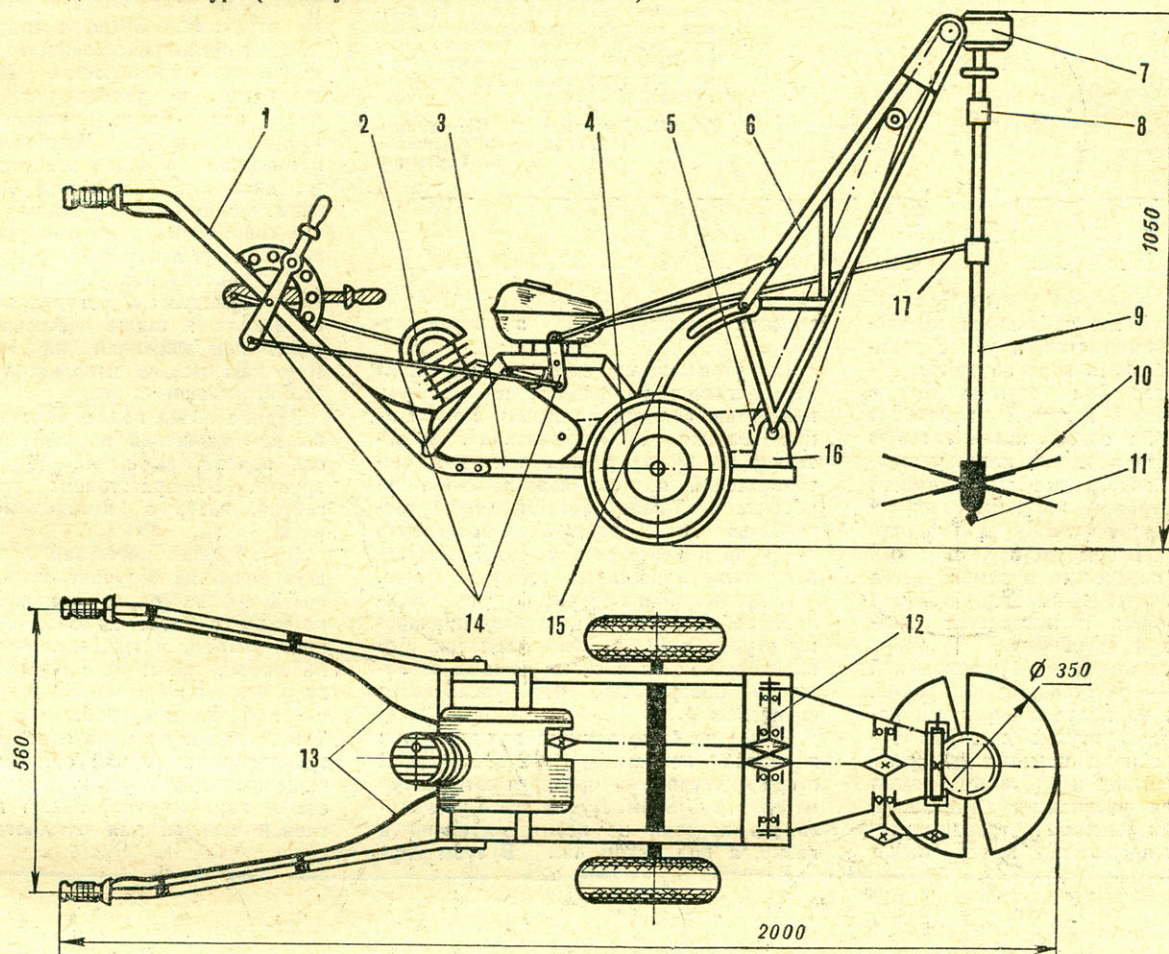
Для обработки пришкольных опытных участков в Краснодарском крае используются ручные культиваторы различных конструкций. Однако с обычными, неподвижно прикрепленными к раме лапам они требуют приложения значительных усилий.

Члены школьного кружка ВОИР изготовили ручной культиватор с вибрирующим ножом: при вращении колеса он совершает частые возвратно-поступательные движения. Этим не только облегчается подрезание корней сорняков, но и заметно снижается сопротивление почвы ношу, что значительно облегчает работу. Производительность культиватора РКВН-1 (так сокращенно на-

звали его конструкторы) может быть от 4 до 10 сотых гектара в час.

Основными узлами РКВН-1 (рис. 1) являются ребристое ходовое колесо с большой ведущей звездочкой от велосипеда; рама; кулачковый барабан и рамка, скользящая по двум направляющим и имеющая следящий палец и два зажима для кронштейна с ножом.

Рис. 2. Садовый мотобур (внизу — кинематическая схема):



1 — ручка, 2 — двигатель, 3 — рама, 4 — колесо, 5 — промежуточная звездочка привода бура, 6 — стрела, 7 — редуктор червячный, 8 — муфта штифтовая, 9 — вал бура, 10 — рабочие лопасти, 11 —

«ловитель» (наконечник), 12 — вал промежуточный, 13 — тросики управления двигателем, 14 — система перемещения стрелы, 15 — кронштейн стрелы, 16 — опора стрелы, 17 — система перемещения вала.

## САДОВЫЙ МОТОБУР

Он предназначен для механизации посадки молодых деревьев и плодовых кустарников. С его помощью можно также подготовить ямы для изгороди.

Рабочие органы сменные, разного диаметра. Для посадки деревьев, где нужны широкие ямки, целесообразно иметь рабочую часть в виде лопастей; для узких и глубоких ям — спиралеобразную (типа шнека).

Глубина бурения — до 500 мм. Мотобур позволяет выкопать от 20 до 40 ям в час. Это зависит от структуры почвы, ее состояния, диаметра и глубины бурения.

Скорость вращения главного вала

может быть задана 60—100 об/мин. Изменение ее достигается двумя способами: с помощью коробки скоростей двигателя или за счет перестановки звездочек на втором промежуточном валу и червячном редукторе.

Рама бура изготовлена из стального уголка 35×35 мм, ее длина — 650 мм, ширина — 380 мм. Для изготовления стрелы использован уголок 25×25 мм.

Длина стрелы 800 мм, ширина у основания 300 мм, вверху 140 мм. К раме она крепится шарнирно на двух опорах из стали, толщина их 6 мм. Шарнир  $\varnothing$  18 мм служит одновременно осью для блока промежуточных звездочек.

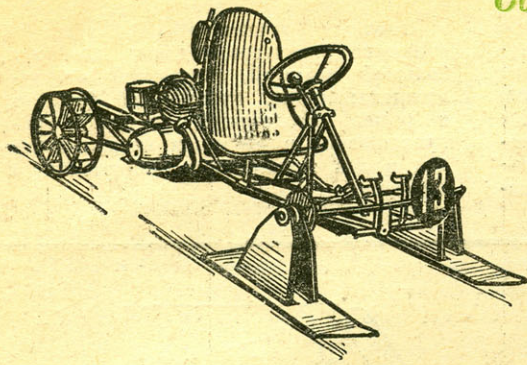
Длина ручек, сделанных из водопро-

водной трубы, 1000 мм. От их плеча зависит величина прилагаемого усилия при удалении грунта из ям.

На раме установлен двигатель от грузового мотороллера Т-200, переоборудованный на зажигание от магнето. Колеса также от мотороллера.

Изменение положения стрелы мотобура достигается шарнирным рычагом с фиксатором, закрепленным на правой ручке. На левой имеется такой же фиксатор для подобного рычага, соединенного с главным валом бура. Он необходим для изменения положения вала и стряхивания налипшего на лопастях грунта.

К концам ручек выведены тросики газа и сцепления.



Проще всего сказать: «Вот стану взрослым — сяду за руль автомобиля, подниму в небо самолет, сконструирую то, о чем мечтал...»

Но, оказывается, многие мечты могут осуществиться и в пятнадцать лет, если не сидеть в бездействии, а смело браться за их воплощение. Говорим так уверенно, потому что испытали свои силы на постройке необычной машины, о которой мы, члены конструкторского кружка станции юных техников города Новоград-Волынского Житомирской области, и решили рассказать читателям вашего журнала. Это карт на лыжах.

П. Денисюк, П. Ковальчук, Н. Швыцов, Б. Янковой, Б. Горюнов.

# КАРТ-ЗИМОХОД

Как-то зимой мы наблюдали за тренировками картингистов, и у нас родилась идея поставить карт на лыжи.

Этот замысел был осуществлен в нашем кружке, которым руководит А. С. Гаска. За основу взяли готовую машину. Вместо передних колес установили на ней поворотные лыжи, вместо задних — «турбины» с лопатками, а еще одну широкую лыжу разместили под днищем. В результате обычный карт можно переделать в зимний всего за четверть часа. Снимается «летняя обувь» — колеса и надевается зимняя — лыжи и «турбины».

Передняя лыжа (рис. 1) привычной конструкции — со стойками и втулкой. Она крепится на полуоси переднего колеса с помощью втулки с двумя запрессованными подшипниками и приваренными к ней же и к лыже двумя стойками. Для увеличения жесткости, а также чтобы уменьшить трение и повысить маневренность, вдоль лыжи

сделали выступ-редан и борта-подрезы.

По утопанному снегу и льду карт передвигается на редане, по рыхлому полностью садится на лыжи. Конструкция сварная, на «прихватках». Желательно по краям редана приварить металлический пруток, как показано на рисунке 1. Таким образом, чтобы «переобуть» карт, достаточно отвернуть гайку на полуоси колеса, снять его, надеть лыжу и поставить гайку на место.

Колесо-«турбина» (рис. 2) представляет собой диск, к которому приварены втулка и 12 рабочих лопаток. Лопатки врезаются в снежную и даже ледяную поверхность, что увеличивает сцепление.

Чтобы не было толчков при движении и лопатки не изгибались, на наружной стороне «турбины» приваривают кольцо из прутка  $\varnothing 8$  мм. Лучше всего устанавливать лопатки не перпендикулярно к диску, а под углом  $45^\circ$ . В этом слу-

чае получится колесо-«турбина» в виде шнека. Чтобы сменить задние колеса, необходимо их снять и к ступице с помощью четырех болтов и гаек прикрепить колесо-«турбину».

Задняя лыжа (рис. 3) с приближенными размерами  $700 \times 450$  (550) мм устанавливается в районе ведущей оси карта на его раме. Размеры узлов не даны, так как все зависит от конструкции рамы. Мы на своей машине использовали узел крепления, показанный на рисунке 4. В местах пересечения труб варим косынки с направляющими втулками. Затем в соответствии с межцентровым расстоянием на уголках привариваем кронштейны. Просверливаем отверстия в уголках и кронштейнах для болта, которым будет крепиться шток. Изготовили шток, просверлили в нем отверстие такого же диаметра, как и под болт, приварили шайбу для пружины. Затем все это собрали на раме и к уголкам приварили саму лыжу.

Эта конструкция узла, на наш взгляд, дает возможность регулировать лыжи по высоте, а также обеспечить амортизацию при движении на неровностях. Пружины можно использовать от старых велосипедных седел.

Задняя лыжа подвешивается так, чтобы при движении по твердой дороге она находилась на  $40-50$  мм выше грунта. Это расстояние регулируется гайкой, которую необходимо законтрить.

По ходовым качествам карт на лыжах почти не уступает обычному. Скорость его несколько снижается из-за возросшего веса, но зато возрастают проходимость и маневренность, машину на зимней трассе не заносит. Карт сразу, без пробуксовывания набирает скорость, да и сугробы ему не помехи. Такую машину можно использовать для тренировок в зимний сезон на нерасчищенных дорожках и даже как кроссовый карт-зимоход, новый вид спортивной техники для снежного времени года.

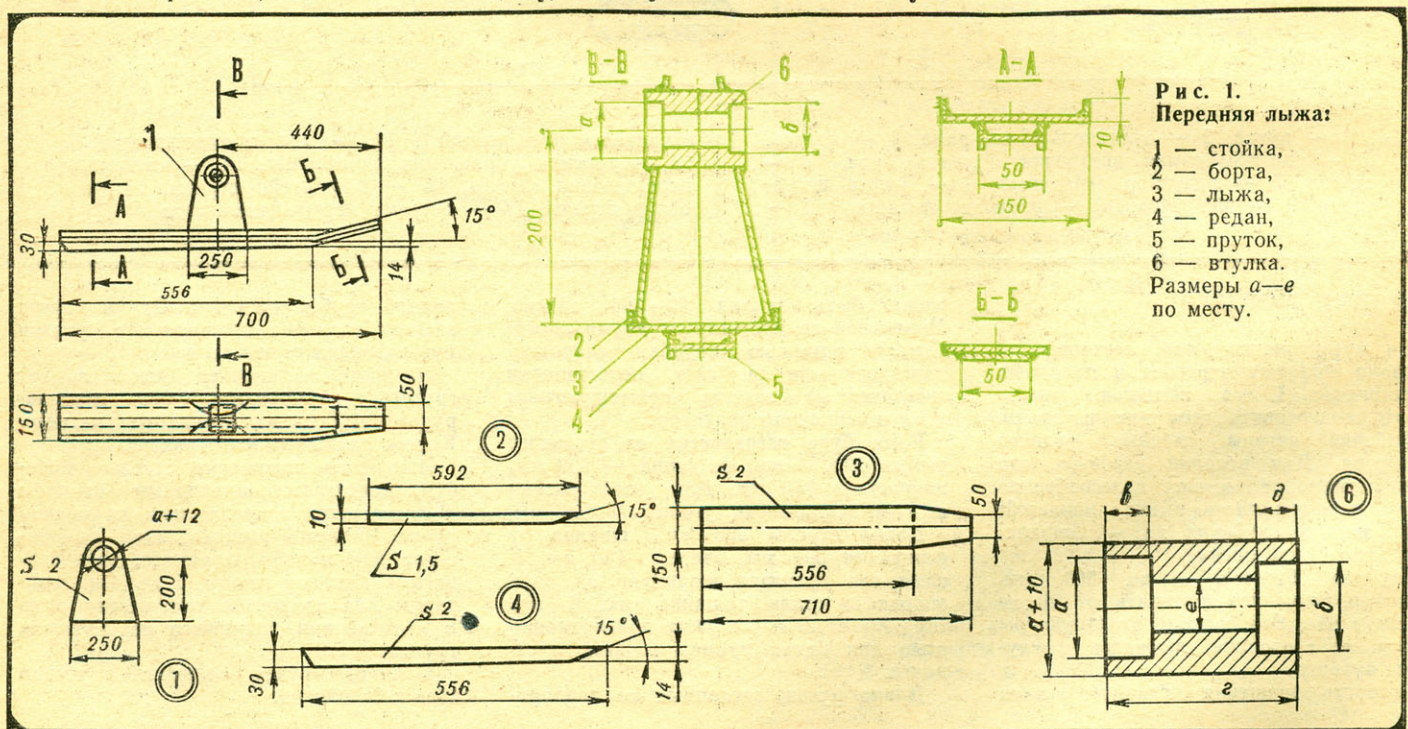
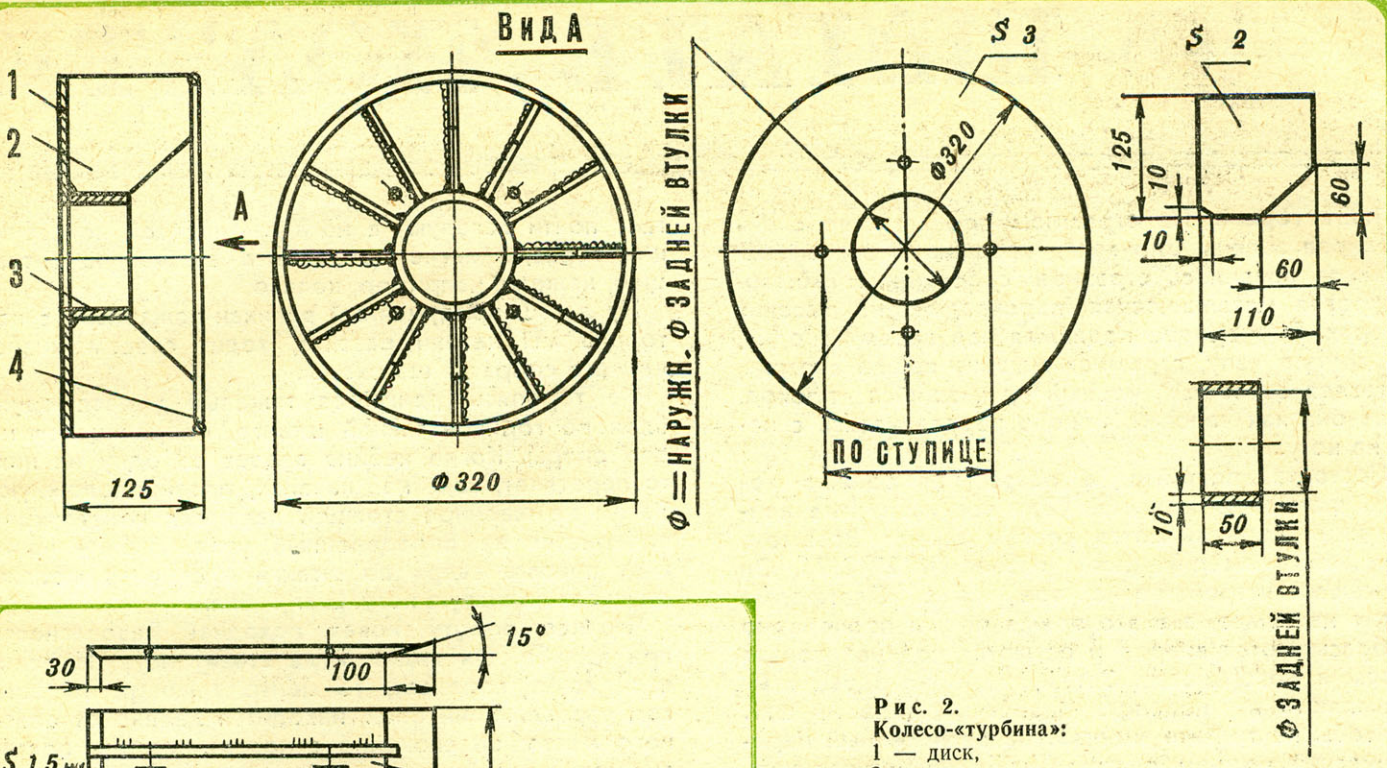
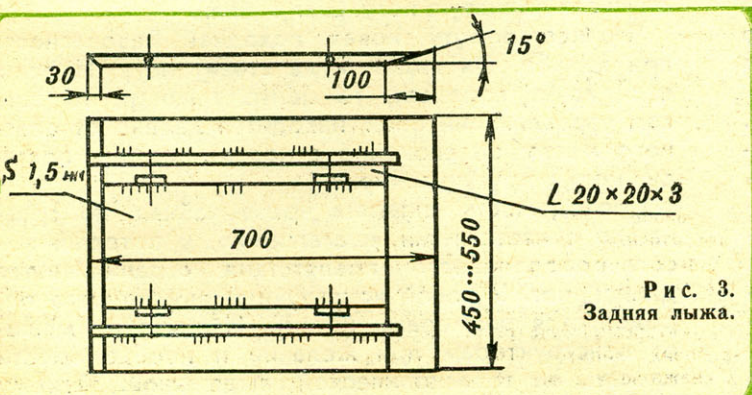


Рис. 1. Передняя лыжа:

- 1 — стойка,
  - 2 — борта,
  - 3 — лыжа,
  - 4 — редан,
  - 5 — пруток,
  - 6 — втулка.
- Размеры  $a-e$  по месту.

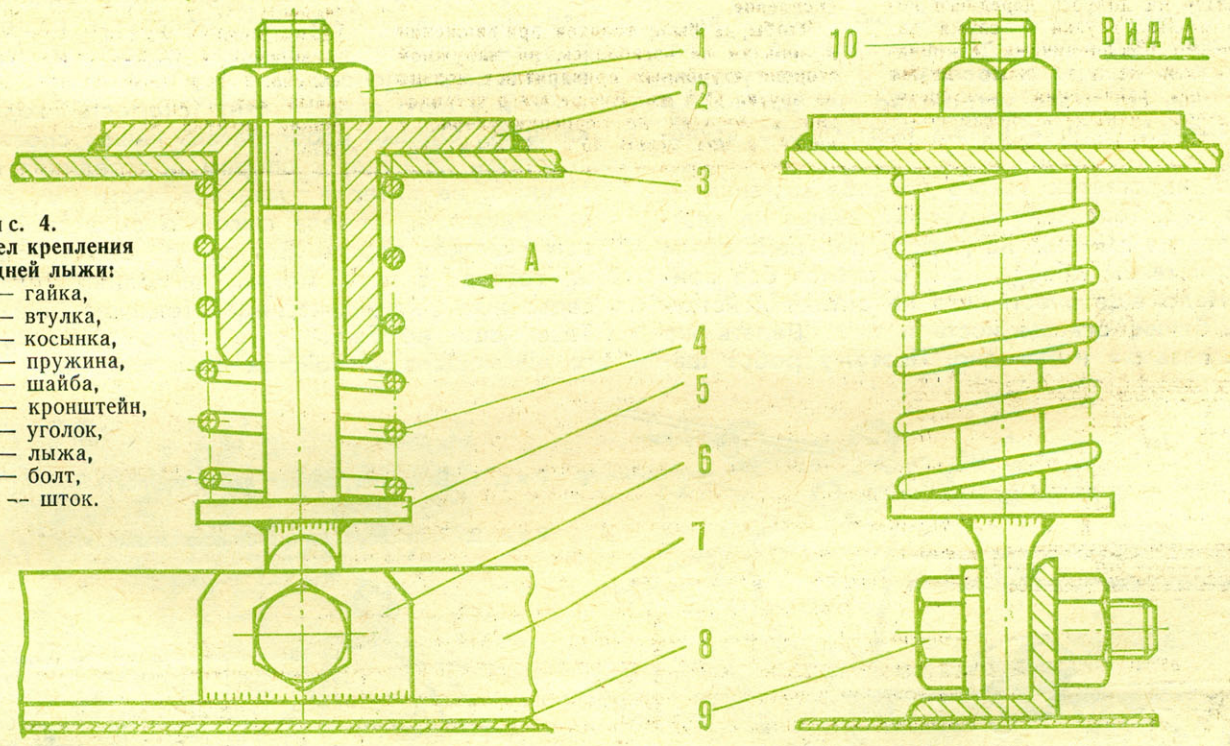


**Рис. 2.**  
Колесо-«турбина»:  
1 — диск,  
2 — лопатки,  
3 — втулка,  
4 — пруток.



**Рис. 3.**  
Задняя лыжа.

**Рис. 4.**  
Узел крепления задней лыжи:  
1 — гайка,  
2 — втулка,  
3 — косынка,  
4 — пружина,  
5 — шайба,  
6 — кронштейн,  
7 — уголок,  
8 — лыжа,  
9 — болт,  
10 — шток.



# ШАГАТЬ, ПОЛЗТИ

Тайга горела. На огромном пространстве огонь пожирал зелень. Вдруг над вершинами лесных великанов появилось странное сооружение: многометровая металлическая перекладина на высоких опорах. Поочередно поднимая над лесом то одну, то другую лапу, огромная машина пошла в огонь, оставляя за собой черный дымящийся проход. Шла она как человек, тяжело переваливаясь с ноги на ногу...

Постойте, постойте, а разве так должна ходить шагающая машина? Ведь все известные конструкции передвигаются совсем иначе. Возьмем, например, американский патент № 2942676. Он описывает устройство на трех ногах. Платформа стоит на земле, а в это время опоры поочередно выбрасываются вперед и остаются под некоторым углом к поверхности. Затем гидроцилиндры «выпрямляют» их, перенося платформу еще на шаг.

Чтобы не тратить энергию на бесполезный периодический подъем платформы, решили увеличить число ног до восьми (патент США № 3135345). Когда одна группа стоек делает шаг, другая подготавливается к следующему... Заметьте, в этих устройствах сначала выдвигаются опоры, а уж затем они подтягивают за собой платформу, в которой сосредоточен центр тяжести системы.

Фирма «Дженерал моторс» создала агрегат на ногах-суставах. Колченогий пешеход шагал по пересеченной местности со скоростью около 8 км/ч, преодолевал подъемы с углом наклона до 45°, перед которыми пасовали колесные и даже гусеничные машины. Но и это устройство сначала выбрасывало вперед ноги, а потом подтягивало «туловище».

Главный недостаток такого способа шагания — «слепой» ход. Телекамера, установленная на платформе, всегда смотрит на дорогу под некоторым углом. При таком обзоре ноги остаются без присмотра. Надо еще учесть, что на оптику действуют тени, блики, освещенность и т. д. Делать же ноги с «глазами» невыгодно. Поэтому робот ша-

гает почти вслепую, а нога из-за своей конструкции гораздо легче попадает в аварийную ситуацию, нежели, например, колесо.

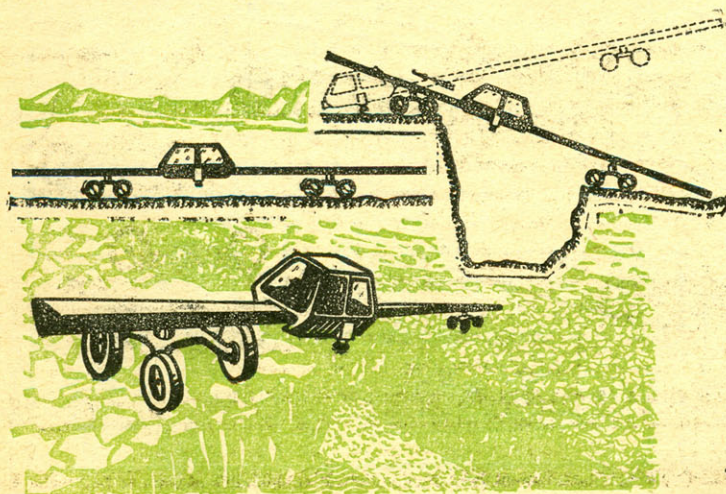
Ну а наш придуманный великан-пожарный, с которого мы начали рассказ, ходит совсем иначе, чем его собратья-шагоходы.

Не торопясь двигается тяжелый управляющий блок по горизонтальной штанге, опирающейся на две опоры. Когда кабина заедет за одну из них, то перетянет, как на качелях, противоположную. Затем на шарнире стоящей лапы вся конструкция повернется на определенный угол. Кабина начнет влезать вверх по штанге и своей тяжестью опускает поднятую ногу. Шаг сделан.

Что дает роботу новая походка? Безопасность при ходьбе. Он видит, куда ставит ногу. И даже если грунт поползет, то центр тяжести, то есть сам управляющий блок, находится далеко от опасного места, он спокойно отползет назад и поставит ногу в другую точку.

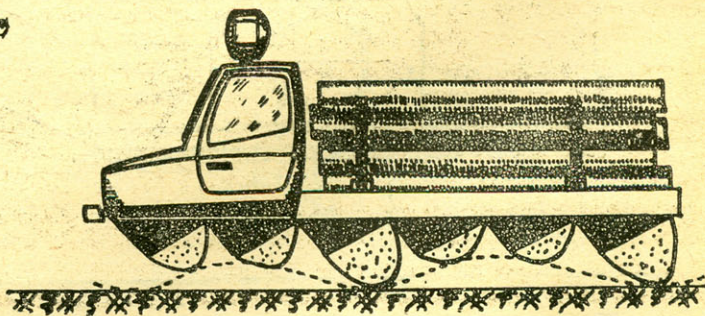
Проходимость аппарата чрезвычайная по сравнению с известными «шагалками», у которых высота преодоленного препятствия ограничивается длиной ног. У новой конструкции высота шага определяется размерами штанги. И ничто не мешает конструкторам при желании и необходимости сделать ее телескопической, выдвижной. Такому роботу по плечу самый фантастический кросс: взберется на любую гору, ползет в пещеру, перешагнет пропасть, ледяные торосы и каменные валуны ему ничем.

Но и у него есть изъян: скорость ходьбы — «пешая». Однако изобретатель нашел способ подхлестнуть ленивца: к опорам подсоединил колеса. Машина, не потеряв маневренности и высокой проходимости, обрела высокую скорость на ровных участках дороги. Вот теперь она действительно готова в путь, может выполнять, например, серьезные научно-исследовательские изыскания. Таких еще не было, хотя первые модели нового шагающего устройства уже появились. «М-К»



▼ Рис. 1. Вездеход шагает через пропасть.

Рис. 2. Транспорт на резиновых мышах.



# ИЛИ КУВЫРКАТЬСЯ?

сообщал, например, о работе ребят из Прокопьевска Кемеровской области. Вероятно, существуют подобные образцы и в технических кружках других городов.

Есть у этой конструкции серьезный соперник на сложной дистанции. Он не ходит, а... ползает. Ползает самым необычным в мире техники способом, создавая под собой бегущую волну сокращающихся резиновых «мышц». Прежде чем оценить возможности машины, вкратце передам историю, рассказанную самим изобретателем О. Жолондковским, весьма поучительную для всех самоделщиков.

Взялся он с товарищем строить водометный катер. Но вот задача: как сделать сопло переменного диаметра, чтобы при случае тяга была побольше (сопло широкое), а иной раз нужна скорость (сопло узкое).

Подумали корабелы и вспомнили про кальмара. У него для таких целей имеется специальная мышца, которой он то сжимает мантию, играющую роль сопла, то расширяет. Любители сделали резиновую мышцу в виде полой баранки. Закачиваешь в нее воду—она раздувается и уменьшает диаметр сопла. Таким приемом можно на ходу повышать скорость судна, не форсируя двигатель. Казалось бы, цель достигнута, но мысль работала дальше. Если соединить последовательно сопла-мышцы, то получится... насос. Каждая секция, поочередно сжимаясь, будет проталкивать свое содержимое в соседнюю и т. д. Бегущая волна сокращений погонит любые предметы на любое расстояние.

Когда же догадались разрезать насос пополам и развернуть, как надувной матрац, то отсеки, надуваясь, создали бегущую волну, и половинка насоса поползла. Появился оригинальный движитель. Он напоминает шнековый. Однако ребра шнека, заключенные в оболочку, будут быстро перетираться ее, да и «бегущая волна» нетороплива. В новом варианте отсутствуют трущиеся детали, а ско-

рость движения можно регулировать воздушным краном — переключателем.

Нетрудно сообразить, что давление на грунт ползающего «матраца» незначительно, и он легко преодолеет самое топкое болото. На плаву форсирует водную преграду. Имея присоски, вползет на отвесную стену. Вот на каких участках нашего воображаемого кросса у него неоспоримое преимущество перед шагающими машинами.

Жолондковский, фантазируя, предложил еще вариант: если «матрац» свернуть мышцами наружу, получится вездеход-«червяк». Внутри кабина. Экипаж смело направляется в пещеру, исследует ее и возвращается вверх. Уверенно проползает в самые непроходимые джунгли и заполняет на картах еще оставшиеся «белые пятна». Ну а пока «червяк» стоит на старте, условно, разумеется, и ждет, когда моделисты вдохнут в него жизнь.

Теперь о третьем участнике «соревнований» кувыркамищемся аппарате. Он детище профессора Катыса. В нем развивается идея переноса центра тяжести. Конструкция модели, поясняющей суть дела, предельно проста. Есть две рамки на колесах и информационно-управляющий блок. Всего три детали, которые соединены друг с другом. В походном положении машина напоминает бутерброд: рамка, на ней блок, сверху рамка. Модель бодро катит по дороге, пока не встречает препятствие. Перед ним тормозит. Закидывает верхнюю рамку на уступ. Информационный блок осторожно поворачивается на оси и ложится на верхнюю тележку. Затем подтягивается оставшаяся рамка и накрывает «спину» перевертыша. Путешествие продолжается.

Итак, есть три новых способа передвижения. Какой из них лучше, в каких условиях эффективней, какие задачи им по плечу, на эти вопросы могут ответить только реально действующие модели — прообразы машин будущего.

А. РАТОВ,  
инженер

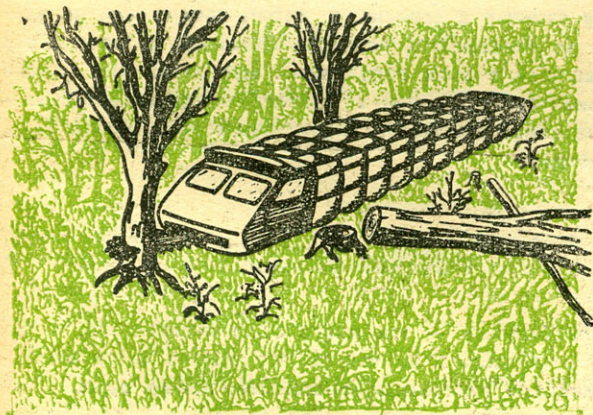


Рис. 3. Вездеход-«червяк».

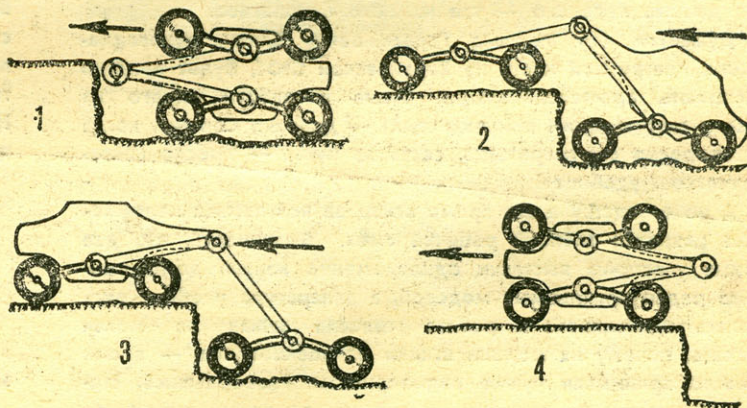
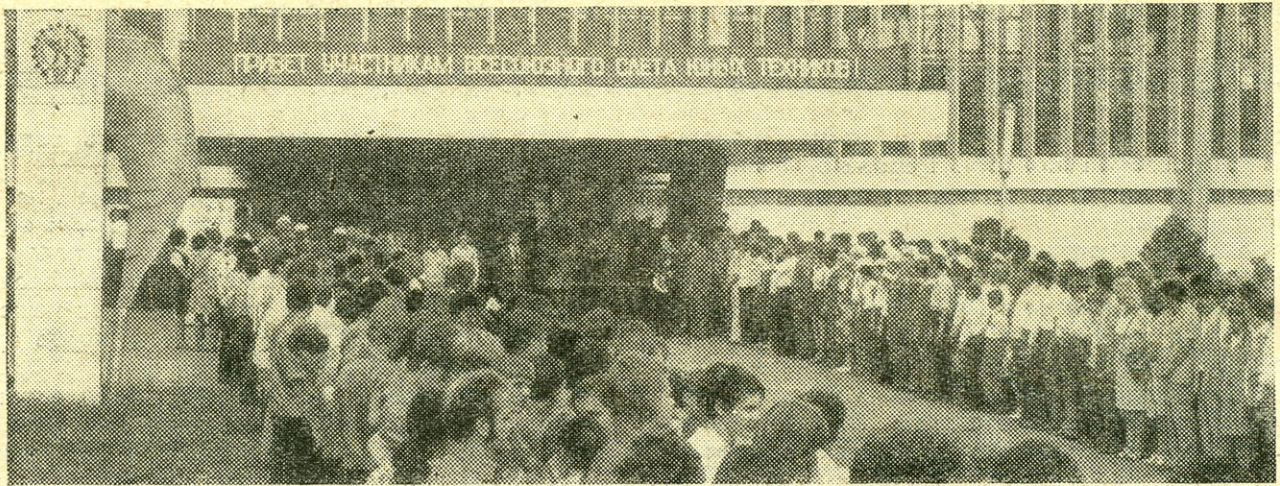


Рис. 4. Так перевертыш преодолевает препятствия.



## У ПОРОГА ПРОФЕССИЙ

### ИНТЕРВЬЮ НА КОРТОЧКАХ

К этому карту подходили многие, но присел возле него, чем-то заинтересованный, он один. Только картингиста мог так захватить скромный четырехколесный экспонат. Вокруг было множество иных, и один интереснее другого: ведь сюда, в Алма-Ату, на выставку «Творчество-76», юные техники страны прислали самое лучшее. А вот его сразу привлек карт. И чтобы узнать, чем же, я присел рядом.

Сергей Чернышев, из Хабаровска. Да, тоже увлекается картингом. Нет, не на станции юных техников: занимается в ее филиале — кружке при школе № 32.

Словно обрадовавшись возможности обсудить увиденное, Сережа стал со знанием дела перечислять найденные им новшества в карте, построенном харьковчанином Володей Яницким.

— Смотрю, мотор слева. Зачем, думаю! А когда присел, увидел, что магнето благодаря этому оказывается «прикрыто» спинкой сиденья, защищено от ударов. И тормоза — видите! — дисковые. Такие надежнее, чем колодочные. А бак заметили где? Вот эта пирамида под рулевой колонкой — он и есть. Здорово! Занимает пустовавшее место и от двигателя далеко — так намного безопаснее.

Думается, что Виталию Герасимовичу Елину, руководившему постройкой карта на Харьковской СЮТ, будет приятно услышать профессиональный отзыв о работе одного из своих питомцев. «И прикладистый! — добавил Сережа, когда я попросил «примериться», сесть за руль. — Кресло анатомическое, удобное».

А по соседству в это время вслед за возгласами недоумения раздался звонкий ребячий смех. Выяснилось, что два юных участника выставки одновременно начали демонстрацию радиоуправляемых моделей, а аппаратура у обоих оказалась однотипной. И ребята сначала никак не могли понять, почему их модели вышли из повиновения, — а они просто принимали чужие радиоприказы. Разобравшись, стали показывать по очереди, и модели послушно выполняли команды: экспериментальная пожарная машина, сигналила и мигая огнями, стремительно разворачивалась для тушения

«пожара», а танк, совершив «боевой маневр», «угрожающе» поволил башней и стволом орудия.

Электроника и кибернетика, словно приметы времени, были характерны для большинства представленных моделей самой различной техники. Наибольшей популярностью среди таких экспонатов выставки пользовалась модель космического аппарата, построенная в Московском Дворце пионеров. Авторы, девятиклассник Олег Иваненко и десятиклассник Женя Кузьмин, задумали его как космический комплекс для исследования планет солнечной системы. И о том, что это именно комплекс, свидетельствовало уже то, что управлять аппаратом приходилось в четыре руки — каждому со своего пульта. Один подавал команды космическому аппарату, и на нем оживали приборы ориентации и телевизионного обзора местности, приоткрывались створки рабочего отсека, пропуская выдвигающуюся буровую установку для взятия «пробы грунта». Если «анализ» показывал ценность породы, со второго пульта посылались радиокоманды в шлюзовую камеру, из которой опускалась грузовая кабина лифта и выходил гусеничный вездеход с кузовом для погрузки найденной породы.

Жене и Олегу пришлось вынести почти «космическую» жару, изливаемую на них софитами кино- и телеоператоров. В минуту затишья я спросил у ребят, почему они не участвовали во Всесоюзном конкурсе «Космос», в шестой раз проводившемся в этом году нашим журналом. «Не успели тогда закончить отладку, — с сожалением ответил Женя. — Но мы надеемся участвовать в будущем году и, может быть, даже победить».

### «ГВОЗДЬ» ВЫСТАВКИ

Глаза разбегались — так много было интересного, — но хотелось остановиться на чем-то, что можно было бы назвать «гвоздем» программы, экспонатом номер один.

Однако осуществить такой выбор оказалось делом невозможным. Потому что каждый из них был «гвоздем», пробившимся сюда сквозь местные и республиканские выстав-



ки, и каждый был действительно по-своему интересен и достоин показа.

Выставка эта была необычной уже хотя бы потому, что она принадлежала Всесоюзному слету юных техников, а сам слет посвящался 50-летию детского технического творчества в нашей стране. В чем же ее особенность?

Сейчас на станциях и в клубах юных техников все шире развивается моделирование машин и механизмов, применяемых в народном хозяйстве. В экспозиции можно было увидеть модель шахты, шахтного подъемника и угольного комбайна — творчество ребят шахтерского края, Донецкой области Украины. Юные техники из Новосибирска увлекаются постройкой транспортных средств для освоения труднодоступных районов Сибири: они прислали модель вездехода «Витязь» на гусеничном ходу с гусеничным же прицепом, на котором транспортируется буровая установка. Модели сельскохозяйственных машин различного назначения и большегрузного автомобиля БелАЗ изготовили белорусские школьники. А юные техники из Ферганской СЮТ выставили модель строгального станка для обработки металла.

Но главной темой здесь стала общественно полезная направленность детского технического творчества, обращение к задачам и проблемам народного хозяйства — конечно, в меру сил и возможностей, которыми располагают ребята. Например, экспонат из Талды-Кургана — приспособление для расточки втулок распределительного вала автомобилей. Оно не только облегчает выполнение трудоемкой операции, но и повышает качество изделий. Полуавтомат, созданный в саратовской школе № 36, заменяет ручной труд при проверке характеристик различных пружин. Высокочувствительный портативный трассоискатель (Магнитогорск) позволяет «увидеть» под землей кабель, найти места его повреждений.

Тематика поиска удивляла широтой и разнообразием: от принадлежности современной оргтехники — автоматического электронного секретаря (горСЮТ Чимкента) и шахтного переговорного устройства (Жевтний районный Дом пионеров, г. Кривой Рог) — до серии медицинских приборов, например аппарата «Электросон» Новосибирской областной СЮТ.

К слову, раздавались возле таких экспонатов и возгласы недоверия, бурлили споры: «Это — ребята сами! Никогда не поверю!» Особенно часто возникали они вокруг экспонатов Дома юных техников Магнитогорского металлургического комбината. Эти работы поражали и фундаментальностью избранных для решения юными техниками производственных проблем, и оригинальностью самих конструкций. Поэтому интересно было побеседовать на выставке с руководителями кружков Магнитогорского ДЮТ.

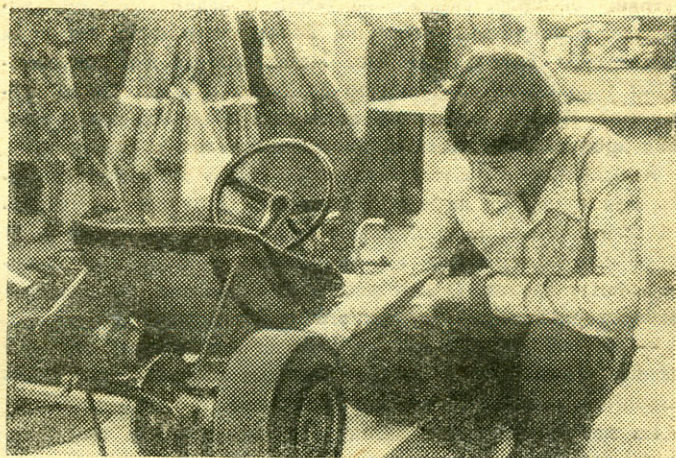
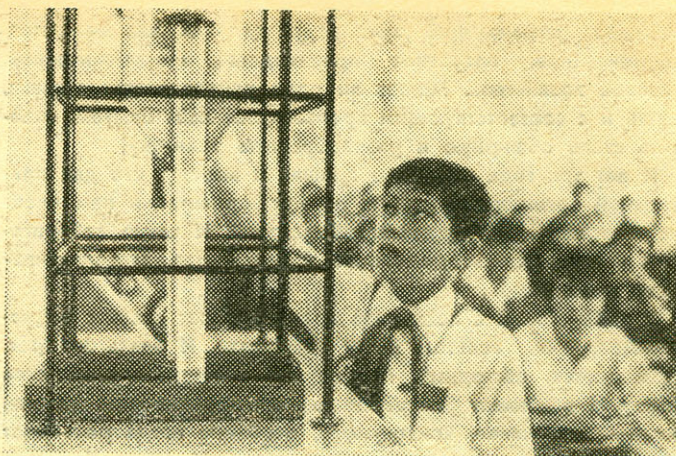
## МОДЕЛИРОВАНИЕ? ДА! И — РАЦИОНАЛИЗАЦИЯ!

Анатолий Николаевич Мамаев, старший методист ДЮТ и руководитель кружка юных металлургов, пережевал рассказ о кружке отступлениями о работе ДЮТ.

— Мы занимаемся уже пять лет, или всего пять лет, как посмотреть. Однако за это время уже четырежды награждались медалями ВДНХ СССР. Причем большинство разработок были связаны с производственной тематикой.

Такая направленность не случайна, потому что наш главный курс — профориентация, и этому же подчиняется основное в работе с ребятами: не только копирование производства, моделирование его, но и обучение основам рационализации.

Наш ДЮТ — при комбинате. А что такое современное металлургическое производство! Мощный индустриальный



На снимках (сверху вниз):

Юный изобретатель из Магнитогорска, семиклассник Ваня Вахрамеев защищает проект промышленной установки. Вместе с другими ребятами он участвовал в отработке на этой модели технологии предварительного промораживания сырых сыпучих грузов. Установка принята к внедрению в производство.

Этих маленьких алмазиков заинтересовали модели экспериментальных машин для различных отраслей народного хозяйства.

Сам картингист, Сережа Чернышев, конечно же, не мог пройти мимо карта, построенного юными техниками Харьковской СЮТ.

комплекс, включающий такие подразделения, как доменное, мартеновское, прокатное производство, коксохимическое, газовое хозяйство... Может ли один руководитель кружка, пусть и с соответствующим производственным опытом, охватить столь обширную и разнообразную тематику!

И вот три года назад мы пришли к выводу, что для правильной организации работы по профориентации нам необходимо несколько кружков-лабораторий. И такие лаборатории были созданы: доменного производства, сталеплавильного, прокатного...

У лабораторий в последнее время крепнет связь с рационализаторами, советом ВОИР комбината. И здесь интерес, оказывается, обоюдный. Потому что у производственников нередко возникает потребность промоделировать то или иное предложение, конструкцию, особенно когда речь идет о сложном технологическом комплексе. И здесь большую помощь, как показал опыт, могут оказать юные техники.

На выставке как раз и демонстрировались установки, в которых мальчишки творчески воплотили и проверили идеи заводских рационализаторов, а в некоторых моделях производственных установок сами подсказали возможность кое-что механизировать и даже автоматизировать. Мы подошли к одной из них.

— Перед нами модель регенеративной печи для разогрева металла перед прокаткой. Сейчас на открывании и закрывании заслонки, выдвигении подины с металлом на каждой печи заняты трое-четверо рабочих. А кто же выполнит эти операции на модели? И ребята придумали несложную автоматику. Для взрослых же это была подсказка, что можно автоматизировать и саму печь.

Подобных бесед в дни слета было немало. И вот что бросилось в глаза. Рассказывая о разработках кружковцев, магнитогорские руководители часто прибегают к слову «содружество». Оно обычно употребляется, когда речь идет о творческих контактах, скажем, института и завода. Эксперименты же, проведенные ребятами, почему-то обычно подаются как сугубо самостоятельные. Магнитогорцы же подчеркивают творческое содружество взрослых и юных рационализаторов. Потому что вклад последних в технические решения проблем, как правило, достаточно весом и серьезен.

И, наиболее показательным примером этого является решение одной из кафедр Магнитогорского горно-металлургического института в содружестве с юными техниками ДЮТ проблема номер один на транспорте — борьба со смерзаемостью грузов. О ней рассказал В. Волков, заведующий лабораторией металлургического производства.

— До лаборатории ДЮТ я работал в институте, откуда и принес с собой тему, которой мы там «болели»: как предотвратить смерзаемость сыпучих грузов.

На комбинате зимой вагон угля разгружается примерно сутки только из-за того, что нужно как-то разморозить его.

Мы пошли по парадоксальному, казалось бы, пути. Если груз все равно замерзнет, рассуждали мы, то почему бы не сделать так, чтобы он еще до погрузки промерз каждой своей крупницей, сохранив тем самым сыпучесть.

По предложению доцента горно-металлургического института кандидата технических наук Б. М. Вайнера мы построили в лаборатории модель установки для предварительного замораживания грузов. Сама идея предельно проста: из бункера груз попадает в вертикальную трубу, в которую навстречу ему гонится поток холодного воздуха. В расширителе частицы, продуваемые леденящим потоком, успевают промерзнуть и затем в общей массе уже не слипнутся.

Испытания вели на комбинате, результаты получились настолько обнадеживающими, что Борисоглебское рудоуправление взялось за сооружение полупромышленной установки,

а в Челябинске Гипромез начал разработку типового проекта установки для внедрения в народное хозяйство, в частности на Новолипецком металлургическом комбинате.

## ЗАЩИТА

Был в работе выставки «Творчество-76» один день, который убедительно показал: отнюдь не случайное это сочетание — модели и экономическая эффективность, производственные проблемы и юные техники. Это был день защиты проектов.

Обстановку защиты вообразить нетрудно: аудитория, стенд с чертежами и схемами, авторитетная комиссия из специалистов данной отрасли... Труднее представить другое: с указкой-карандашиком выходит к доске не студент-выпускник и не соискатель ученой степени, а мальчишка или девчонка. Со знанием дела рассказывают они о своих разработках и держатся при этом намного увереннее, чем на уроках или экзаменах. Наверное, потому, что все, о чем они докладывают сейчас комиссии, сделано своими руками, прошло пусть через малые, но муки творчества, найдено благодаря не только приобретенным в процессе работы знаниям, но и первой проявленной смекалке, пробуждающейся технической сметке.

Вот перед комиссией магнитогорский семиклассник Ваня Вахрамеев, один из самых юных участников слета. Деловито и обстоятельно защищает он проект установки, о которой мы только что рассказывали.

— Не для размораживания, — терпеливо поправил он члена комиссии, объявившего тему проекта, — а, наоборот, замораживания влажных грузов перед погрузкой: в этом особенность и самой идеи, и установки.

И по тому, как подробно и четко раскрывает он суть устройства и принцип использования в ней аэрофонтанного метода, чувствуется: говорит один из авторов, досконально знающий и представляющий все, что связано с проектом.

Не менее сложную работу защищал в той же секции и Женя Малков из Барнаула. В клубе юных техников завода «Трансмаш» он вместе с другими ребятами трудился над моделью кузнечно-прессового комплекса этого предприятия. Комплекс включал в себя печь, кузнечные молоты, пресс, манипулятор, пульт управления...

Защита проекта шла настолько по-взрослому, что кто-то из членов комиссии, увлекшись, спросил: «А какова расчетная производительность вашего комплекса!»

— Мы не рассчитывали производительность, — немного смутился Женя. — Главной задачей мы ставили высвобождение ручного труда и создание лучших условий работы.

Были, однако, на защите и моменты, которые невольно напоминали о возрасте конструкторов. В соседней, транспортной секции Витя Иванюк из Измаила для наглядности пустил по полу свой внутриход, и аудитория, забывшись, повскакивала на парты, чтобы лучше было видно диковинное устройство.

Или уралец Валерий Пономаренко для демонстрации трассоискателя подносит штангу поискового контура к стене класса и вместо электрической находит скрытую радиопроводку, услышав в контрольных наушниках непривычный сигнал — музыку! И ребята с ближайших парт мгновенно выстраиваются возле него в очередь — послушать!

И это, наверно, прекрасно, что они остаются детьми в поступках и в то же время взрослеют в делах.

Б. РЕВСКИЙ,  
наш спец. корр.,  
г. Алма-Ата

Центральным событием Всесоюзного слета юных техников в городе Алма-Ате стала выставка «ТВОРЧЕСТВО-76», на которой были показаны лучшие работы членов школьных организаций ВОИР, кружков СЮТ и КЮТ из разных уголков страны.



1. Восьмиклассник Сергей Середенко (СЮТ г. Измаила, Украинская ССР) демонстрирует модель межпланетного корабля «Космолет». 2. Модели современных тракторов построены юными техниками Казахстана и Белоруссии. 3. Идет защита проектов. 4. Это суденышко управляется по радио. 5. Вездеход для Арктики (ЦСЮТ Грузинской ССР). 6. Радиоуправляемая модель экспериментальной машины (Московский городской Дворец пионеров и школьников). 7. Учебный автомобиль «Тулпар» (СЮТ Казахской ССР).



*Не только педалями, но и рулем, и даже... седлом  
приводится в движение необычный велосипед,  
сконструированный инженером  
Московского энергетического института  
Евгением ЕГОРОВЫМ.*



«Дорогая редакция!  
Прочитав в журнале № 7 статью «Изобретайте велосипед!», долго думал, каким бы я хотел его видеть. На рисунке я изобразил свой проект...»

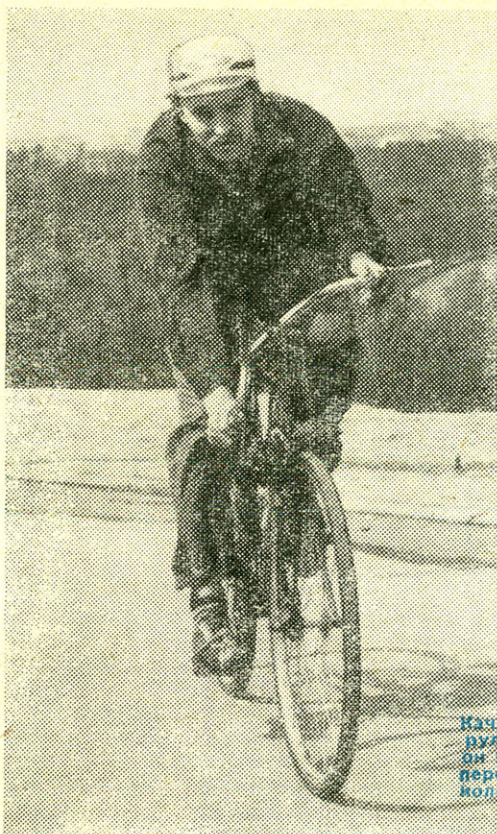
Дима Ковалев, 13 лет,  
автоделист,  
г. Владивосток

«Прочитал интересную статью о велосипедах. Это очень хорошо, что журнал поднимает вопрос об их модернизации. Я обеими руками «за».

А. Брилев,  
электрослесарь,  
г. Кировск Мурманской обл.

«Меня заинтересовала статья о велосипедах, и я решил заполнить анкету «М-К»...

Валерий Иванов,  
учащийся ГПТУ,  
г. Курган



Качающийся руль — он же привод переднего колеса.

## Седло и руль — помощники педалей

Немало таких писем-откликов на статью Б. Ревского «Изобретайте велосипед!» получила редакция после выхода № 7 «М-К»; их поток продолжает идти и сегодня. Читатели самого разного возраста, многих специальностей, жители далеких и близких городов и сел делятся своими мыслями о развитии этого скромного, но, оказывается, такого нужного транспорта.

Мы благодарим всех авторов писем и ответов на анкету «М-К». В последующих номерах редакция опубликует итоги анкеты и познакомит с наиболее интересными предложениями и конструкциями.

С некоторыми читательскими разработками мы знакомим вас сегодня,

Это, пожалуй, единственный из известных велосипедов, которому плохие дороги даже кстати. Ухабы и выбоины, лежащие на пути, автор машины, инженер Московского энергетического института Евгений Егоров заставил «работать»: энергия толчков преобразуется подседельным накопителем в дополнительную энергию движения.

Больше того. На этом велосипеде не только седло, но и руль помогает педалям; покачивая его подобно коромыслу, можно вращать переднее колесо, что также облегчает движение и позволяет намного увеличить скорость.

Конструктор уже почти три года ездит на своем велосипеде, и все это время узлы работают исправно.

На вопрос, что побудило его «изобретать велосипед», Евгений Егоров отвечает односложно: упрямство. Хотелось повысить скоростные возможности велосипеда, облегчить преодоление подъемов, а для этого одних лишь физических сил не хватало. Оставалось проявить инженерную смекалку.

Хотя скептики со свойственной им безапелляционностью предлагают прекратить подобное изобретательство и даже придумали дразнилку для изобретателей велосипедов, все равно эта

машина остается благодатным материалом для инженерно мыслящих. Неспроста в «Бюллетене изобретений» и научно-популярных журналах с завидным постоянством публикуются материалы о новых усовершенствованиях велосипеда.

В частности, именно в «Моделист-конструкторе» прочитал Евгений Егоров статью о необыкновенном велосипеде харьковчанина В. Дутова, который получил пятнадцатипроцентную прибавку скорости благодаря дополнительному приводу на переднее колесо от педалей, установленных на руль.

Однако дутовский ручной привод показался Евгению несовершенным. Во-первых, синхронная работа ног и рук очень быстро утомляет спортсмена. Во-вторых, вращая педали руля, седок постоянно «кланяется»; кроме того, в определенной фазе при этом возникает тормозящий момент. В-третьих, дутовский велосипед начисто лишился ручного тормоза, а это, согласитесь, минус.

Евгений Егоров принципиально новому решил схему ручного привода. Он сделал руль шарнирным — заставил его качаться и посредством шатунно-кривошипного механизма преоб-

Система  
привода  
заднего  
колеса.

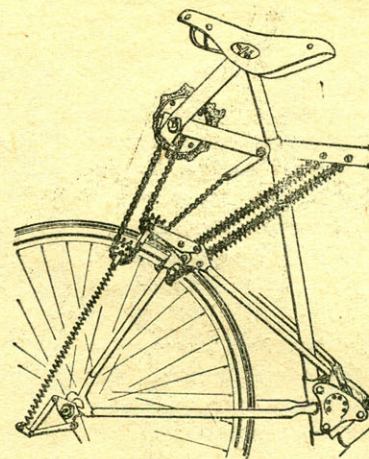
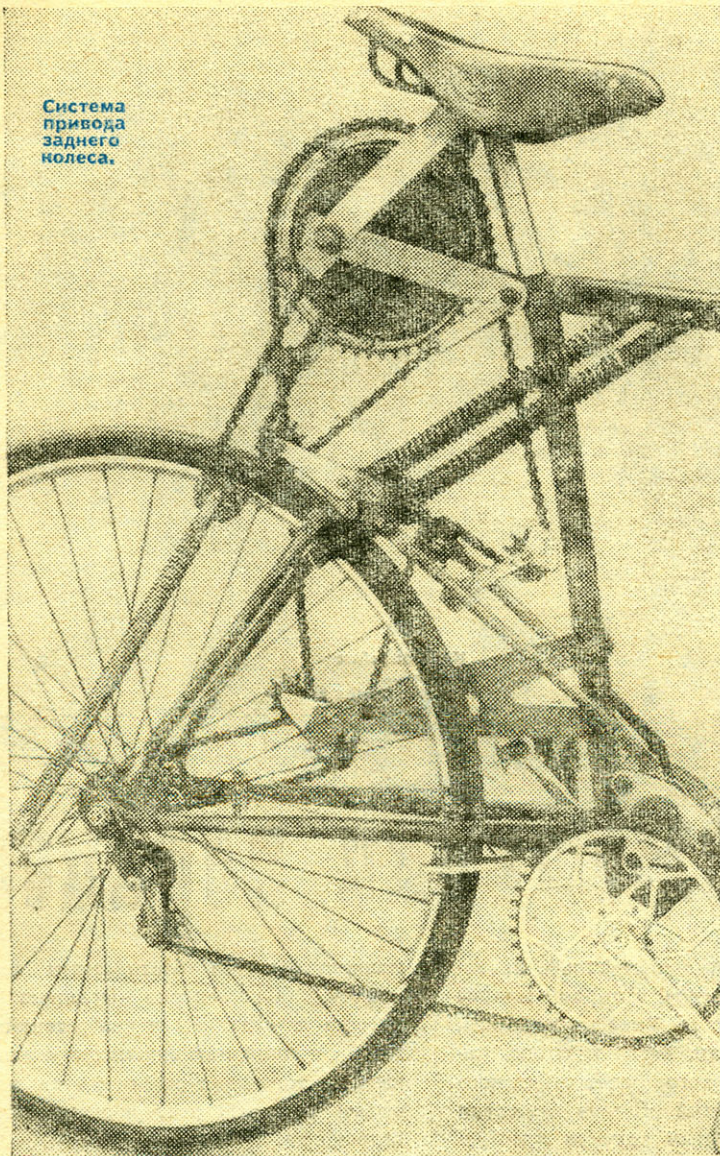


Рис. 1. Схема рычажно-шатунного заводного механизма барабана-накопителя.

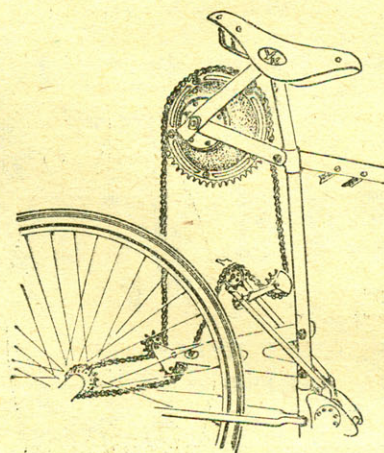


Рис. 2. Схема передачи «барабан — звездочка».

разовывать эти качания во вращательное движение передней ведущей звездочки.

Однако, как известно, у шатунно-кривошипного механизма есть существенный недостаток — так называемые мертвые точки. Цепная передача не гарантирует их свободное преодоление. Поэтому автор придумал механизм, который сам заботится о том, чтобы кривошип не стопорился.

Устройство представляет собой эллиптический кулачок, поджимаемый с двух сторон подпружиненными роликами. По всем правилам механики ролики постоянно стремятся установиться по малой оси эллипса, а в этом положении кривошип находится вне мертвой точки.

Получив солидную прибавку скорости, Евгений не успокоился. Он доско-

нально изучил литературу о велоизобретательстве и обнаружил, что еще никто не задумывался: нельзя ли использовать энергию тряски — ведь она расходуется впустую при езде по неровным дорогам. Препятствия, лежащие на пути, подбрасывают «экипаж» вверх. А надо, чтобы они «толкали» его вперед.

В качестве накопителя энергии изобретатель использовал мощную ленточную пружину. Он «упаковал» ее в барабан, подобный тем, что имеются в механизмах с заводным устройством, и расположил под седлом.

Основную часть энергии колебаний обычно принимает заднее колесо. Поэтому Евгений сделал для него автономную подпрессоренную треугольную раму. В вершине ее поставил звездочку, которая в момент тряски через

цепь приводит в действие заводной механизм. А чтобы цепь была все время в натянутом состоянии, потребовалось поставить еще одну звездочку, связав ее пружиной с рамой.

Заводной механизм устроен так, что, в какую бы сторону ни крутилась звездочка его приводной системы, пружина постоянно закручивается.

Накопленная энергия с большого зубчатого колеса барабана через систему звездочек передается на заднее колесо.

Я ездил на велосипеде Евгения Егорова. Очень понравилось. Крутишь ли педали, качаешь ли руль или просто чуть подпрыгиваешь на сиденье (за неимением ям и колдобин, так как испытания проводились на асфальте), машина все время стремится вперед.

Ю. ЕГОРОВ

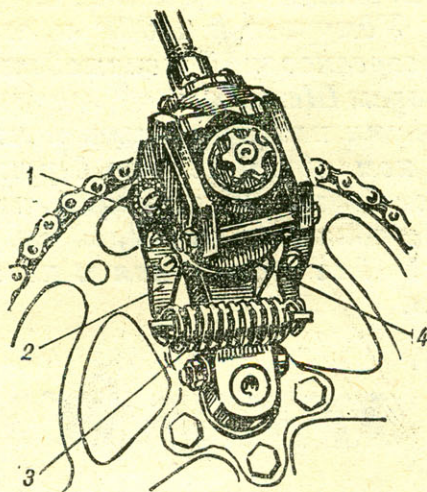


Рис. 3. Узел привода, выводящий шатун из «мертвой точки»: 1 — ролик, 2 — рычаг ролика, 3 — пружина, 4 — кулачок.

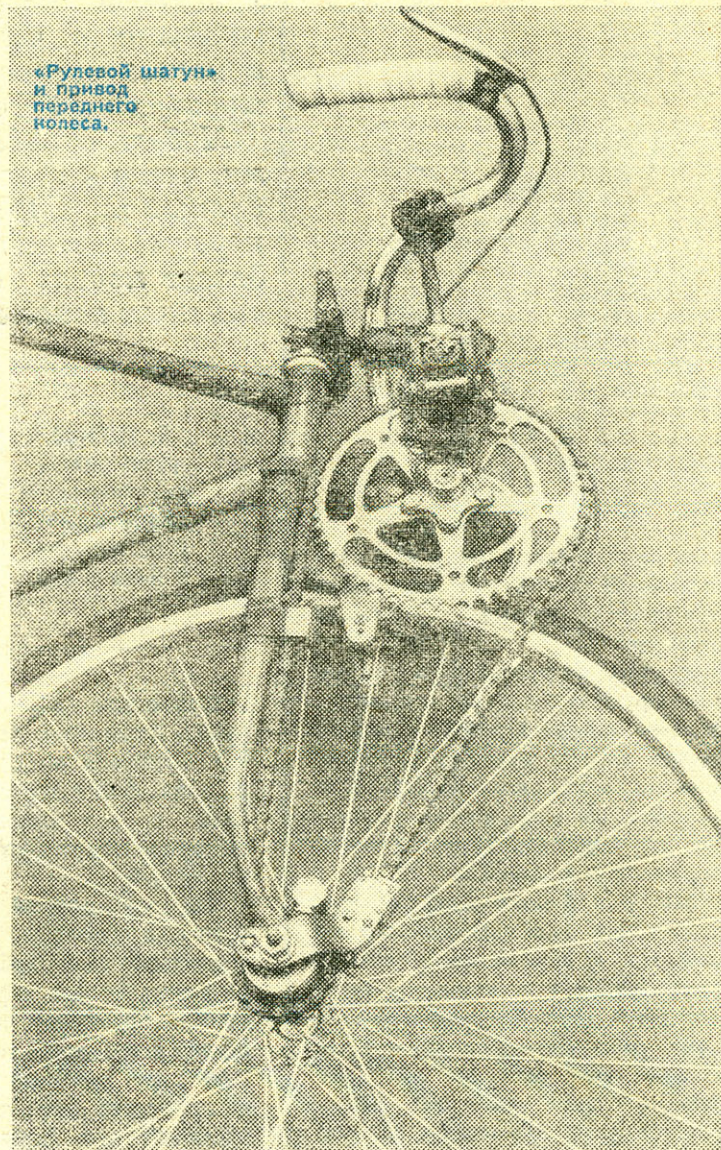
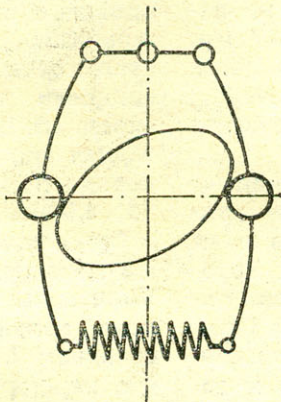


Рис. 4. Схема действия подпружиненных роликов на кулачок.



## «КРУТИТЕ РУКАМИ!»

Этот призыв присутствует во многих письмах конструкторов велосипедов.

«Как-то, просматривая в библиотеке старые журналы «М-К», я натолкнулся на конструкцию велосипеда с ручным приводом. С этого дня мной овладела только одна мысль — сделать», — пишет Сергей Титаренко из города Невинномыска Ставропольского края.

Его заинтересовала опубликованная в № 9 за 1970 год статья о ручном приводе Дутова. Несмотря на то, что конструкция довольно сложна и трудоемка, Сергей с помощью родителей изготовил и испытал привод.

В связи с тем, что привод Дутова публиковался довольно подробно, мы не воспроизводим здесь велосипед Сергея.

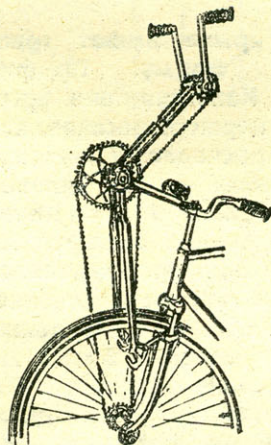


Рис. 1. Навесной передний привод.

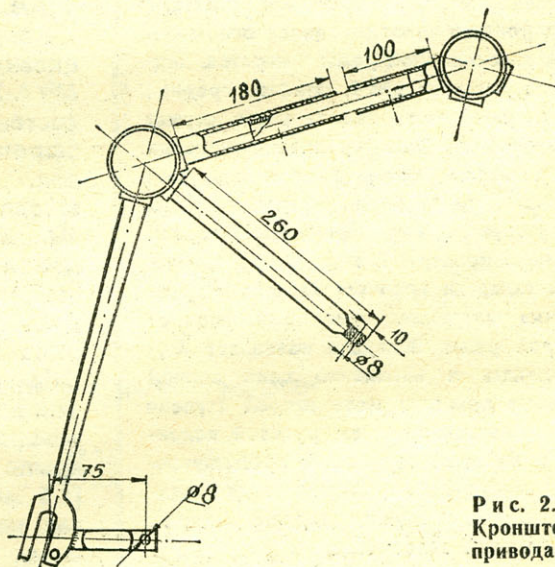
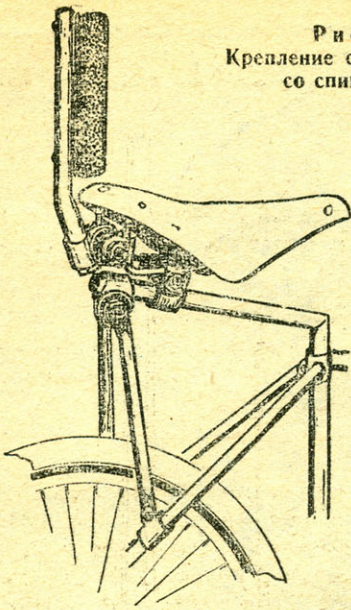


Рис. 2. Кронштейн привода.

Рис. 3.  
Крепление седла  
со спинкой.



Однако нас заинтересовала в нем одна немаловажная деталь: на велосипеде Сергея Титаренко установлено седло... со спинкой (рис. 3).

Дело в том, что ручной привод подобной конструкции, когда оба его шатуна направлены в одну сторону, в момент вращения вперед вызывает смещение велосипедиста на седле назад. Здесь-то и сработает, как упор, спинка, установленная на седле. Сергей нашел способ ее крепления без сварки.

Но всегда ли нужен передний привод? Ведь его авторы сами подчеркивают, что потребность в нем возникает лишь в дальней дороге с большим грузом, с подъемами и трудными участками пути. Поэтому заслуживают внимания пусть внешне и менее совершенные, но не требующие ломки велосипеда навесные приводы. С простейшим из них, одноступенчатой передачей, мы познакомились в статье «Изобретайте велосипед!». Вот еще одна, двухступенчатая съемная конструкция Олега Ткачева из города Токмака Запорожской области.

Устройство привода, сделанного из старой велосипедной рамы и кареток, видно из рисунков 1 и 2. Отрезок средней части рамы и ее задняя вилка служат кронштейном для крепления привода на затяжном болту руля и передней вилке. Передний же отрезок рамы используется как кронштейн первой ступени привода. К нему через трубчатый вкладыш крепится каретка с «ручными» шатунами, тоже отрезанная от старой рамы. Вкладыш позволяет осуществлять и натяжение цепи первой ступени привода; цепь второй ступени натягивается подъемом рулевой колонки. В качестве ведущей и промежуточной звездочек использованы две одинаковые от втулки заднего колеса спортивного велосипеда.

Радиоуправляемая модель планера построена в авиамodelьной лаборатории Воткинского Дома пионеров и школьников чемпионом Удмуртской АССР и вторым призером всероссийских соревнований авиамodelистов-школьников 1974 года Игорем Щениным.

Модель обладает хорошими планирующими качествами, четко выполняет все команды и хорошо держит заданный курс. В отличие от других конструкций на планере увеличена площадь стабилизатора (17,55 дм<sup>2</sup>), что делает модель доступной для управления и не очень опытным авиамodelистам.

А. ЧИРКОВ,  
руководитель  
авиалаборатории  
Вотнинского  
Дома пионеров  
и школьников

## ПЛАНЕР ИГОРЯ ЩЕНИНА

Фюзеляж собран без шпангоутов. Передняя бобышка из липы. Толщина ее стенок 6—7 мм. Задняя бобышка тоже из липы. Она прямоугольного сечения, которое переходит в окружность  $\varnothing 45$  мм.

Сборка носовой части следующая: на посадочную лыжку приклеивают обе бобышки, а к их четырем углам стрингеры. Боковые поверхности и нижнюю обшивают фанерой толщиной 1 мм. Аппаратуру «Пилот-2» устанавливают через верхнее окно и закрывают его фанерным щитком толщиной 1 мм. Хвостовая балка склеена из стеклоткани на оправке  $\varnothing 45$  мм с переходом до  $\varnothing 25$  мм. Толщина стенок трубки 1 мм.

Консоли крыла имеют трапециевидную форму. Профиль МВА-301. Конструктивно крыло состоит из нервюр, носиков, лонжеронов, раскосов и законцовок. Нервюры — из липового шпона толщиной 1 мм. Корневые нервюры — из фанеры толщиной 1 мм. Лонжерон двухполочный из сосновых реек сечением 7×3 мм. Рейки второго лонжерона имеют сечение 6×2,5 мм. Оба лонжерона в центроплане усилены липовыми накладками толщиной 1 мм. Корневая часть крыла зашита липовым шпоном (1,5 мм), который затем обработан наждачной бумагой до толщины 1 мм. Крыло крепится к

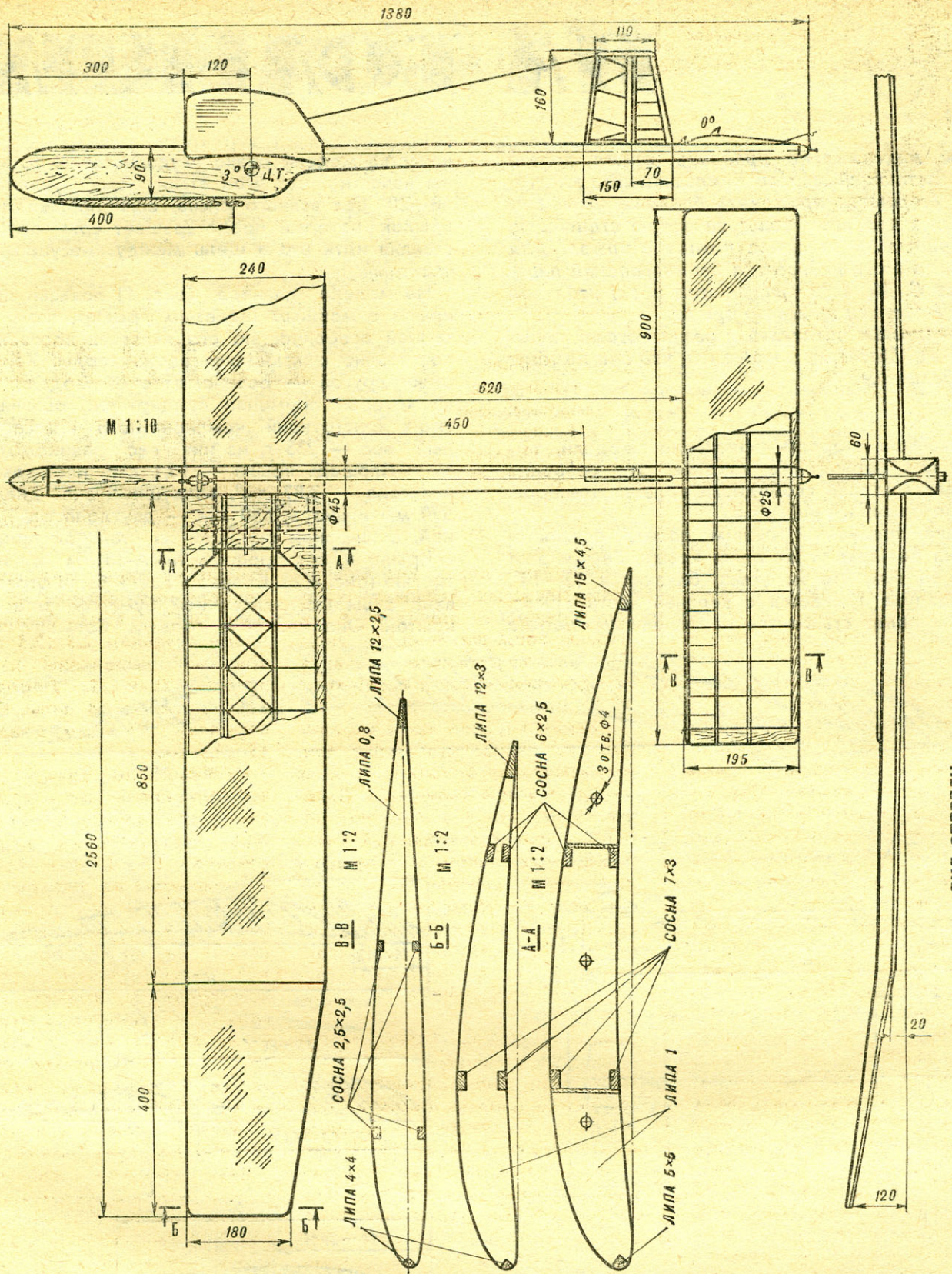
фюзеляжу при помощи трех проволочных штырей из проволоки ОВС  $\varnothing 4$  мм. Раскосы сосновые сечением 2,5×2,5 мм. Законцовки выполнены из пенопласта ПХВ-1-115. Передняя и задняя кромки из липы. Сечение передней 5×5 мм, задней — 15×4,5 мм.

Стабилизатор сделан из тех же материалов, что и крыло. Он имеет два двухполочных лонжерона, изготовленных из сосны сечением 2,5×2,5 мм. Две средние нервюры из фанеры толщиной 1 мм. К ним приклеивают два целлулоидных крючка толщиной 2 мм. Задний крючок приклеивается нитками к заднему лонжерону и кромке. Задняя кромка стабилизатора имеет сечение 12×2,5 мм, а передняя 4×4 мм. Стабилизатор притягивается к фюзеляжу резиновой нитью. На нем предусмотрена установка фитиля для принудительной посадки модели.

Киль наборной конструкции. К нему нитками крепится руль поворота, который отклоняется в обе стороны на 35°. Рулевая машинка приводит в движение руль поворота при помощи сосновой тяги  $\varnothing 4$  мм. Модель обтянута цветной микалентной бумагой и пять раз покрыта цапонлаком.



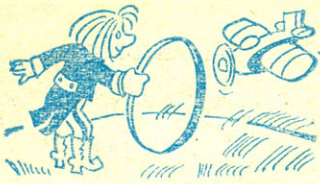




**В мире моделей**

**ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ МОДЕЛИ**

Площадь, дм <sup>2</sup> :	Вес, г:
крыла . . . . . 58,24	фюзеляжа . . . . . 650
стабилизатора . . . . . 17,55	стабилизатора . . . . . 480
Нагрузка на несущую	радиоаппаратуры
поверхность, г/дм <sup>2</sup> . . . . . 22	с батареями . . . . . 450



# НА БОЛЬШИХ

Чтобы максимально продлить время полета свободнолетающей модели чемпионатного класса, обычно стараются применять большие углы атаки. Однако при этом полет зачастую становится неустойчивым из-за срыва потока с крыла. Для устранения этого недостатка ленинградский авиа-моделист С. Матвеев разработал и испытал на практике систему щелевого крыла.

Мы знакомим читателей с результатами экспериментов С. Матвеева и надеемся, что они помогут авиамоделистам.

Чем меньше скорость снижения модели, тем дольше она держится в воздухе. Это особенно важно для моделей свободного полета: планеров, резиномоторных и таймерных.

Нередко требуемый режим полета осуществляется на больших углах атаки крыла. Режим этот характерен тем, что на углах, близких к  $12-14^\circ$ , поток воздуха срывается с верхней части крыла. При этом полет становится неустойчивым, летные

качества модели резко ухудшаются. В то же время известно, что угол атаки можно увеличить до  $18-20^\circ$  без всякого риска, если применить предкрылок, который предотвращает срыв потока, заставляя идти его в щель между несущими плоскостями.

На модели планера (рис. 1) показан профиль крыла с мощным щелевым предкрылком. Характерной особенностью его является носовая щель, постепенно сужающаяся вдоль хорды. Характеристики другой — резиномоторной модели (рис. 4), на которой применен предкрылок, обычные для таких конструкций чемпионатного класса: полетный вес — 235 г, из них вес резиномотора — 39 г. Площадь крыла —  $15,1 \text{ дм}^2$ , площадь стабилизатора —  $3,87 \text{ дм}^2$ , воздушный винт диаметром 590 мм и шагом 650 мм — двухлопастный, складной, с широкой ступицей из стальной проволоки.

Крыло имеет профиль MVA-301 м с носовой щелью (рис. 4, а). Сперва модель была отрегулирована с щелью, заклеенной бумагой, затем с открытой. Она набирала гораздо большую высоту,

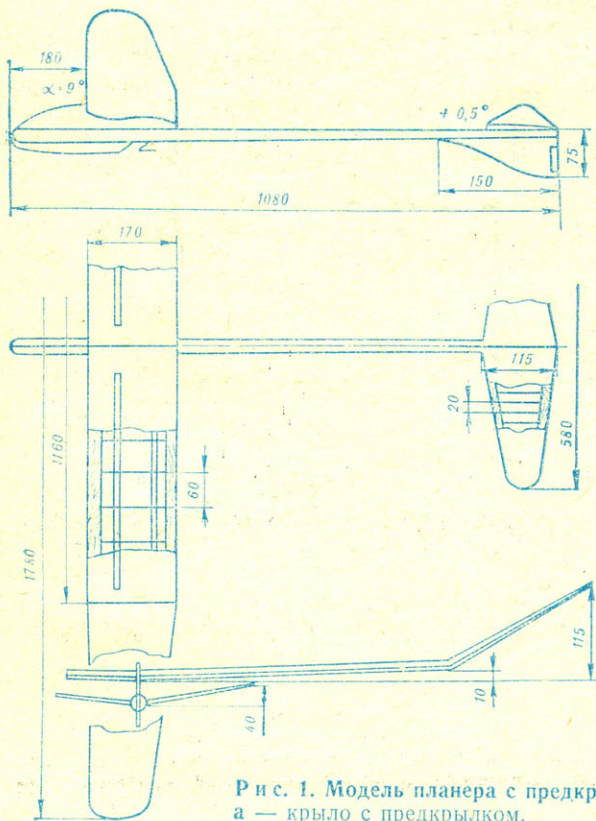
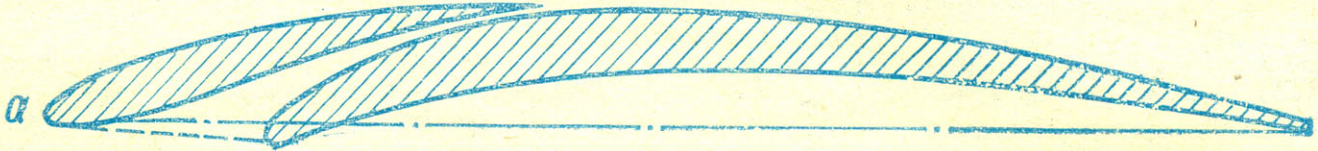


Рис. 1. Модель планера с предкрылком: а — крыло с предкрылком,

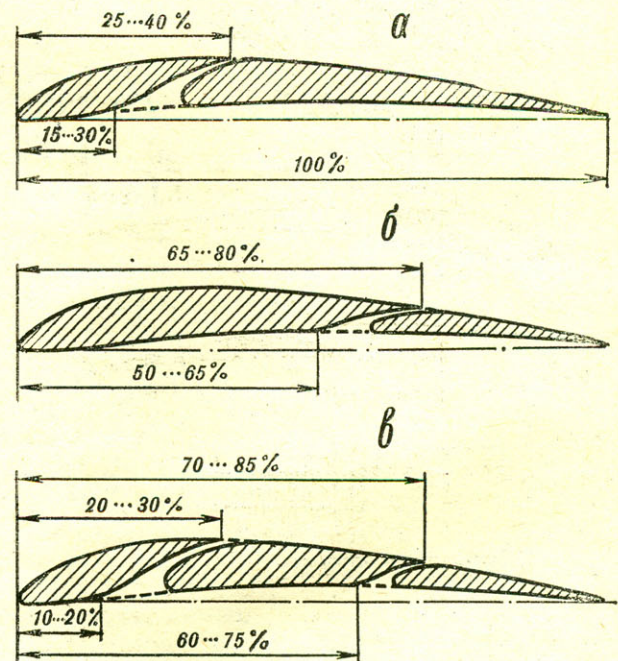


Рис. 2. Щелевые крылья, испытанные на резиномоторной модели.

# УГЛАХ АТАКИ

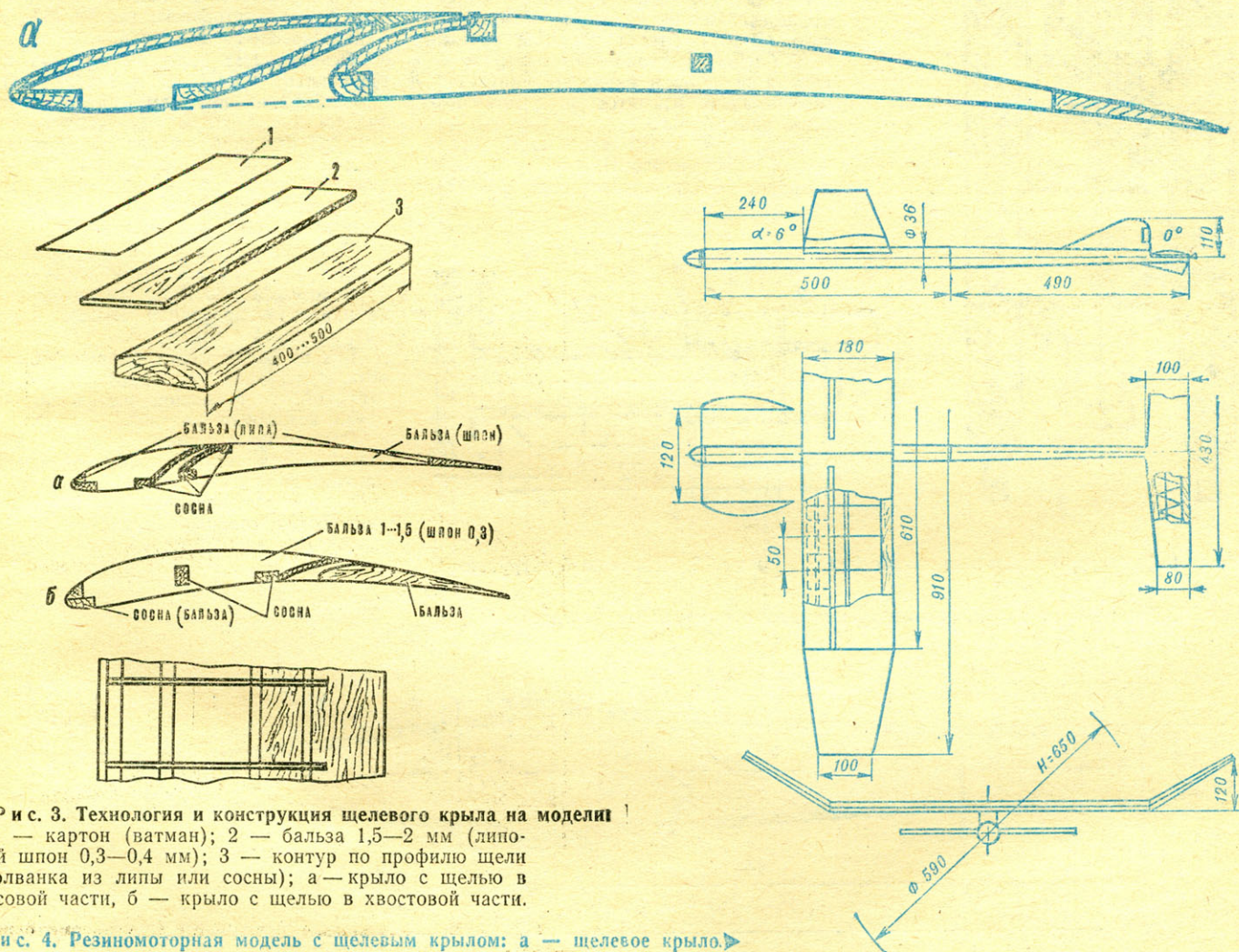
С. МАТВЕЕВ,  
Ленинград

чем модель обычного типа. Однако конструкция с носовой щелью (с предкрылком) требует более тщательной регулировки.

Вслед за этой была построена и испытана модель аналогичной схемы с хордой крыла 140 мм и профилем NACA 6509, но с двумя щелями в крыле. На рисунке 2 показаны разновидности профилей щелевых крыльев. Это предкрылок, или носовая щель (а), щелевой закрылок (б) и двухщелевое крыло (в). Показаны также основные размеры расположения щелей по хорде крыла в процентах от длины хорды. Ширина как передней, так и задней щелей у нижней поверхности была в 4—6 раз больше, чем у верхней. Из всех испытанных систем разрезного крыла лучше оказалась система с носовой щелью.

Технология изготовления щелевого крыла на моделях свободного полета имеет свою специфику (рис. 3). Сначала изготовьте две болванки (длиной 400—500 мм), имеющие профиль передней и задней частей носовой щели или хвостовой щели перед щелевым закрылком. Приготовьте пластин-

ку бальзы толщиной 1,5 мм или шпона из липы 0,5 мм. Тщательно размочите заготовку в кипятке, положите ее на болванку, а сверху накройте листом ватмана. Затем плотно примотайте все детали резиновой нитью 1×1 мм и подождите, пока пластина высохнет, после чего разрежьте ее на части и вклейте между нервюрами. Расстояние между ними должно быть не менее 50 мм. Поверхность пластинки и профилирующую щель желательнее отполировать. Нервюра крыла — из бальзы 1,5 мм, березового или липового шпона 0,5 мм. Профилированный закрылок — из бальзы. Вполне подойдет и сухая липа. Нервюры соедините друг с другом передней и задней кромками, а образовавшийся «скелет» обтяните папиросной бумагой. В торцевых участках закрылок прикрепите на бамбуковых штифтах и на клею к крайним нервюрам центрального прямого участка крыла. Все модели планеров и резиномоторные конструкции лучше всего изготавливать из бальзы, однако их с успехом можно строить и из обычных материалов.



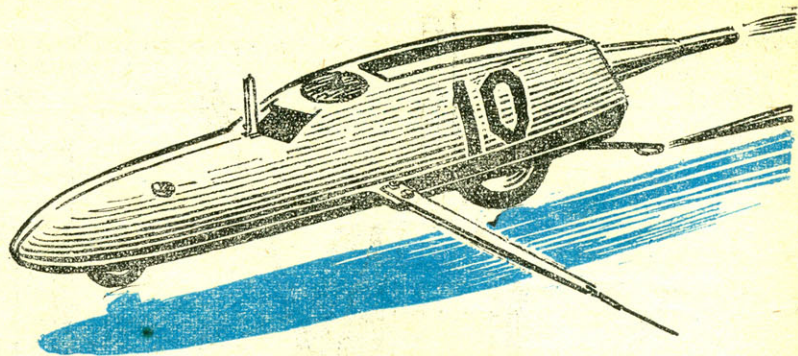
▲ Рис. 3. Технология и конструкция щелевого крыла на модели

1 — картон (ватман); 2 — бальза 1,5—2 мм (липовый шпон 0,3—0,4 мм); 3 — контур по профилю щели (болванка из липы или сосны); а — крыло с щелью в носовой части, б — крыло с щелью в хвостовой части.

Рис. 4. Резиномоторная модель с щелевым крылом: а — щелевое крыло.

Скоростные кордовые класса 2,5 см<sup>3</sup> — самые распространенные автомоделу у нас в стране. Сегодня мы публикуем чертежи и краткие технические данные модели ветерана кордодрома мастера спорта Владимира Карапетяна — чемпиона СССР 1976 года. Этой модели принадлежит всесоюзный рекорд скорости на дистанции 1000 м — 236,842 км/ч.

Модель много лет дорабатывалась в процессе участия в соревнованиях и вполне «созрела», чтобы быть рекомендованной для повторения. Конструкция



# ЛУЧШАЯ ИЗ ЛУЧШИХ

главных узлов рациональна и оправдана предъявленными к ним требованиями. Передний и задний мосты подпрессорены, двигатель оборудован резонансной трубой. Размеры кузова и регулировочное устройство позволяют устанавливать резонансные трубы различных размеров.

На модели применен итальянский калильный двигатель Росси. При необходимости его можно заменить любым другим с выхлопным патрубком, обращенным назад.

Нижняя половина кузова (поддон) отфрезерована из целого дюралюминиевого (Д-16Т) бруска. Верхний обтекатель (кузов) выдолблен из липы, подогнан к поддону и окрашен синтетической эмалью. Крепится он с помощью всего одного винта.

Корпус редуктора консольный, разборной конструкции. Нижняя и верхняя половины — дюралюминиевые (Д-16Т).

Одна сторона корпуса шарнирно соединена с поддоном, другая опирается на пружину подвески.

Передаточное число редуктора 1,84. Шестерни выполнены из цементированной закаленной стали 40Х и имеют модуль 1,25. Твердость после термической обработки 45 НРс.

Ведущая и ведомая шестерни посажены на разрезных конусах. Одна сторона ведущего вала, установленного на двух подшипниках 6×15 мм, оканчивается гуком, входящим в зацепление с корончатой гайкой маховика; другая имеет внутреннюю резьбу М4 для винта крепления шестерни.

Ось ведущих колес — на двух подшипниках (6×15 мм и 12×22 мм) и имеет справа по ходу модели ступицу колес, выполненную за одно целое. Второй ступицей служит обратная сторона ведомой шестерни, на которой так же, как и на правой ступице, имеются четыре отверстия с резьбой М4 для крепления диска колеса.

Ведущие колеса Ø 78 мм разборной конструкции со сменными шинами.

Ведомые колеса Ø 50 мм неразборные с навулканизированной беговой дорожкой шириной 1 мм.

Бак из белой жести толщиной 0,3 мм открытого типа с одной дренажной трубкой, направленной вперед для надува встречным потоком воздуха.

Остановочное приспособление работает по принципу пережима резиновой питающей трубки.

Кордовая планка — из дюралюминия Д-16Т толщиной 2 мм.

Вес модели 1250 г.

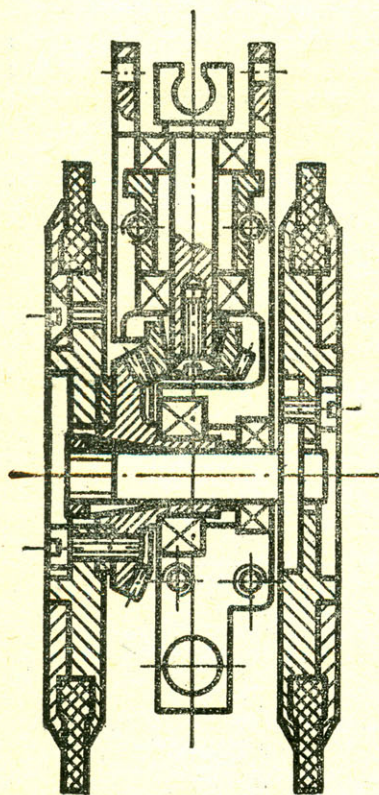


Рис. 1. Редуктор модели в масштабе 1:1.

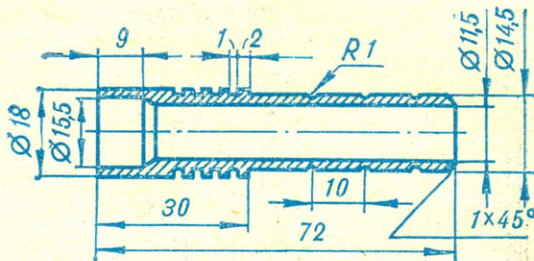
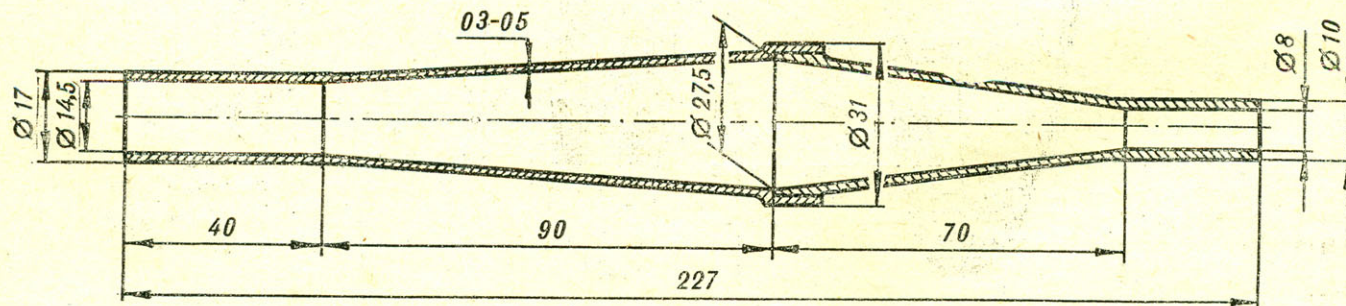


Рис. 2. Переходный патрубок.

Рис. 3. Резонансная труба, рекомендуемая для отечественных двигателей.



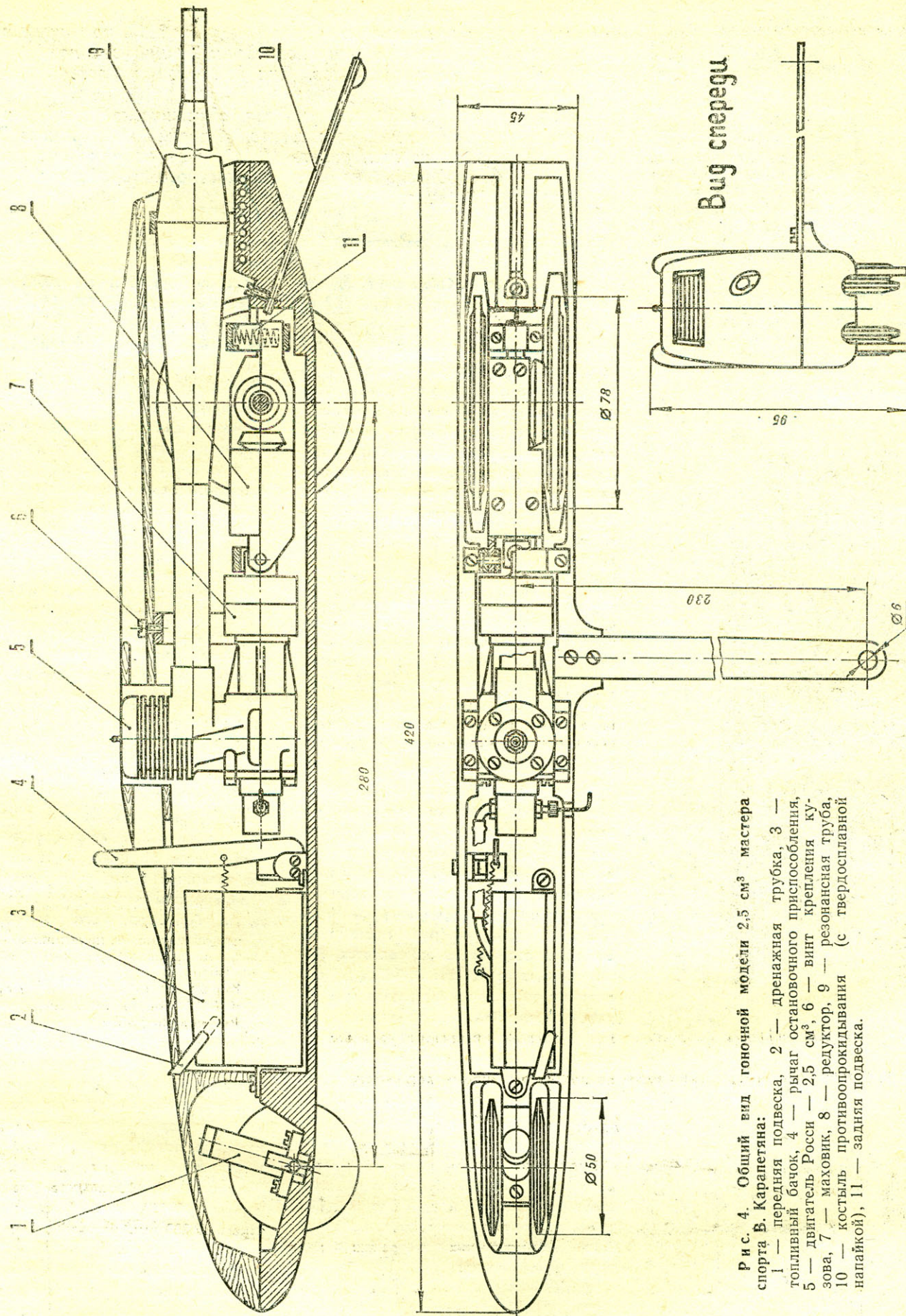


Рис. 4. Общий вид гоночной модели 2,5 см<sup>3</sup> мастера  
 сперта В. Карапетяна:  
 1 — передняя подвеска, 2 — дренажная трубка, 3 —  
 топливный бачок, 4 — рычаг останочного приспособления,  
 5 — двигатель Росси — 2,5 см<sup>3</sup>, 6 — винт крепления ку-  
 зова, 7 — маховик, 8 — редуктор, 9 — резонансная труба,  
 10 — костьль противопрокидывания (с твердослаивной  
 напайкой), 11 — задняя подвеска.



Погодой интересуются все. Особенно важны сведения о ней для авиаторов и моряков, работников сельского хозяйства. Чтобы иметь полную картину состояния атмосферы, необходимо суммировать данные, полученные на метеорологических станциях с помощью шаров-зондов, ракет и спутников. Они дают возможность проникнуть в «кухню погоды».

Метеорологические ракеты раздела «Космическая метеорология» всегда привлекают внимание посетителей павильона «Космос» ВДНХ СССР. Об одной из них, ракете М-100, и ее модели рассказывает автор — руководитель кружка Московского городского Дворца пионеров В. Минаков.

Твердотопливная двухступенчатая ракета М-100 используется для зондирования атмосферы. Она может поднять полезный груз весом до 15 кг на высоту до 100 км.

Ракета состоит из первой ступени с переходником и второй — с отделяемой головной частью, в которой находятся научное оборудование, служебные системы и парашют для спуска приборов. Метеорологические датчики для измерения температуры и давления находятся в шпилье, который вынесен вперед для уменьшения влияния возмущений воздушного потока, создаваемых самой ракетой.

Для устойчивости в полете обе ступени снабжены стабилизаторами, прикрепленными к корпусу болтами. В переходнике для стыковки ступеней имеется восемь отверстий для отвода газов, образующихся при запуске двигателя второй ступени. Ракета окрашена в белый цвет, места крепления при транспортировке — голубые, болты на стабилизаторах — зеленые.

После старта на высоте 60 км защитные створки, закрывающие шпиль ракеты с метеодатчиками, сбрасываются. Головная часть отделяется от двигателя, а парашют вытягивается и расправляется. После прохождения вершины траектории начинается этап снижения головной части, которая переворачивается, и падение ее замедляется. Ниже, начиная с высоты 60—55 км, она вместе с парашютом увлекается воздушным потоком. Контроль траектории движения головной части радиолокатором позволяет измерять скорость и направление ветра. В начале торможения скорость снижения достигает 600—800 м/с, но она быстро уменьшается и у поверхности Земли не превышает 6—8 м/с.

В последние годы запущены многие сотни ракет М-100. Надежность конструкции, простота и удобство эксплуатации позволяют использовать ее в любых климатических условиях: при тропической жаре и арктическом морозе.

С моделью двухступенчатой ракеты М-100 можно участвовать в соревно-

ваниях по классу S-5-D (копии на высоту полета с суммарным импульсом двигателей до 40 н·с и максимальным стартовым весом до 240 г). Она выполнена в масштабе 1:10 и снабжена двумя новыми отечественными двигателями МРД-20 с суммарным импульсом 20 н·с каждый.

Корпуса обеих ступеней сделайте из ватмана в два слоя на оправке  $\varnothing 24$  мм. Кормовую часть и переходник выточите из липы на токарном станке. Двигательные отсеки изготовьте из ватмана в один слой на оправке  $\varnothing 20,5$  мм.

Двигательный отсек первой ступени вклейте в кормовую часть. Сверху на него установите трубку пиротехнической системы, предназначенную для зажигания двигателя второй ступени. Изготовьте ее из бумаги или стеклопластика. Кормовую часть вклейте на эпоксидной смоле в корпус, к которому прикрепите фал для системы спасения ступени.

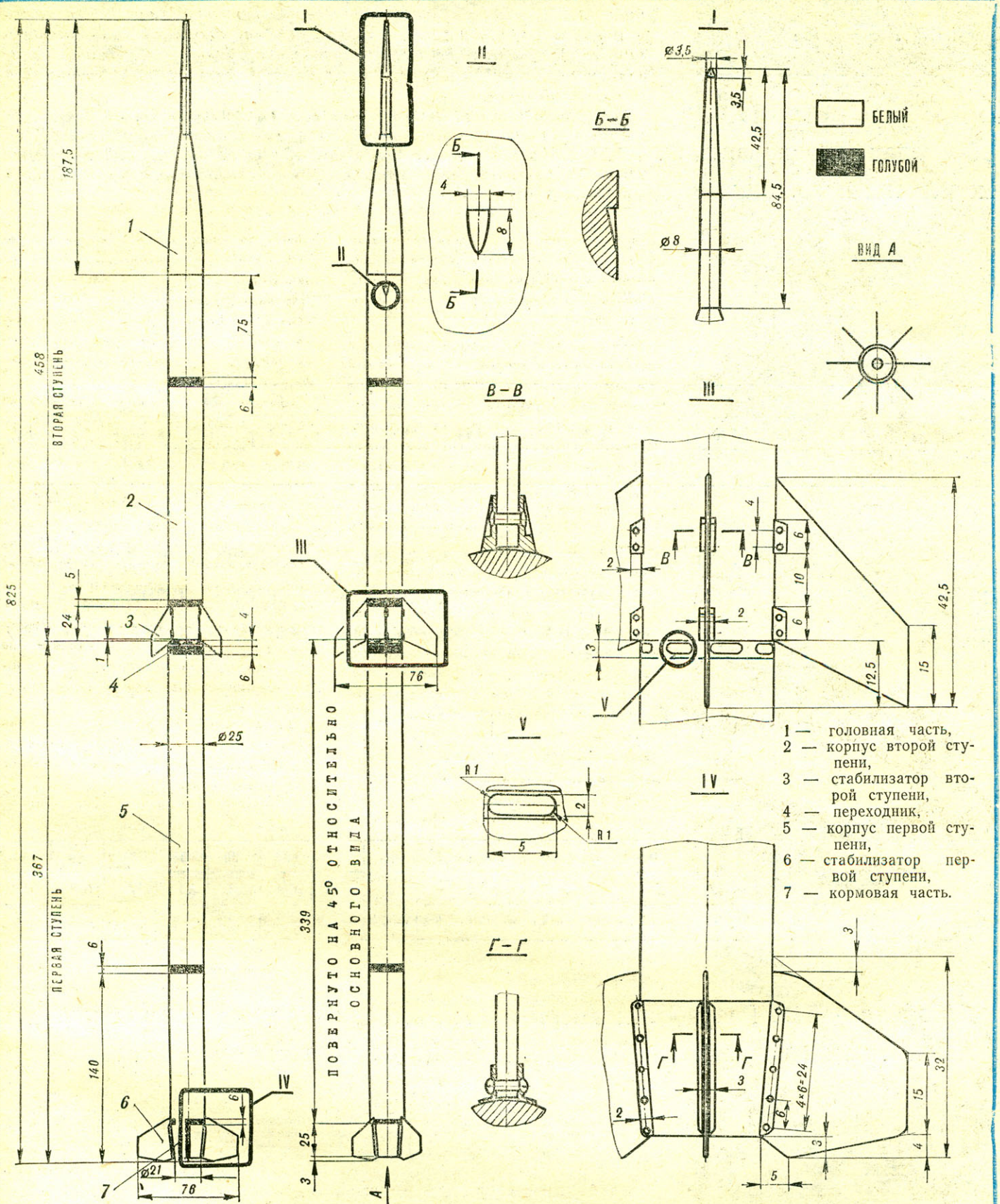
Двигательный отсек второй ступени вклеивается в корпус на шпангоутах, выточенных из липы. Затем к корпусу крепят фал парашюта.

Переднюю и заднюю кромки стабилизаторов первой и второй ступени, изготовленные из целлулоида или фанеры толщиной 1 мм, закруглите. Приклейте к ним имитаторы узлов крепления. Головную часть выточите из липы, облепите и прикрепите к ней на клею шпиль.

Готовые детали покройте двумя-тремя слоями нитролака. Затем обработайте наждачной бумагой и окрасьте белой нитроэмалью. На корпус нанесите голубой краской полосы, а на стабилизаторах — имитацию болтов крепления. Полностью готовые стабилизаторы приклейте к корпусам, соберите модель и покройте полиэфирным лаком.

На первую ступень установите ленту размером 50×500 мм, а на вторую парашют  $\varnothing 500$  мм с полюсным отверстием  $\varnothing 200$  мм, изготовленные из бумаги яркого цвета.

Для обеспечения устойчивого полета модели головную часть загрузите 25—30 г дроби. Стартовый вес модели 130—140 г.



БЕЛЫЙ  
 ГОЛУБОЙ

ВИД А

- 1 — головная часть,
- 2 — корпус второй ступени,
- 3 — стабилизатор второй ступени,
- 4 — переходник,
- 5 — корпус первой ступени,
- 6 — стабилизатор первой ступени,
- 7 — кормовая часть.

**ОСНОВНЫЕ ГАБАРИТЫ  
РАКЕТЫ М-100, м**

Размах оперения обеих ступеней — 0,76  
 Наибольший диаметр корпуса — 0,25

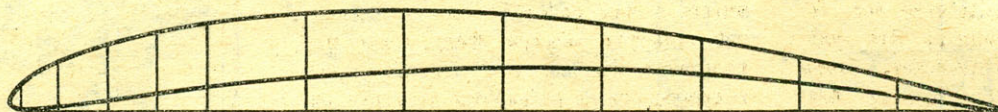
Длина:  
 наибольшая — 8,25  
 первой ступени (с переходником) — 3,67  
 второй (с головной частью) — 4,58

# АТЛАС ПРОФИЛЕЙ



Профиль «CRD-2». Разработан в 60-х годах западноевропейскими авиа-моделистами специально для резино-

моторных моделей. Этот профиль также рекомендуется для моделей планеров класса «А-1».



CRD-2

X%	0	1,25	2,5	5	10	15	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Ув%	1,2	2,71	3,46	4,78	6,42	7,63	8,27	9,44	9,60	9,38	8,41	7,13	5,29	3,07	0,65
Ун%	1,2	0	0	0,43	1,03	1,41	2,00	2,85	3,35	3,76	3,68	3,21	2,23	1,31	0

Профиль «E-374». Разработан в начале 70-х годов ученым-аэродинамиком из ФРГ Эпплером специально

для моделей планеров большого размаха. Рекомендуется применять для радиоуправляемых моделей планеров.

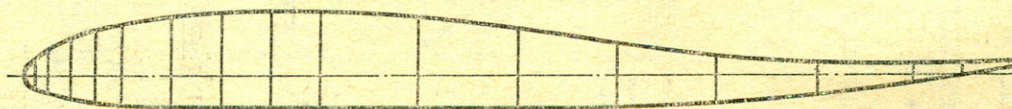


E-374

X%	0	1,25	2,5	5	7,5	10	15	20	25	30	40	50	60	70	80	90	95	100
Ув%	0	1,4	2,2	3,4	4,2	4,9	5,9	6,6	7,2	7,5	7,7	7,1	6,0	4,6	3,1	1,6	0,9	0
Ун%	0	-1,1	-1,5	-2,0	-2,4	-2,7	-3,0	-3,1	-3,2	-3,3	-3,2	-2,9	-2,6	-2,2	-1,5	-0,8	-0,4	0

Профиль «SI-1». Разработан американскими авиамоделистами Ч. Кле-

менсом и Д. Джонсом специально для моделей типа «Летающее крыло».



SI-1

X%	0	1,25	2,5	5	7,5	10	15	20	30	40	50	60	70	80	90	95	100
Ув%	0	1,75	2,5	3,5	4,2	4,7	5,5	5,8	6,0	5,5	4,5	3,0	1,7	1,2	1,2	1,2	1,2
Ун%	0	-1,7	-2,1	-2,7	-3,1	-3,4	-3,5	-3,5	-3,5	-3,5	-3,5	-3,5	-3,1	-2,1	-1,0	-0,1	0,9



# „ЖЕСТЯНКА ЛИЗЗИ“

Л. ШУГУРОВ

Такое прозвище прочно укрепилось за «Фордом-Т» — автомобилем, «ти-раж» которого за два десятка лет составил 15 007 003 экземпляра. Эта удивительная машина заслуживает, чтобы о ней рассказали особо. Именно благодаря ей Генри Форд сделался «автомобильным королем», а миллионы американцев превратились из пешеходов в автомобилистов. «Форд-Т» первым в мире стали собирать на конвейере, он породил бесчисленное количество анекдотов и легенд, а историки автомобилеста получили богатый материал для исследований.

Генри Форд не был филантропом, хотя и утверждал патетически, что его задача — дать американцу простой и дешевый автомобиль. Он являлся типичным предпринимателем, энергичным и прозорливым, безжалостным и корыстолюбивым. Форд понял, что в такой быстро развивающейся индустриальной стране, как США, обладающей большими пространствами, новое транспортное средство — автомобиль найдет широкое применение. Основав в 1903 году фирму по производству безлошадных экипажей, никому не известный дотоле механик проявил незаурядные качества организатора. Его предприятие получило известность в стране, но в один прекрасный день миллионы американцев узнали, что Форд прекращает производство нескольких испытанных и пользовавшихся неплохим спросом моделей и переводит свой завод на выпуск одного-единственного автомобиля. Это был «Форд-Т».

С самого начала конструкторы создавали автомобиль, максимально приспособленный для массового производства, дешевый в изготовлении, а следовательно, доступный по цене. Он оказался прост в эксплуатации и ремонте, отличался хорошей проходимостью, широкой универсальностью применения — не без умысла на эмблеме машин раннего выпуска рядом с названием марки стояли слова «юниверсал кар» (универсальный автомобиль). Успех машине обеспечивали и продуманная реклама, и развитая сеть пунктов по продаже и обслуживанию, и хорошо поставленная конвейерная система производства.

Совершенно неправильно видеть во

всем только заслугу Форда. Он, безусловно, был умелым организатором, но вместе с ним работали сотни людей, чей талант и энергию Форд ловко использовал. Не он, а Г. Уилльс играл ведущую роль в разработке конструкции машины. Тщательно продуманной системой массового производства «король автомобилей» обязан инженерам И. Соренсену, В. Кнудсену, Ч. Флендерсу. И вовсе не Г. Форд первым предложил собирать автомобили на конвейере. Эту идею выдвинул К. Эвери — специалист в области оборудования и станков. Вместе с инженером У. Кланном он пришел к выводу, что «монтаж на ходу» — его собственное выражение — поможет значительно ускорить и удешевить производство автомобилей. Форд быстро смекнул, какие громадные прибыли сулит предложение двух инженеров, и поддержал его. «Монтаж на ходу» в опытном порядке опробовали в августе 1913 года, а с января 1914 года сборку «фордов» уже полностью перевели на конвейер.

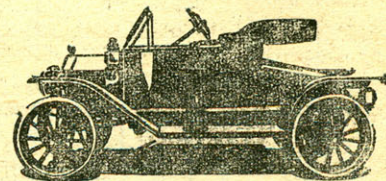
Но, чтобы снабжать конвейер необходимым количеством деталей, нужны были высокопроизводительные станки. Американские фирмы пока таких машин не выпускали. И тут-то на сцену вышел К. Энде, один из фордовских инженеров, конструктор многих специальных станков, который создал, например, многошпиндельные сверлильные станки, применявшиеся при механической обработке блоков цилиндров.

Форд умело подбирал людей, координировал их действия, максимально использовал их возможности и затем... избавлялся от них. Так ушел на конкурентную фирму «Шевроле» В. Кнудсен, покинул Форда и поступил на завод «Крайслер» Г. Уилльс, порвали с бывшим хозяином братья Додж, поставлявшие с 1903 по 1913 год двигатели и другие узлы. Неудивительно, что в истории автомобилестроения их имена можно встретить случайно, все же заслуги приписывались «боссу».

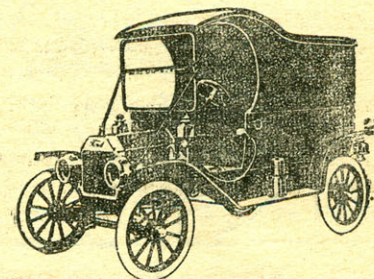
Вернемся, однако, к главному герою нашего рассказа, автомобилю «Форд-Т». Первые машины этой модели вышли из ворот завода в октябре 1908 года. Чем они были интересны? Прежде всего продуманной конструкцией. Здесь нашла



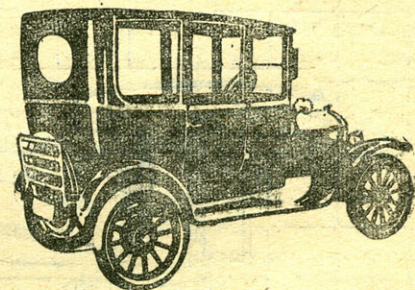
Знаменитые  
автомобили



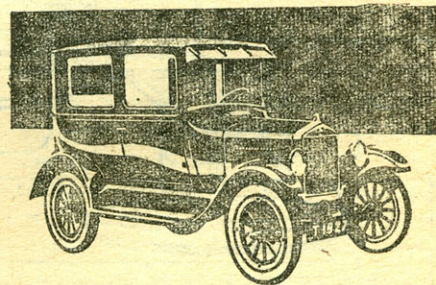
«Форд-Т» 1913 года с кузовом «родстер».



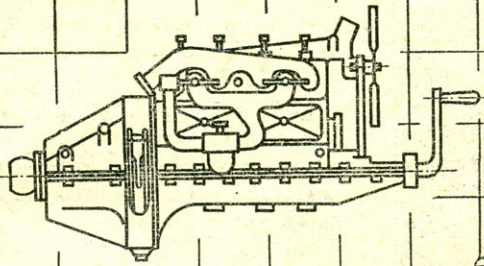
Развозной фургон на шасси «Форд-Т».



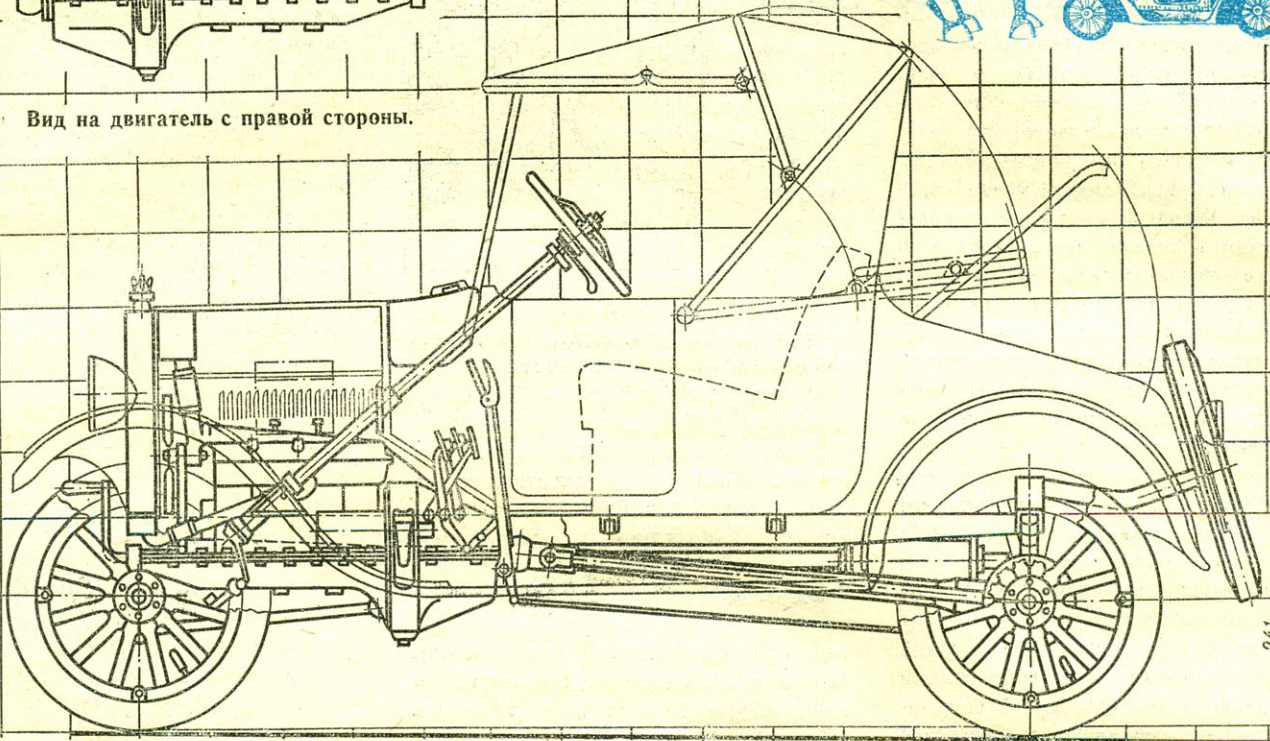
Двухдверный кузов «Тюдор» 1915 года на шасси «Форд-Т».



«Тюдор» «Форд-Т» 1927 года.



Вид на двигатель с правой стороны.

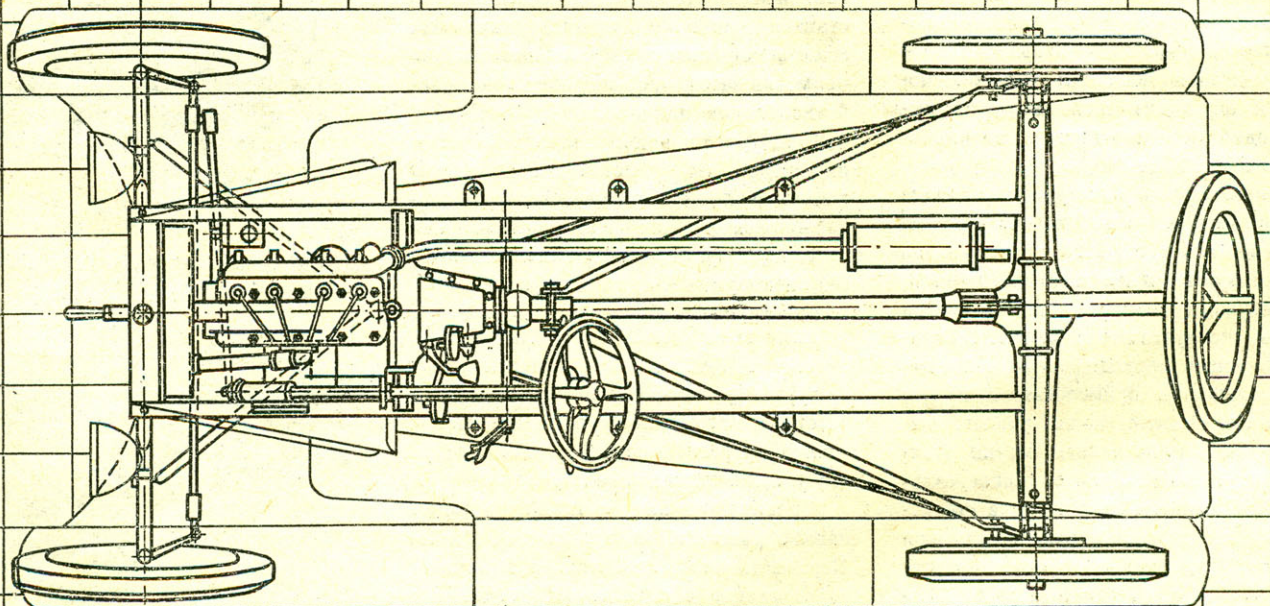


216

241

Штрихпунктиром показана коробка с бобинами и прерывателями.

Шасси автомобиля «Форд-Т» выпуска 1924 года.



Сторона квадрата клетки — 200 мм.

широкое применение легированная сталь. Примеси ванадия позволили значительно повысить ее прочность, что, в свою очередь, дало возможность сделать многие детали более легкими, чем на других машинах.

В интересах снижения веса для коробки передач и рулевого механизма по идеям Уилльса использовали планетарные редукторы, более компактные, чем распространенные редукторы с неподвижными опорами валов. В конечном итоге «Форд-Т» весил 880 кг — значительно меньше, чем другие машины тех же габаритов и мощности.

Инженеры Форда внимательно изучили опыт работы фирмы «Кадиллак», которая в те годы стала широко внедрять взаимозаменяемость деталей. Изготовленные с жесткими допусками, детали подходили к любой машине данной модели без какой-либо подгонки.

Из прогрессивных конструктивных особенностей надо отметить левостороннее расположение рулевого колеса, съемную головку цилиндров (на такой шаг тогда мало кто из конструкторов отваживался), четыре цилиндра, отлитые в едином блоке (а не попарно), и объединенную в общий агрегат с мотором коробку передач.

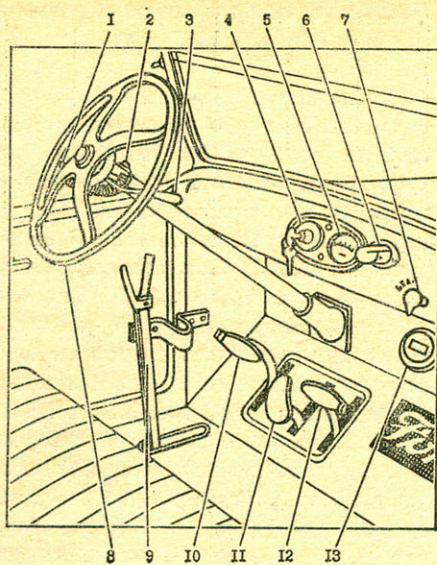
Нельзя обойти вниманием простоту устройства самого двигателя. В нем отсутствовали водяной и масляный насосы — вода циркулировала в системе охлаждения за счет разности температур, а смазка осуществлялась разбрызгиванием.

В целях упрощения и удешевления автомобиля конструкторы отказались от механизма для регулировки клапанов двигателя, сделали несъемные колеса (демонтировалась только шина, а позднее ободья колес), наконец, кузов имел упрощенную конструкцию, что, кстати, и вызвало к жизни пренебрежительное прозвище «жестянка Лиззи».

Для подвески колес служили две поперечные рессоры, лонжероны рамы по всей длине имели постоянный профиль. Топливо поступало в карбюратор самотеком (бензонасос отсутствовал) из цилиндрического бака, расположенного под сиденьем.

«Форд-Т» заметно отличался от классических конструкций тех лет и выделялся оригинальностью устройства многих узлов. Например, его коробка передач была планетарной — оси и шестерни, помимо вращения, совершали круговые движения. Эта необычная трансмиссия обеспечивала две передачи вперед и одну назад, причем для включения их служили две педали и рычаг.

Магнето представляло собой 16 подковообразных магнитов, укрепленных



**Рабочее место водителя автомобиля «Форд-Т» выпуска 1924 года:**

1 — рычаг опережения зажигания, 2 — кнопка звукового сигнала, 3 — рычаг постоянного газа, 4 — замок зажигания, 5 — амперметр, 6 — лампа освещения приборов, 7 — кнопка воздушной заслонки карбюратора («подсос»), 8 — рулевое колесо, 9 — рычаг ручного тормоза, 10 — педаль сцепления, 11 — педаль заднего хода, 12 — педаль тормоза, 13 — спидометр.

на маховике двигателя, и 16 катушек, установленных против них внутри картера. Магниты, вращаясь с маховиком, «купались» в масле и возбуждали в катушках ток низкого напряжения. Для преобразования напряжения служил громоздкий ящик с бобинами и электромагнитными прерывателями.

Органы управления на «Лиззи» были расположены совсем не так, как на машинах других марок. Поэтому и для вождения нужен был особый навык. Так, роль привычной для многих шоферов тех лет педали газа выполнял небольшой рычажок с правой стороны под рулевой колонкой.

Но хотя и непривычными по конструкции были узлы «Лиззи», их монтаж и ремонт отличались простотой, и выполнить эти работы могли самые неквалифицированные люди в примитивных мастерских.

Отличался «Форд-Т» и завидной проходимостью, чему в немалой степени способствовал поистине грандиозный дорожный просвет (250 мм), колеса с шинами большого диаметра (около 780 мм) и весьма гибкая характеристика двигателя. Неудивительно, что эти автомобили получили большое распространение в войсках. Русская армия во время первой мировой войны закупила большую партию «Фордов-Т», и много таких машин досталось Красной Армии. Кстати, один из них верой

и правдой служил легендарному комдиву В. И. Чапаеву. За рулем «жестянки Лиззи», переоборудованной в санитарный фургон, исколесил сотни километров по военным дорогам Эрнест Хемингуэй.

Какие показатели были характерны для «Форда-Т»? Его двигатель при рабочем объеме 2893 см<sup>3</sup> развивал мощность 22,5 л. с. при 1800 об/мин. В зависимости от типа кузова вес колебался от 788 до 906 кг. При стандартном передаточном числе главной передачи 3,67 скорость составляла 65—70 км/ч. Более «скоростные» редукторы заднего моста с передаточными числами 3,0 и 2,75 могли обеспечить максимальную скорость соответственно 96 и 104 км/ч. Правда, с ними машины оказывались неспособными взять мало-мальски крутой подъем.

Расход бензина (по данным всероссийского испытательного пробега 1912 года) в среднем 11 л на 100 км пути. По данным этого пробега, в тяжелых дорожных условиях на «фордах» часто выходили из строя свечи. А на крутых подъемах смолкал двигатель, потому что расположенный под сиденьем водителя бензобак, откуда горючее самотеком поступало к двигателю, оказывался ниже карбюратора.

Надо сказать, что по сравнению с расходом топлива бензобак вмещал довольно много горючего — 45 л. То есть запаса хватало примерно на 440—450 км — немаловажное обстоятельство для Америки второго десятилетия XX века, когда бензоколонки еще редко встречались на дорогах.

Машина обладала своеобразными «чертами характера», которые прекрасно обыгрывались в комических фильмах Ч. Чаплина. Так, при заводке ручкой в холодную погоду, когда масло в трансмиссии еще оставалось густым, двигатель не полностью разъединялся с трансмиссией и «Форд-Т» норовил сбить с ног своего владельца. В первые моменты запуска двигателя, как правило, «схватывали» не все цилиндры, а три, а то и два. Четвертый вступал в работу с 2 — 3-секундным запозданием. Неудивительно, что в эти 2—3 секунды машину лихорадочно трясло.

Когда в 1919 году на «Форде-Т» появились электрические фары, то они получали ток от обмоток низкого напряжения магнето. При малых оборотах двигателя (медленная езда в тумане или по грязи) свет слабел и мигал. Словом, «Форд-Т» имел немало недостатков.

В то же время «Форды-Т» обладали репутацией очень надежных и выносливых автомобилей. В июне 1909 года

один из них, участвуя в трансатлантическом пробеге из Нью-Йорка в Сиэтл, первым закончил дистанцию за 22 дня 0 часов и 52 минуты. Надо сказать, что в те времена «глубинка» Соединенных Штатов славилась своим бездорожьем (даже в 1925 году из 3 млн. км дорог лишь шестая часть имела твердое покрытие), и, по мнению многих специалистов, именно благодаря «Форду-Т» Америка села на автомобиль.

Очевидно, в ранние годы выпуска этой машины так оно и было. Но техника шла вперед, совершенствовались дороги, менялись вкусы и запросы покупателей. А Форд, стремясь не вкладывать в производство лишних, на его взгляд, средств, упрямо держался прежней конструкции и заявил, что «покупатель может заказать любой цвет автомобиля при условии, что он черный». В итоге к середине 20-х годов сбыт «фордов» стал падать.

Пальма первенства перешла к автомобилям «шевроле».

Хорошо поставленная реклама не спасла положения. Пришлось скрепя сердце согласиться на окраску автомобилей в разные цвета и даже ввести кое-какие усовершенствования в конструкцию. Автомобили получили электрический стартер и освещение салона, бензобак переселился из-под сиденья под капот двигателя, форма радиатора вместо угловатой стала скругленной, изменился размер шин (29" — 4,40" вместо прежних 30" — 3,50"), увеличился с 406 до 432 мм диаметр руля. Одновременно на 39 мм опустили раму относительно колес, а крыльям и кузову придали более современную форму. Но тщетно.

Ничто уже не могло спасти обреченную машину, и в мае 1927 года ее выпуск прекратили.

Наша вкладка представляет «Форд-Т» с двухместным открытым кузовом «родстер» — его в США называли еще «ранэ-баут». В 1922 году «Лиззи» с таким кузовом весила 844 кг. В задней части «родстера» находился багажник емкостью 0,12 м<sup>3</sup> (как у старой модели «Запорожца»), тогда такой багажник считали вместительным. Двухместный закрытый кузов «купе» на том же шасси весил столько же. У него багажник был побольше — объемом 0,18 м<sup>3</sup>. А вот закрытый четырехместный двухдверный «Форд-Т» (его называли «тюдор») весил уже 895 кг, а такой же, но четырехдверный («фордор») — 906 кг. Легче всех (790 кг) была машина с открытым четырехместным кузовом, который американцы называли «Туринг». Последние три модификации вовсе не имели багажника.

Кроме того, на шасси «Форд-Т» выпускался «пикап», весивший 788 кг.

Для полноты картины стоит назвать однотонный грузовик «Форд-Т», шасси которого отличалось от легкового удлиненной с 2540 до 3150 мм базой, червячной передачей (а не спиральными коническими шестернями) заднего моста, шинами увеличенного размера (32" — 4,50") и скоростью 35 км/ч. Этот грузовичок трансформировали в автобус, фургон, карету «скорой помощи» и пожарную машину.

Да и легковой «Форд-Т» частенько подвергался разнообразным переделкам. Многие владельцы хотели осовременить конструктивно дряхлеющую «Лиззи». И вот для них-то различные фирмы

(не фордовские заводы!) поставляли на рынок специальные узлы и комплекты деталей: двухскоростной задний мост, тормоза передних колес, колеса с тангентными проволочными спицами, поставки к трансмиссии, позволяющие получить три или четыре передачи, и даже комплект узлов, позволявший сделать ведущими и передние колеса.

Для повышения скоростных показателей покупателям предлагали специальные распределительные валы, увеличенные клапаны, гоночные двухместные кузова. Все эти ухищрения позволяли поднять мощность двигателя, снизить аэродинамические потери и при передаточном числе главной передачи 2,57 давали возможность развить скорость 110—115 км/ч.

Форд, безусловно, не столько был заинтересован в автомобилизации Америки, сколько в собственном обогащении через автомобилизацию. Чистая прибыль в размере 100 млн. долларов, полученная им в 1925 году, оправдывала все ухищрения. И все же, хотя к концу 1926 года доля фордовских машин в автомобильном парке США составляла 30 процентов, хотя в это время 16 заводов за рубежом Америки неустанно штамповали «жестянки Лиззи», автомобильному королю пришлось капитулировать перед требованиями времени. С тех пор Форд утратил лидирующее положение в области производства автомобилей. Вперед вышла марка «шевроле», входящая в состав корпорации «Дженерал моторс», которая и сегодня продолжает удерживать первенство по количеству выпущенных автомобилей. «Форды» же с тех пор перебазируются на второе место.

## РЕКОМЕНДАЦИИ ПО МОДЕЛИРОВАНИЮ

Очень важно для правильной передачи облика машины точно выполнить ее характерные элементы. Для «Форда-Т», располагавшего в целом весьма заурядной внешностью, следует тщательно исполнить рулевое колесо, которое на открытых моделях (в частности, на «родстере») бросается в глаза. Учтите, что под выгнутыми вниз спицами «баранки» находится «круглая коробочка» — планетарный редуктор рулевого механизма и два рычажка (опережения зажигания — слева и газа — справа).

Изображенный на рисунке и чертежах образец машины относится к началу 20-х годов, то есть к той поре, когда уже применялось электрическое освеще-

ние (не забудьте о форме фар), сигнал (кнопка на рулевой колонке с левой стороны) и стартер. Для нее характерна крышка на капоте двигателя перед ветровым стеклом. Но это не вентиляционный лючок, как представляется на первый взгляд: под крышкой скрывается пробка бензобака.

Ветровое стекло на «Лиззи» с открытыми кузовами (даже в модернизированных вариантах) состояло из двух горизонтальных поворачивающихся частей. У закрытых кузовов стекло делали сплошным. Не забудьте о стеклоочистителе, который на позднейших моделях был обязательным.

Важно тщательно выполнить

деревянные колеса — в каждом по 12 спиц овального сечения. На более поздних моделях уже стояли съемные ободья, которые крепились собственно к колесу четырьмя болтами.

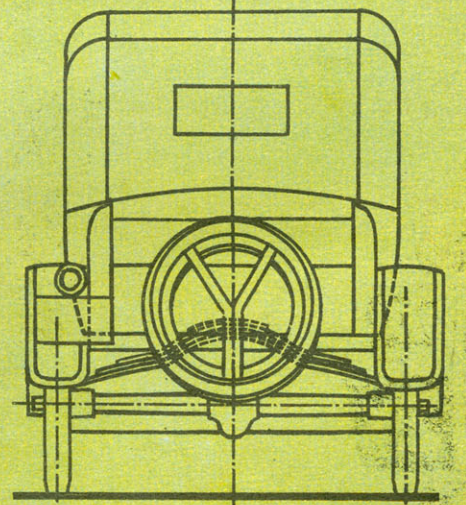
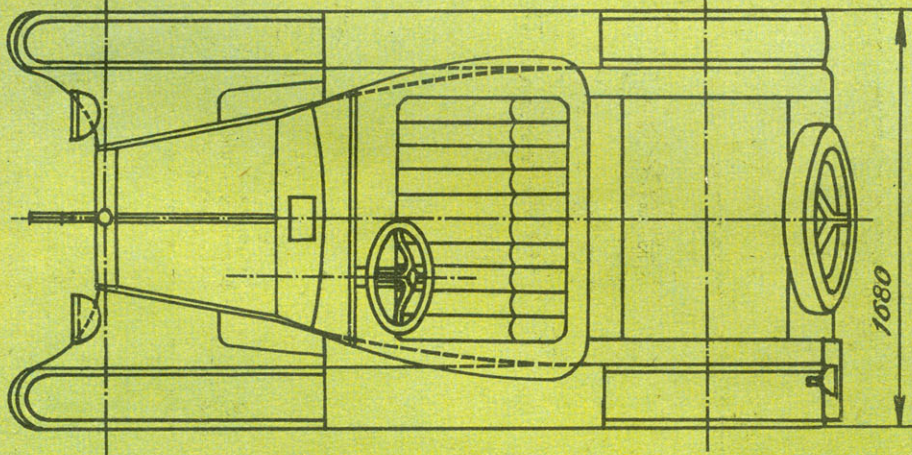
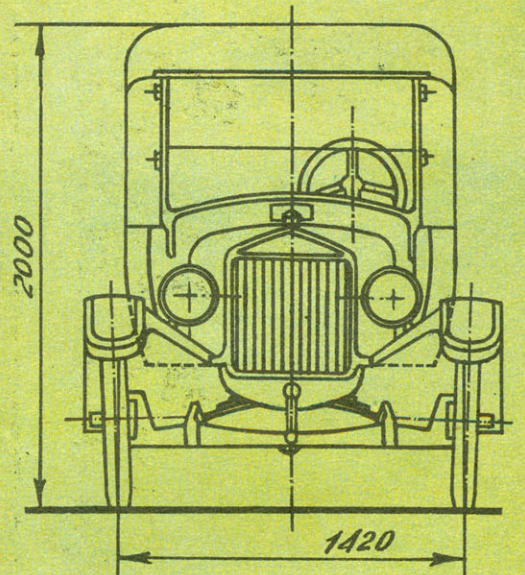
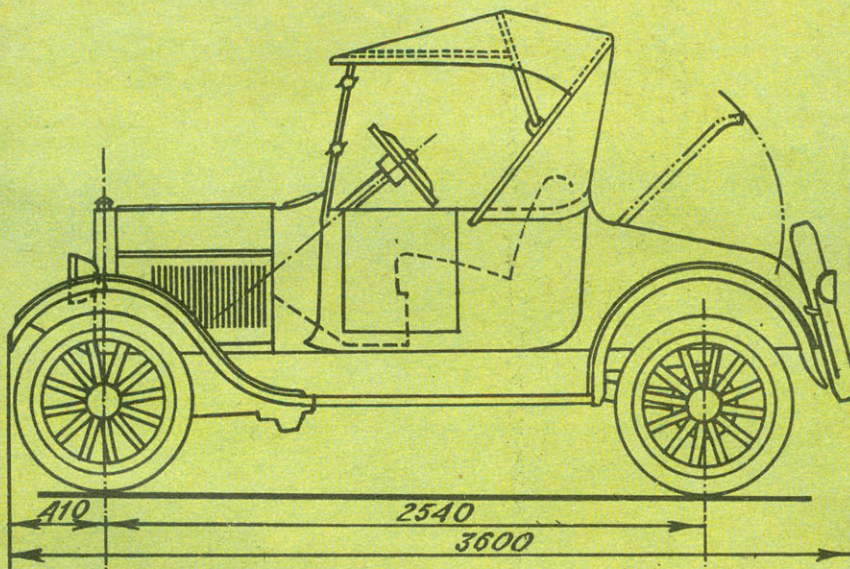
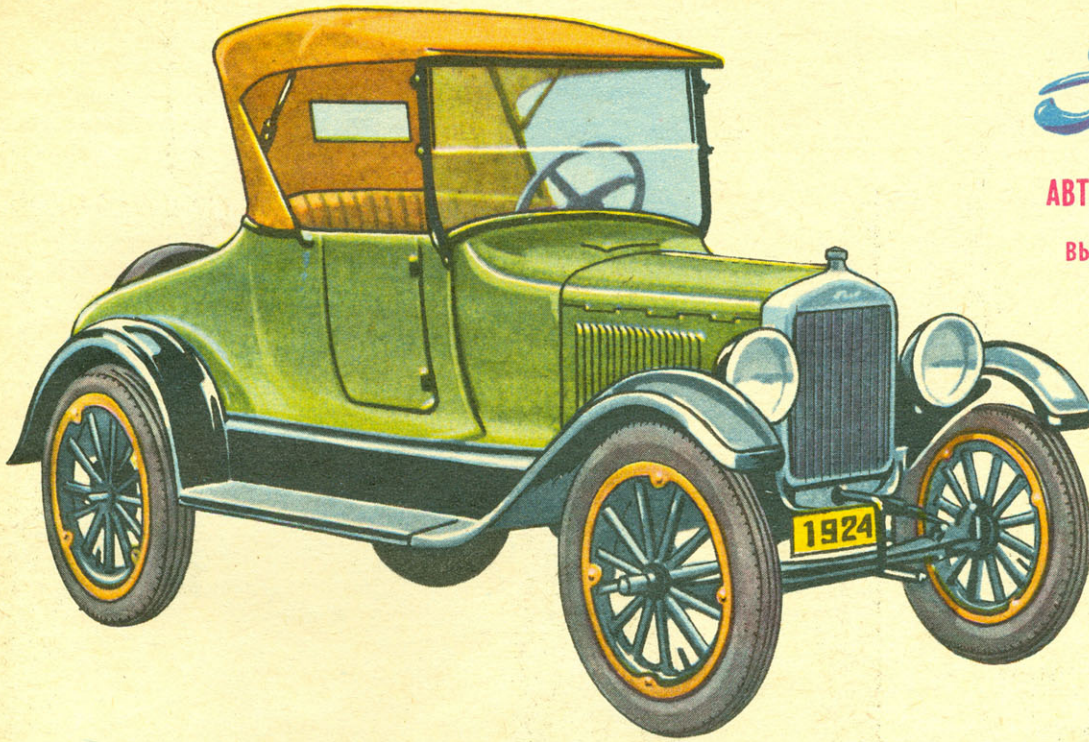
Разумеется, спереди должна быть пусковая рукоятка, хорошо знакомая по фильмам, где Чарли Чаплин вел борьбу с неукротимой «Лиззи».

Никелированных деталей на «Форде-Т» было немного: радиатор, ободки фар, дверные ручки, пробка радиатора, колпаки ступиц. В последние годы существования этой машины ее кузов уже окрашивали не только в черный цвет, но и в серый, зеленый, каштановый, голубой, коричневый.

# Ford

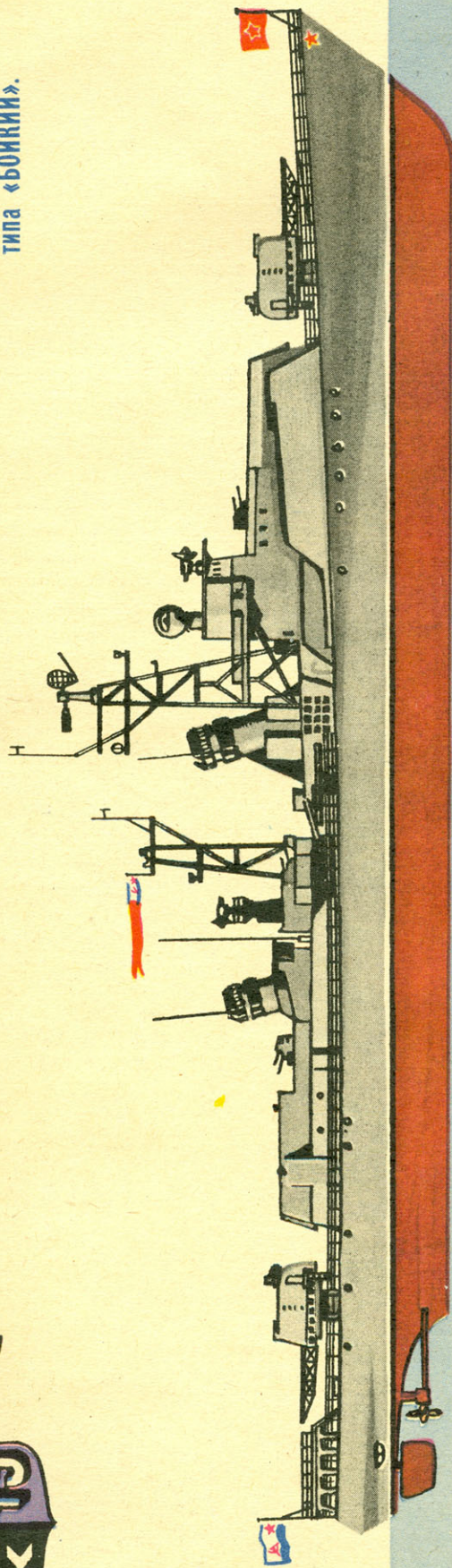
АВТОМОБИЛЬ «ФОРД-Т»

выпуска 1924 года.



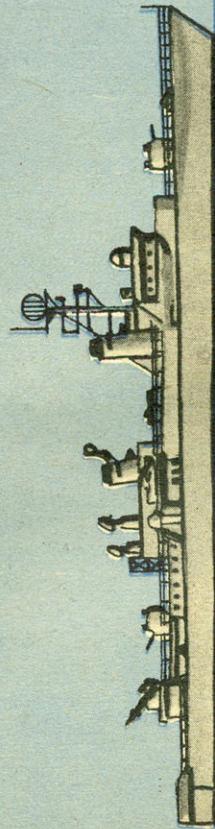
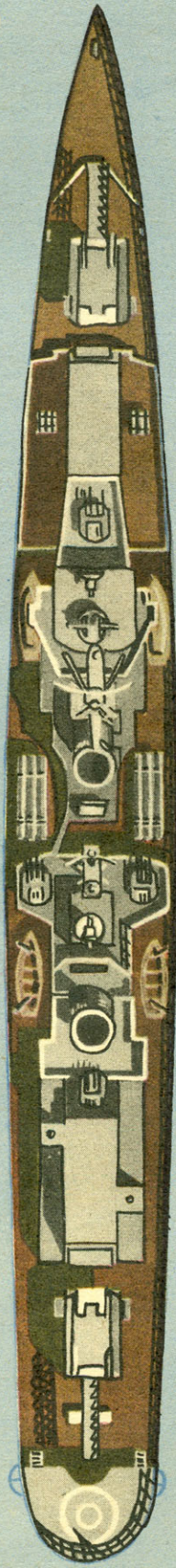


ЭСКАДРЕННЫЙ МИНОНОСЕЦ  
типа «БОЙКИЙ».



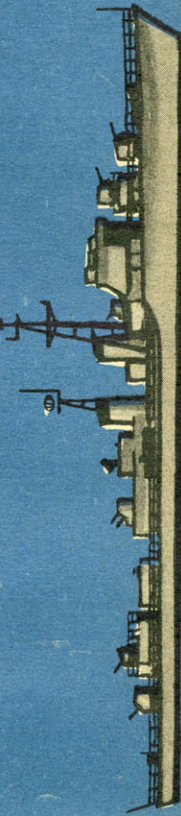
0 10 20 30 40 м

43



44

0 10 20 30 40 м



46

47

45

Если перелистать справочники по военно-морским флотам, изданные у нас и за рубежом в 60—70-е годы, то в глаза бросится обилие разновидностей в некогда едином классе кораблей: «эскадренные миноносцы», «эскадренные миноносцы УРО», «эскортные эскадренные миноносцы». И тут же, по соседству, малоотличимые внешне и тактико-техническими данными «фрегаты» и «фрегаты УРО», «противолодоч-



Под редакцией  
Героя Советского Союза  
вице-адмирала  
Г. И. ЩЕДРИНА

ные глубинные бомбы как неэффективные в новых условиях заменили реактивными, выстреливаемыми из наводящихся многоствольными бомбометов. Число торпедных аппаратов сократили до одного-двух, а привычные торпеды для уничтожения надводных кораблей уступили место противолодочным, самонаводящимся в двух плоскостях. Весьма грозное оружие этих эсминцев — противолодочные управляемые ракеты

## НОВОЕ ОРУЖИЕ — НОВЫЕ КОРАБЛИ

ные корабли» и «большие противолодочные корабли». Что это за нашествие «родственников»? Откуда они взялись? Почему?!

Выражаясь языком современной биологии, это «мутанты» бывших «чистых» эскадренных миноносцев, появившиеся в результате военно-технической революции. Еще во время второй мировой войны основные державы вели лихорадочные работы по созданию более эффективной военной техники и совершенствованию существующей. Базой этих поисков были самые последние открытия и достижения науки. В результате на вооружение стало поступать сравнительно новое реактивное оружие, электронные следящие системы, затем и новейшее оружие — ядерное. Назревал качественный «взрыв» в военном деле — военно-техническая революция. И она произошла!

Ракетная техника уверенно вытесняла почти все виды артиллерии и успешно конкурировала с дальней бомбардировочной авиацией. Электронные приборы стали основным средством наблюдения за обстановкой обеспечения использования оружия и управления силами. На смену тихоходной поршнево-авиации пришла сверхзвуковая реактивная. Появился еще один летательный аппарат с отличными от самолета качествами — вертолет. Подводные лодки, вооруженные баллистическими ракетами, способными доставить ядерный заряд к любому объекту на территории противника, стали частью стратегических сил морских держав.

Возникновение новых условий ведения боевых действий на море и изменение задач, стоящих перед различными силами флотов, потребовали и соответствующих кораблей. Эскадренные миноносцы не были в этом вопросе исключением: они оказались неспособны торпедировать надводные корабли, вооруженные ракетами класса

43. Эскадренный миноносец «Бойкий» (СССР);
44. Эскадренный миноносец УРО «Чарлз Ф. Адамс» (США);
45. Эскортный миноносец «Сент-Лорент» (Канада);
46. Эскадренный миноносец УРО «Халланд» (Швеция);
47. Эскадренный миноносец «Сюркуф» (Франция).

«корабль — корабль» или прикрываемые авиацией.

Для некоторых классов кораблей, потерявших возможность выполнять основные функции (как, например, для линкоров — вести артиллерийский бой), это было смертным приговором. Но эсминцы за время своего бытия прошли сложный эволюционный путь и незаметно превратились в универсальные, многоцелевые корабли. К моменту, когда они потеряли способность торпедировать надводные корабли и суда, на них по-прежнему возлагалось решение таких задач, как поиск, преследование и уничтожение вражеских подводных лодок в удаленных районах, участие в противолодочной и противовоздушной обороне своих кораблей и судов в море, огневая поддержка десантов и сухопутных частей на побережье, разведка и т. п.

Благодаря этой универсальности, хотя она и наложила определенный отпечаток на их дальнейшее развитие, эсминцы продолжали жить. Среди них появились «мутанты», имеющие различия в вооружении и оснащении.

Так, решение первостепенной задачи — борьбы с подводными лодками противника, способными не только атаковать торпедами корабли и транспорты в море, но и дальнобойными ракетами наносить удары по наземным объектам, практически немыслимо без оснащения эсминцев сильными противолодочными комплексами. Поэтому обыч-

(ПЛУР), способные поражать подводные цели, находящиеся на значительном расстоянии и большой глубине. Запуск ракет производится с помощью специальных стартовых устройств, имеющих от 2 до 10 направляющих. Использование всех видов противолодочного оружия обеспечивается электронными средствами наблюдения и управления.

Число артиллерийских установок также уменьшили или заменили их устройствами для запуска крылатых ракет (КР) класса «корабль — корабль». Оставшиеся артиллерийские установки стали универсальными и максимально автоматизированными. Их дополнили зенитные управляемые ракеты (ЗУР) для отражения ударов с воздуха.

В результате труда ученых, инженеров и рабочих советский ВМФ получил противолодочные эсминцы типа «Бойкий» (43).

Основное оружие эсминца нового типа состояло из двух трехтрубных противолодочных торпедных аппаратов (ТА ПЛО) и устройств для стрельбы реактивными глубинными бомбами. Артиллерию «главного» калибра на нем заменили две спаренные установки для пуска ракет класса «корабль — корабль». Для отражения ударов авиации имелись четыре четырехорудийные автоматические установки. В кормовой части находилась площадка для приема вертолета. Удачные обводы корпуса обеспечивали эсминцу хорошую мореходность даже на океанской волне.

На учениях, проводившихся в условиях, максимально приближенных к боевым, корабли типа «Бойкий» проявили отличные качества.

Следует заметить, что создание современного военного корабля невозможно без использования самых последних достижений промышленности и науки. В его разработке участвуют десятки институтов и конструкторских бюро, сотни промышленных предприя-

тий. Причем длительные сроки проектирования и строительства кораблей и относительно короткая жизнь их (из-за быстрого морального устаревания) предъявляют высокие требования к науке. Вот почему военно-морской флот во все времена в наибольшей степени концентрировал в себе последние достижения науки и техники.

Эсминцы типа «Бойкий» побывали с дружественными визитами во многих иностранных портах. И везде они вызывали искреннее удивление и восхищение не только местных жителей, но и специалистов. Книги посетителей полны таких восторженных записей: «Советские военные корабли — первые, которые пришли желанными, без требований и угроз. Мы поражены их совершенством»; «Уже по одному кораблю вашему можно судить о том, каких огромных успехов добился СССР».

Таких записей, сделанных в разных странах, в разное время, разными людьми, тысячи и тысячи. А они говорят о многом. И прежде всего о признании за рубежом высокого экономического, научно-технического и культурного уровня, достигнутого советским народом под руководством Коммунистической партии Советского Союза.

Эсминцы, имеющие главной задачей борьбу с подводными лодками, входят в состав флотов многих стран.

Весьма характерными представителями этой разновидности эсминцев являются американские корабли типа «Чарлз Ф. Адамс» (44), которые сами американцы относят к «эскадренным миноносцам УРО».

Почти аналогичные корабли (например, типа «Кунц»), но большего водоизмещения (до 8000 т) и предназначенные для обороны кораблей и транспортов в море, американцы называют «фрегатами УРО».

Канадцы эту же разновидность называли «эскортными эсминцами». К их числу относятся, например, корабли типа «Сент-Лорент» (45), не имеющие ПЛУРов, но несущие противолодочные вертолеты.

В состав флота Швеции тоже входят «эсминцы УРО», но в отличие от американских у них главная задача не борьба с подводными лодками, а нанесение ударов по надводным и береговым целям и огневая поддержка своих десантов и прибрежных частей. Это корабли типа «Халланд» (46) — единственные представители класса эсминцев, на которых сохранилось «нормальное» (то есть предназначенное для ударов по надводным целям) торпедное вооружение. У них сильная универсальная артиллерия и довольно мощное ударное оружие — крылатые ракеты класса «корабль — корабль», но отно-

сительно слабое противолодочное вооружение: два реактивных бомбомета.

Во флотах многих стран (Англии, Италии, США, Франции, Японии и др.) есть корабли, именуемые, как и прежде, просто «эскадренные миноносцы». Они, пожалуй, все еще наиболее многоцелевые, наиболее универсальные по сравнению с остальными «мутантами». Однако и эти последние все имеют, как правило, мощное противолодочное вооружение, включающее ПЛУРы и ТА ПЛО, а универсальную артиллерию у них дополняют ЗУРы.

К этой разновидности отнесены и классические эсминцы, подвергшиеся переоборудованию в противолодочные корабли. Так, на французских эсминцах типа «Сюркуф» (47) при модернизации был существенно усилен противолодочный комплекс за счет сокращения артиллерии: к двум трехтрубным ТА ПЛО добавились установка ПЛУР и шестиствольный реактивный бомбомет.

Так военно-техническая революция, вызвавшая появление новых видов оружия и средств обеспечения их использования, обусловила рождение и новых кораблей, предназначенных для принципиально иных способов решения стоящих перед ними задач.

И. ЧЕРНЫШЕВ

## ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ИНОСТРАННЫХ ЭСКАДРЕННЫХ МИНОНОСЦЕВ

Эскадренный миноносец УРО «Чарлз Ф. Адамс» (США, 1960). Водоизмещение 4500 т, длина 133,2 м, ширина 14,3 и осадка 6,1 м. Мощность силовой установки 70 000 л. с., наибольшая скорость 35 узлов, дальность плавания 20-узловым ходом 8000 миль. Вооружение: одна установка ПЛУР, два трехтрубных ТА ПЛО, одна спаренная установка ЗУР, два 127-мм универсальных орудия: Экипаж 354 человека.

Эскортный эсминец «Сент-Лорент» (Канада, 1955). Водоизмещение 2800 т, длина 111,6 м, ширина 12,8 и осадка 4,1 м. Мощность силовой установки 30 000 л. с., наибольшая скорость 28,5 узла. Вооружение: четыре однотрубных ТА ПЛО, два реактивных бомбомета, вертолет ПЛО, две спаренные 76-мм универсальные артиллерийские установки, две 40-мм автоматические пушки. Экипаж 290 человек.

Эскадренный миноносец УРО «Халланд» (Швеция, 1955). Водоизмещение 3200 т, длина 121,1 м, ширина 12,5 и осадка 4,5 м. Мощность силовой

установки 58 000 л. с., наибольшая скорость 35 узлов, дальность плавания 20-узловым ходом 3000 миль. Вооружение: установка для пуска крылатых ракет, две спаренные 120-мм универсальные и одна спаренная 57-мм автоматическая артиллерийские установки, шесть 40-мм автоматических пушек, два четырехтрубных ТА, два реактивных бомбомета. Экипаж 290 человек.

Эскадренный миноносец «Сюркуф» (Франция, 1955). Водоизмещение 3850 т, длина 128,6 м, ширина 13,0 и осадка 5,6 м. Мощность силовой установки 63 000 л. с., наибольшая скорость 34 узла, дальность плавания 18-узловым ходом 5000 миль. Вооружение: два трехтрубных ТА ПЛО, три спаренные 127-мм универсальные и три спаренные 57-мм автоматические артиллерийские установки. Экипаж 293 человека.

После переоборудования в противолодочный корабль его вооружение стало: одна установка ПЛУР, два трехтрубных ТА ПЛО, один шестиствольный реактивный бомбомет, два 100-мм универсальных орудия.





Радиолюбители  
рассказывают,  
советуют,  
предлагают

# ЗИМОЙ КАК ЛЕТОМ

В холодный зимний вечер пусто и неуютно на улице. Даже вездесущие воробьи спрятались куда-то. Но вот вы входите в дом, где живет ваш приятель, нажимаете кнопку звонка... Что это? Трель соловья, посистывающие синички, стук дятла? Откуда взялся невидимый птичий хор?

Открывается дверь, и в ответ на ваш молчаливый вопрос улыбающийся приятель касается той же кнопки. Звонок вновь приветствует всех птичьим гономом.

Схема такого звонка состоит из трех взаимно связанных мультивибраторов, на выходе которых включена малогабаритная электродинамическая головка 0,1ГД-6 (рис. 1). Работой мультивибратора на транзисторах Т8, Т9 управляет мультивибратор Т5, Т6, которым, в свою очередь, через электронный ключ Т4 управляет третий мультивибратор Т1—Т3. Обратная связь через конденсатор С5, коммутируемый транзисторным ключом Т7, расширяет спектр звуков, придавая им естественную окраску.

Экспериментально установлено, что эффект пения птиц максимален при работе звонка в течение 5—8 с. Но чтобы не нажимать долго на кнопку Кн1, в схеме предусмотрено реле времени на транзисторе Т11.

Когда контакт Кн1 замыкается, схема подключается к источнику питания, и из громкоговорителя Гр1 раздаются птичьи трели. Транзистор Т11 открывается (через контакт Р1/2 на базу подается отрицательное напряжение), и реле Р1 срабатывает. Его контакт Р1/1 блокирует кнопку Кн1, а Р1/1 размыкается. Конденсатор С8 заряжается, поддерживая транзистор Т11 в открытом состоянии. Время заряда С8 определяет интервал выдержки реле Р1, в течение которого имитатор действует. Обесточившись, реле Р1 отключает и конденсатор С9: напряжение на нем вызывает самопроизвольное включение звонка.

Трансформатор Тр1 — от транзисторного малогабаритного радиоприемника.

Схема звонка питается от сети переменного тока напряжением 220 В через понижающий трансформатор Тр2. Он выполнен на тороидальном магнитопроводе сечением 0,9 см<sup>2</sup> и содержит в первичной обмотке 6000 витков провода ПЭВ-2 0,08, а во вторичной — 410 витков провода ПЭВ-2 0,19 (напряжение холостого хода вторичной обмотки трансформатора Тр2 равно 15 В).

Напряжение 9 В, выпрямленное мостовой схемой на диодах Д5—Д8, поступает на электронный стабилизатор Т12, Т13.

Звонку можно питать и от двух батарей 3336Л, соединенных последовательно. Их хватит на несколько месяцев работы устройства.

Имитатор пения птиц размещен в корпусе от карманного радиоприемника размером 112×70×36 мм.

Схема смонтирована на печатной плате размером 108×67 мм (рис. 2).

При настройке схемы электронного звонка необходимо убедиться в работе каждого мультивибратора в отдельности. Затем, подбирая резисторы R7 и R12, добиваются, чтобы пение той или иной птицы как можно ближе соответствовало натуральному.

В. БУШУЕВ, С. ГРИГОРЬЕВ,  
В. МЯСОЕДОВ,  
г. Воронеж

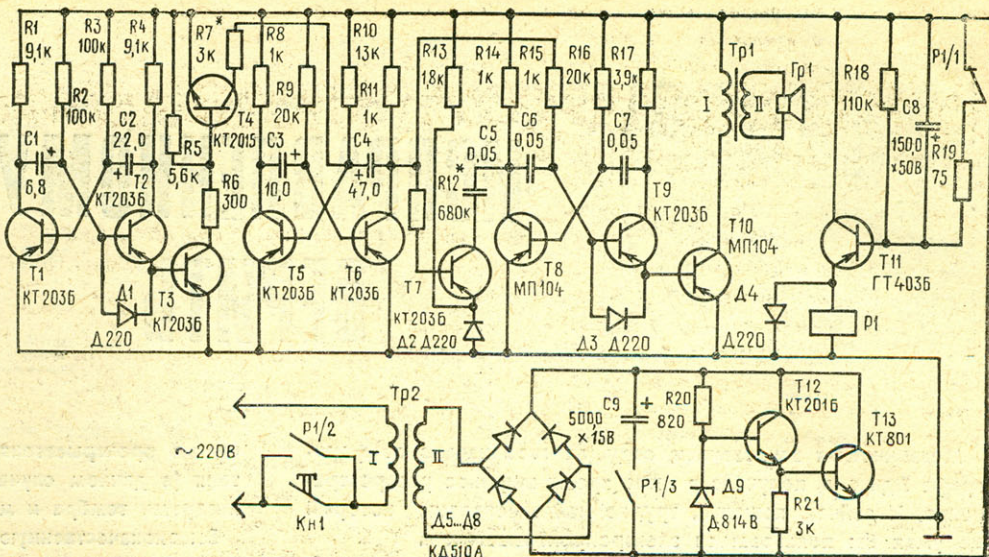


Рис. 1. Принципиальная схема электронного звонка.

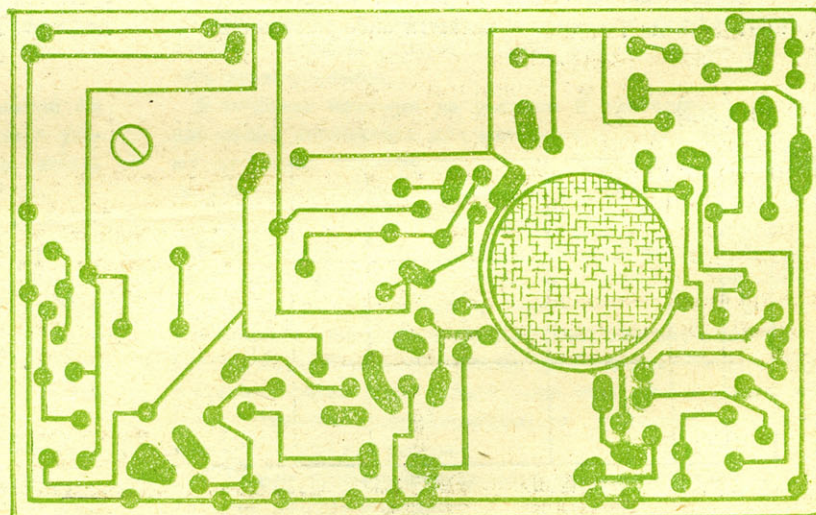
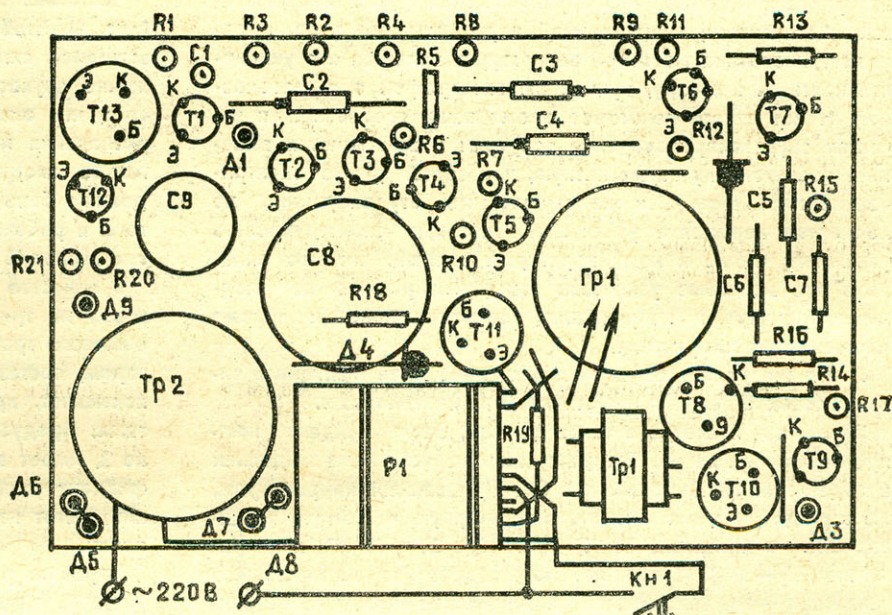


Рис. 2. Печатная плата с расположением деталей.

# ИСПРАВЛЕННОМУ ВЕРИТЬ

Механическая звукозапись, ведущая свое начало от фонографа Эдисона, получила в наше время широкое распространение. И сейчас, пожалуй, трудно найти человека, который не умел бы пользоваться электропроигрывателем.

С принципом действия головок звукоснимателей — преобразователей механических колебаний в электрические — мы познакомим в 9-м номере журнала [см. статью «Стереофония с иглы»]. Сопоставляя различные типы головок, вы наверняка убедились, что характеристики у них неодинаковые. Согласитесь, существенной чертой любого узла, предназначенного для массовой аппаратуры, является его универсальность. К примеру, купили вы электрофон с пьезоголовкой. И вот спустя некоторое время ваши требования к качеству звуковоспроизведения возросли и вам хочется заменить пьезоголовку на магнитную, у которой другие электрические параметры. Как же осуществить эту операцию, не подвергая переделке усилитель? Или как сконструировать усилитель, чтобы к нему подходили головки любого типа? Ведь все массовые усилители стандартизированы по входным параметрам: напряжению, сопротивлению и форме частотной характеристики.

А что же делать со звукоснимателем? Ведь различные типы головок обладают неодинаковыми параметрами.

Здесь, как и всегда в таких случаях, было найдено компромиссное решение. Входные каскады усилителя выделили в отдельный функциональный блок, названный корректором. На выходе он должен иметь равномерную частотную характеристику в интервале от 10 — 20 Гц до 20 — 50 кГц и напряжение 0,5 — 2 В. Следовательно, задача корректирующего усилителя — компенсировать электрические особенности конкретного звукоснимателя. Такое устройство имеет, как правило, 1 — 3 каскада усиления и является либо неотъемлемой

частью проигрывателя, либо входит в состав базового усилителя (в данном случае базовым является усилитель с регуляторами тембра и мощным выходным каскадом).

Высококачественную усилительную аппаратуру часто снабжают несколькими корректорами, рассчитанными на подключение наиболее распространенных типов головок.

Какие же должны быть корректирующие усилители для пьезоэлектрической и электромагнитной головок?

Частотная характеристика пьезоголовки почти равномерна (рис. 1). Чтобы обеспечить базовому усилителю стандартный выходной сигнал, потребуется лишь линейно усилить напряжение звукоснимателя до 1 — 2 В. Из электротехники известно, что оптимальное согласование получается, когда сопротивления источника сигнала и нагрузки равны. Следовательно, входное сопротивление корректирующего усилителя должно быть в пределах сотен кОм вне зависимости от частоты в рабочем диапазоне. При этом коэффициент усиления составляет 10 — 15.

В качестве примера рассмотрим несколько схем корректоров на транзисторах. Поскольку входное сопротивление обычного транзистора, включенного по схеме с общим эмиттером, составляет всего несколько сотен Ом, эту величину повышают, применяя специальные схемы с обратными связями. Предусилитель, схема которого изображена на рисунке 2, имеет входное сопротивление около 100 кОм и коэффициент усиления 10. Иногда для небольшого подъема низких частот на его входе включают корректирующую RC цепочку.

Хорошие результаты получаются с полевым транзистором (рис. 3), параметры которого близки к электронной лампе. В этом случае входное сопротивление электронных устройств достигает десятков и даже сотен мегаом.

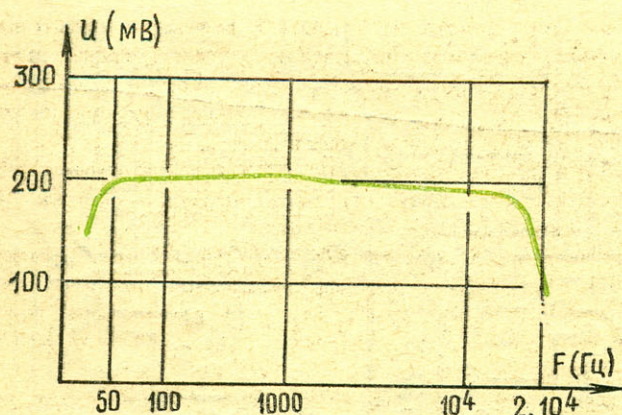


Рис. 1. Частотная характеристика пьезоэлектрического звукоснимателя.

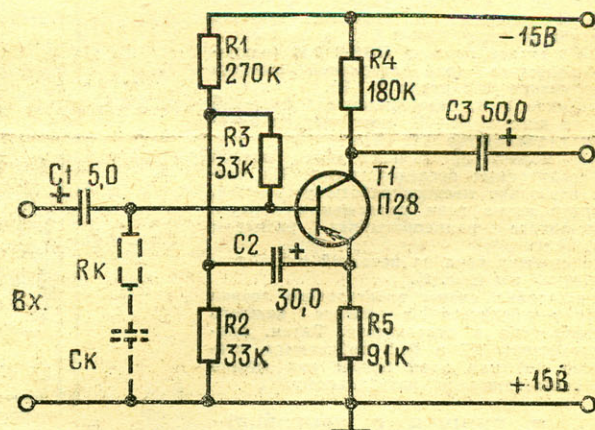


Рис. 2. Схема корректора для пьезоголовки.

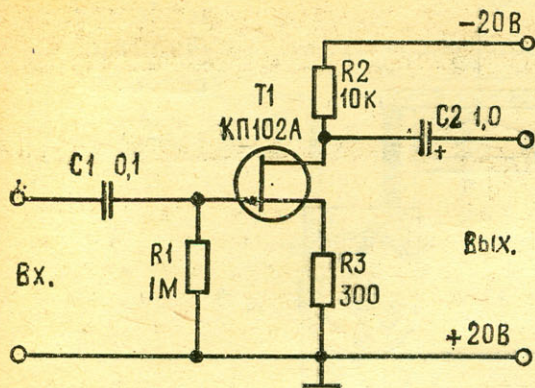


Рис. 3. Схема предусилителя на полевом транзисторе.

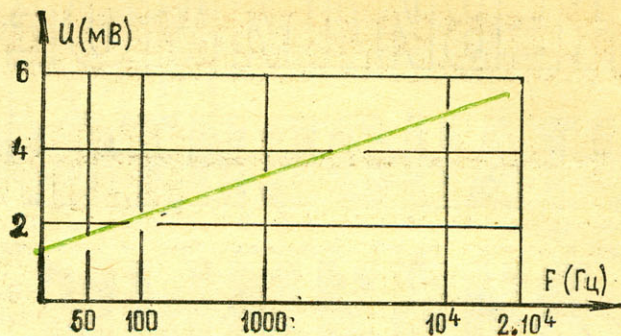


Рис. 4. Частотная характеристика электромагнитного звукоснимателя.

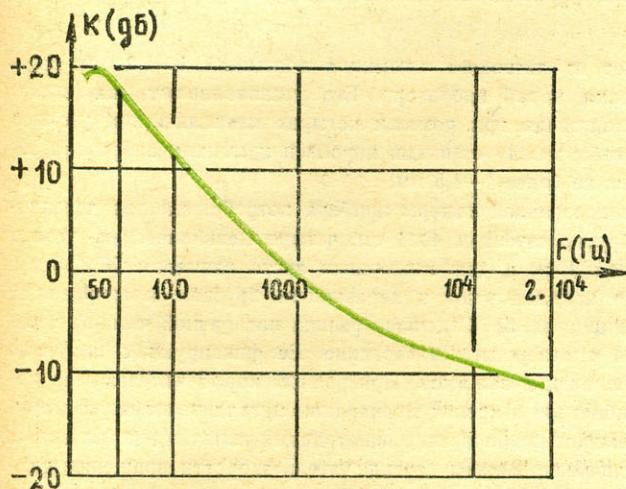


Рис. 5. Частотная характеристика корректирующего усилителя для электромагнитного звукоснимателя.

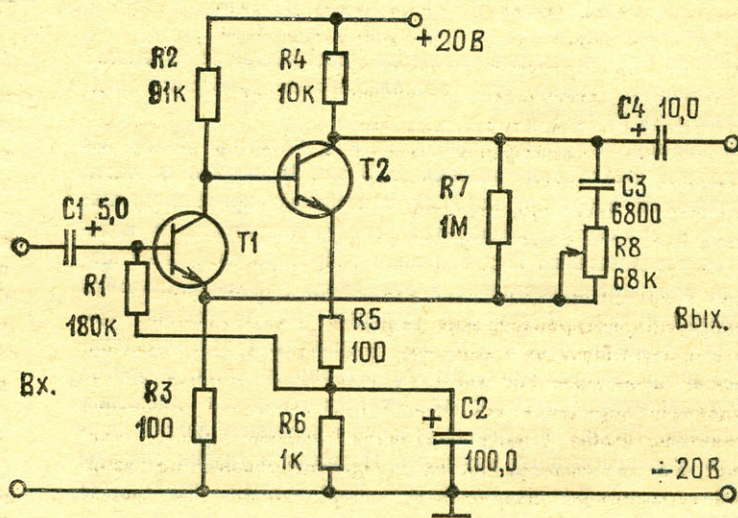


Рис. 6. Схема корректора для магнитной головки.

Сложнее исправить «почерк» электромагнитного звукоснимателя. Его частотная характеристика имеет возрастающий характер (рис. 4), а выходное напряжение на частоте 1000 Гц не превышает 4—6 мВ.

Для типовой электромагнитной головки отношение амплитуд выходных напряжений на верхней и нижней граничных частотах составляет около 30 дБ. Это значит, что если  $U_{\text{вых}} = 4$  мВ на частоте 1000 Гц, то на частоте 20 Гц  $U_{\text{вых}} = 0,4$  мВ, а на частоте 20 кГц  $U_{\text{вых}} = 12$  мВ.

Следовательно, чтобы получить выходное напряжение 1 В и равномерную частотную характеристику, потребуется усилитель, который имел бы коэффициент усиления на частоте 20 Гц — 2500, 1000 Гц — 250 и на частоте 20 кГц — 80 (рис. 5).

При конструировании такой схемы возникает несколько проблем. Прежде всего массовый корректирующий усилитель должен быть дешевым. Значит, число его каскадов не должно превышать двух-трех. А чтобы получить частотную характеристику со спадом 30 дБ, нужно применить глубокую частотозависимую отрицательную обратную связь. Для создания такого усилителя-корректора потребуются транзисторы, у которых  $V_{\text{ст}}$  составляет несколько сотен.

С другой стороны, при таком усилении начинают заметно шуметь транзисторы и детали электронного устройства. Поэтому все элементы его схемы должны иметь минимальные коэффициенты шумов.

Есть еще одна тонкость. Дело в том, что в высококаче-

ственных усилителях частотный диапазон стремятся расширить и доводят нижнюю границу усиления до 20—10 Гц. На этих частотах коэффициент усиления получается настолько большим, что начинают прослушиваться стучки проигрывателя и коробления пластинки. От этого частично можно избавиться, применяя специальные корректирующие цепочки, резко снижающие коэффициент усиления за нижней граничной частотой. Однако установка таких цепочек возможна, если есть запас усиления.

В качестве примера на рисунке 6 приведена двухкаскадная схема корректора для магнитной головки. Нужную форму частотной характеристики можно получить, применяя транзисторы КТ342В с большим  $V_{\text{ст}}$ . Однако уровень шумов в этом случае будет значительным.

Если же выбрать транзисторы П28 или КТ315, уровень шумов станет приемлемым, но нужный подъем усиления на низких частотах обеспечен не будет.

Промышленность пока не выпускает транзисторы, удовлетворяющие одновременно обоим требованиям. Поэтому у конструктора сейчас есть только один путь для создания высококачественного корректирующего усилителя — увеличить число каскадов его схемы.

О конструкции универсального корректора читайте в следующем номере журнала.

Е. ШЕВЧЕНКО,  
кандидат технических наук

# НЕВИДИМОЕ СТАНОВИТСЯ ВИДИМЫМ

Д. МАКАРЕНКО, В. ЧЕРНЯШЕВСКИЙ  
г. Коммунарск  
Ворошиловградской обл.

Можно ли наблюдать процессы, происходящие в газах? Оказывается, можно, если воспользоваться прибором, представленным на рисунке 1.

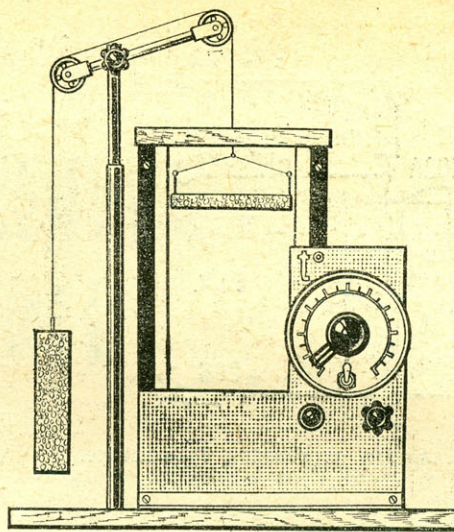
В прямоугольную прозрачную камеру размером 20×40 см засыпаны пластиковые шарики  $\varnothing$  5 мм. В нижней ее части расположен вибратор, который с помощью кривошипно-шатунного механизма приводится электродвигателем в колебательное движение. Под влиянием вибратора свободные шарики приходят в состояние хаотического движения, подобно молекулам газа. А для демонстрации их поведения при разных температурах в цепь электродвигателя включен делитель на резисторах (рис. 2). Он регулирует число оборотов вала двигателя, изменяя тем самым скорости движения «частиц». Внутри прозрачного короба помещен легкий поршень, уравновешенный грузиком. Поршень и грузик связаны между собой тонким канатиком, перекинутым через два блока.

С помощью этого несложного приспособления можно показать действие закона Бойля—Мариотта (как давление газа зависит от его температуры или плотности). Прибор позволяет моделировать броуновское движение, атмосферу Земли, распределение частиц по скоростям.

Изготовление прибора начинают с кривошипно-шатунного механизма. В данной конструкции он использован от старого авиамодельного микродвигателя. С него снимают головку цилиндра и вынимают поршень, к которому прикрепляют шток: стержень с винтовой нарезкой на обоих концах (рис. 3). Для этого в днище поршня сверлят отверстие и вставляют в него стержень с гайкой.

Из листа алюминия толщиной в 1—1,2 мм делают П-образный вибратор с тремя отверстиями в основании. В среднее помещают стержень и затягивают его гайкой, а в два других — электротехнические гнезда. Далее из набора «Конструктор» подбирают П-образную деталь размером 12×6 см и в ней вырезают отверстие диаметром, равным внешнему диаметру цилиндра микродвигателя, и сверлят два отверстия  $\varnothing$  3,2 мм под шпильки. Они должны входить в гнезда, расположенные на вибраторе, с минимальным трением.

П-образная деталь из набора «Конструктор» с установленным на ней микродвигателем крепится на двух стойках к основанию прибора (рис. 4). Там же установлен и электродвигатель от швейной машины. Валы кривошипно-шатунного механизма и электродвигателя соединены отрезком резиновой трубки. Через реостат сопротивлением 500 Ом электродвигатель включают в сеть и проверяют работу вибратора на частотах 1—60 Гц.



Кабинет  
физики  
сегодня

Рис. 1.  
Внешний  
вид  
прибора.

Далее из листового алюминия толщиной 1—1,2 мм изготавливают короб вибратора. Его устанавливают на плате микродвигателя при помощи четырех металлических уголков так, чтобы между стенками короба и кромками вибратора зазор был не более 1—1,5 мм.

Для прозрачной камеры прибора потребуются два деревянных бруска сечением 4×4 см, четыре металлических уголка шириной 2 см и два стеклянных листа размером 26×40 см. Стекло прикладывают к деревянным брускам и закрепляют уголками (рис. 5). Съемная крышка прозрачной камеры деревянная с отверстием в середине. Ее фиксируют с помощью двух шпилек и зажимов. Прозрачный короб надевают на короб вибратора и крепят к основанию металлическими уголками.

Механизм прибора закрывают двумя панелями из пластика. Спереди расположены переключатель скорости вращения двигателя, индикатор работы прибора, предохранитель и шкала температур. С тыльной стороны — остекленные резисторы.

На основании прибора закреплена стойка, поддерживающая держатель с двумя блоками. Подвижной поршень толщиной 1,5 см — из пенопласта. На нем установлены четыре проволочных крючка, к которым привязан переброшенный через блоки канатик с грузом.

В прозрачный короб засыпают до 200 пластиковых шариков (от детских счетов). Для демонстрации состояния газа при различных давлениях заранее готовят несколько пенопластовых пластин: толщиной 3, 1,5, 0,75 и 0,5 см. А трение в блоках уравновешивают булавками, которые вкалывают в эти пластины.

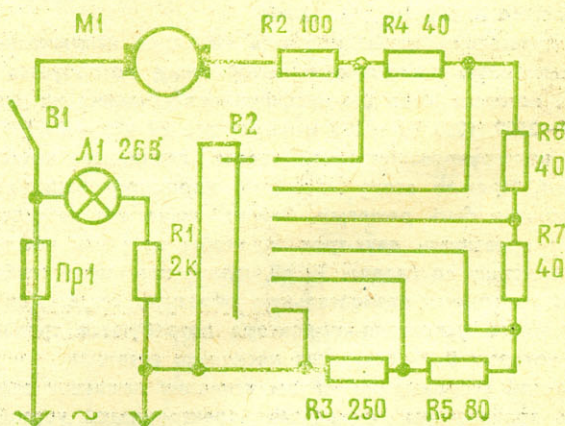


Рис. 2. Электрическая схема прибора.

# НА ПРИЗ ГАГАРИНА

Спорт

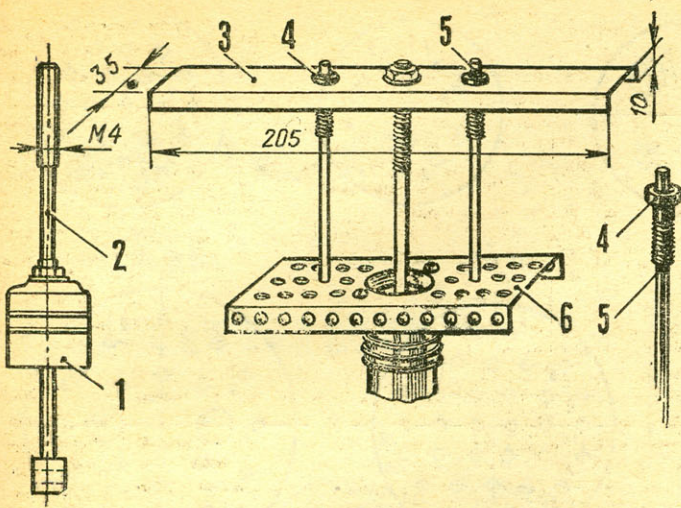


Рис. 3. Вибратор: 1 — поршень от микродвигателя, 2 — стержень, 3 — основание вибратора, 4 — электротехническое гнездо, 5 — шпилька, 6 — П-образная деталь от «Конструктора».

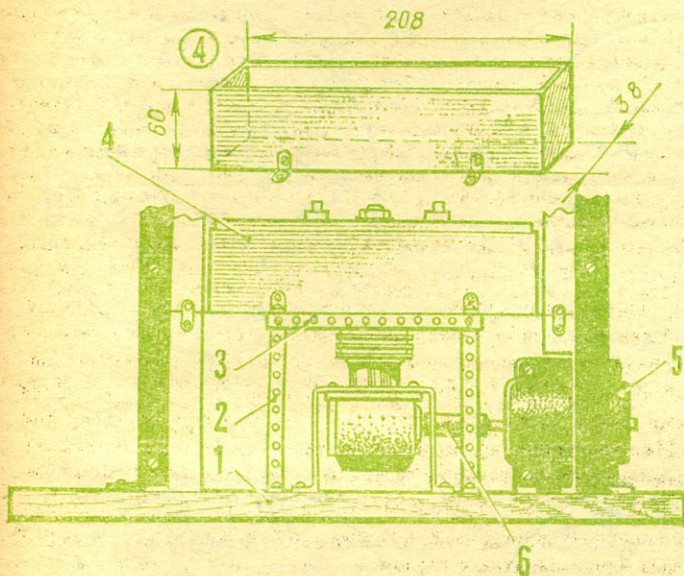


Рис. 4. Конструкция вибратора: 1 — основание, 2 — стойка, 3 — П-образная деталь от «Конструктора» с микродвигателем, 4 — короб, 5 — электродвигатель от швейной машины, 6 — резиновая трубка.

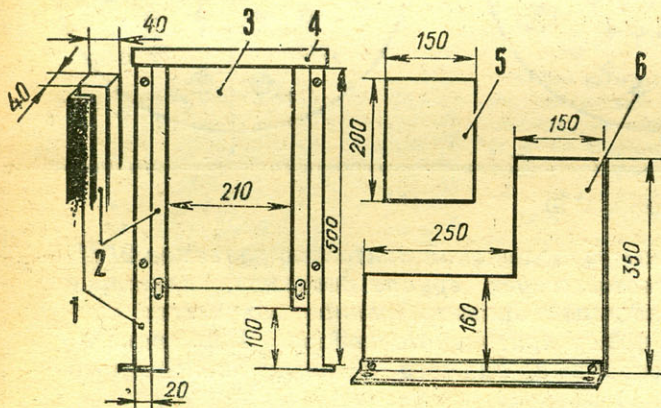


Рис. 5. Прозрачная камера и панель корпуса прибора. 1 — металлический уголок, 2 — деревянный брусок, 3 — стеклянный лист, 4 — съемная крышка, 5 — подвижной пенопластовый поршень, 6 — декоративная панель из пластика.

Это были первые ракетомодельные старты в нашей стране, проводившиеся по новым правилам. В 15-х областных соревнованиях по ракетомодельному спорту приняли участие 24 команды школьников из Подмосквья. Вне конкурса выступали гости — ракетомоделисты Томска, Калуги и Москвы.

Участники соревновались два дня: в первый — старты на продолжительность, во второй — на высоту и реализм полета.

В классе моделей на время полета с парашютом [S-3-C] первое место занял Евгений Точенов из Загорска с суммой по трем полетам 913 очков. Только ему удалось показать единственный максимум в туре — 8 мин. Анализируя итоги стартов в этом классе, следует сказать, что здесь у моделлистов еще много резервов. Многие считают, что достичь хороших показателей можно, если применять купол большого диаметра — 1,5—1,8 м. Но уложить его в корпус модели и обеспечить раскрытие и наполнение удается не всегда. Очень часто из-за этого происходит срыв.

Почти во всех стартах выявился общий недостаток: отсутствие надежности и стабильности. Нельзя считать нормальным полет в одном туре 8 мин — максимум, а в другом — 25 с. Еще не отлажена на моделях ракет система выброса парашюта, а как следствие — его нераскрытие, обрыв и запутывание строп. Совершенно не использовали ракетомоделисты восходящие термические потоки. А возможности для этого были — участники определяли время запуска по своему усмотрению в течение тура.

Чемпионом Московской области в классе моделей ракетопланов [S-4-C] стал Игорь Петров (г. Электросталь). Результат полета его модели в трех турах — 297 очков. Лучшее время в туре — 3 мин 18 с. Возможно, читатели помнят ракетоплан, опубликованный в № 11 нашего журнала за 1973 год. Модель чемпиона сделана именно по этим чертежам, только из бальзы, вес ее — 23 г.

Заметим, что ракетоплан, сочетая в себе простоту изготовления и надежность полета, требует тщательной регулировки. Ее в полной мере освоили электростальские ракетомоделисты. На пяти последних областных соревнованиях они в четырех становились победителями в этом классе.

Среди стартовавших на продолжительность полета с лентой [S-6-C] первое место занял Сергей Никольский из Электростали (156 очков). Низкие результаты можно объяснить отсутствием соревновательного опыта с такими моделями. Да и техника ракетомоделистов не отличалась совершенством. Только два-три участника использовали парашютирующие свойства корпуса — располагали его горизонтально во время спуска. Размер ленты у большинства моделей был в пределах 1000 × 100 — 2000 × 200 мм. В общем, нужно еще много работать с этими моделями.

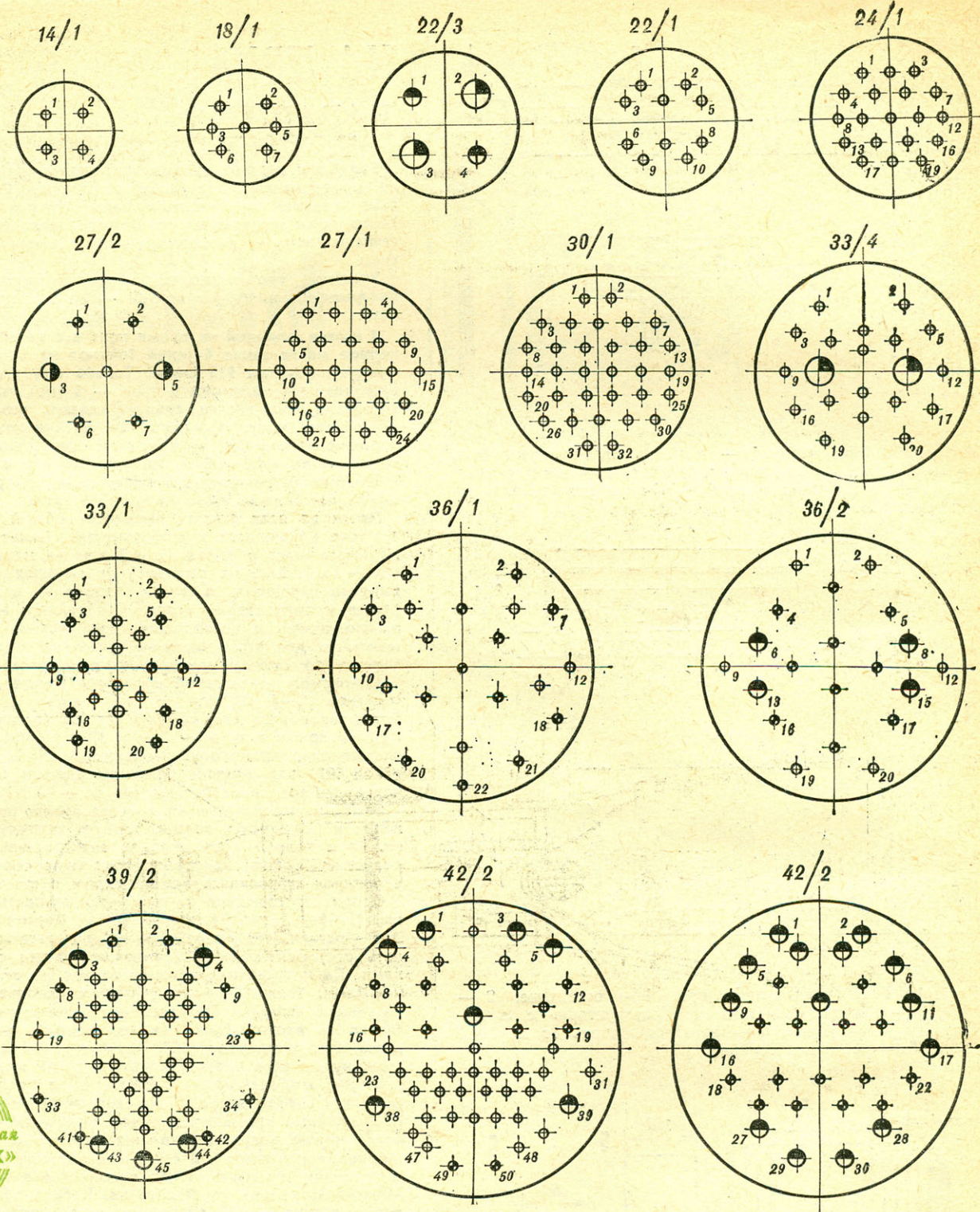
Старты моделей-копий состоялись в ясный солнечный день при слабом ветре. В соревнованиях на реализм полета [S-7] впервые применялась новая оценка летных качеств (за полет можно получить такое же количество очков, как и за стендовые испытания). В 450 очков оценили судьи полет модели копии ракеты-носителя космического корабля «Союз» Алексея Семенова из Подольска. Набрал 1155 очков (стендовая оценка — 705 очков), он стал чемпионом. Лучший результат — 1330 очков (845 плюс 485) в этом классе моделей показал Владимир Коновалов (г. Калуга), выступавший вне конкурса.

Наибольшая высота — 240 м достигнута в классе копий на высоту полета [S-5-C]. Такой результат показала модель метеорологической ракеты «Метеор-1» Андрея Сисева из Электростали. Имея после стендовой оценки 624 очка, он занял второе место с суммой очков 939 (240 — высота, 75 — качество полета, 624 — «стенд»). А победителем стал Аркадий Медведников (г. Загорск), выступавший с моделью ракеты «Спартан». Он набрал 959 очков (120 + 62 + 777).

Общеконандную победу в шестой раз и второй год подряд одержали ракетомоделисты из Электростали. Им вручен переходящий приз имени Ю. А. Гагарина.

В. РОЖКОВ,  
мастер спорта СССР

# ШТЕПСЕЛЬНЫЕ МАЛОГАБАРИТНЫЕ РАЗЪЕМЫ



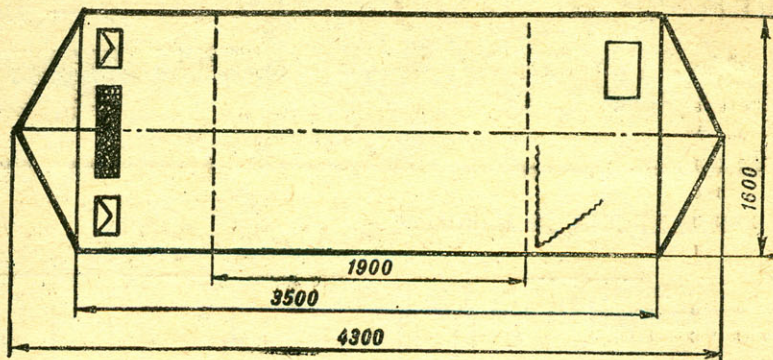
УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ	ДИАМЕТР КОНТАКТА, мм	РАБОЧЕЕ НАПРЯЖЕНИЕ, В
	1,0	560
	1,0	700
	1,5	700
	1,5	560
	2,0	560
	3,0	560

(Продолжение. Начало в № 9)

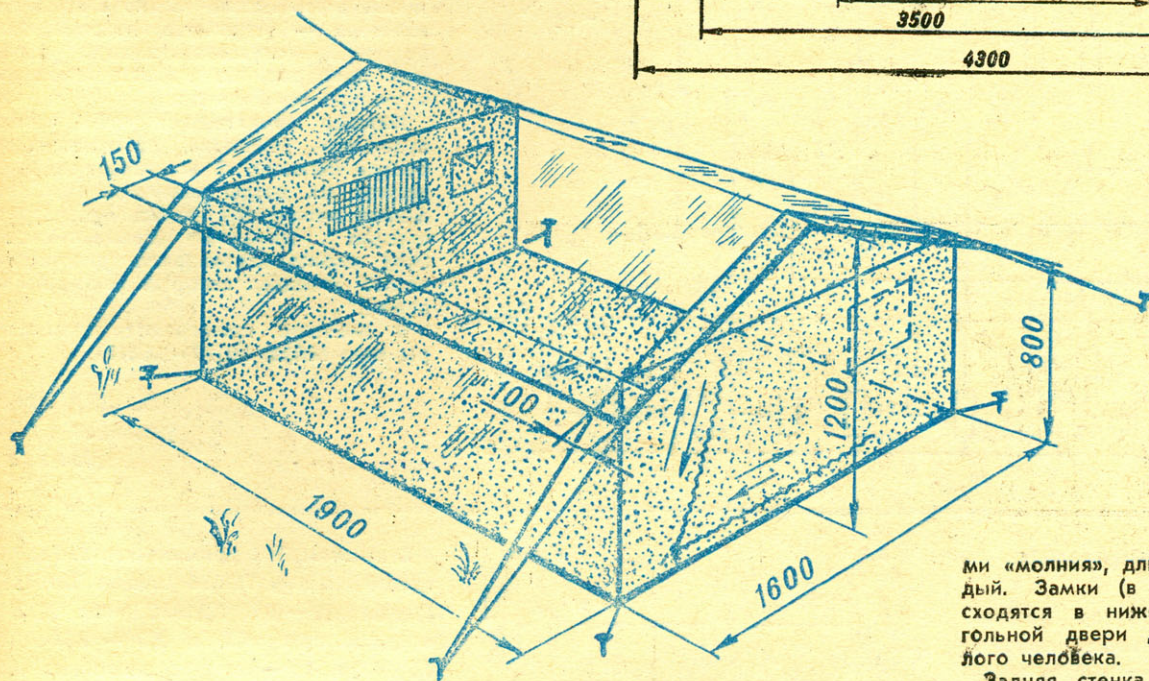
Приводим схемы расположения контактов разъемов 2РМ. Каждая схема соответствует группе разъемов, имеющих одинаковый посадочный диаметр, равное количество контактов и общий номер контактного набора. Над схемами приведены: посадочный диаметр и номер контактного набора.

Расшифровка условных обозначений контактов в зависимости от диаметра и напряжения на контакт дана в таблице.

# Парник? нет- палатка!



▲  
Рис. 1.



◀ Рис. 2.

Промышленность выпускает много различных типов полиэтиленовой пленки — от тончайших, почти невесомых, до плотных и очень прочных. Из нее делают зонтики, плащ-накидки, тенты, чехлы. А почему бы, спрашивается, не сделать из пленки туристскую палатку! Такую мысль подает постоянный подписчик «М-К» педагог из города Дзержинска Н. А. Капустин.

ми «молния», длиной 800—900 мм каждый. Замки (в закрытом положении) сходятся в нижнем углу. Проем треугольной двери достаточен для взрослого человека.

Задняя стенка имеет окно из тюля, марли или канвы. Кроме того, с внутренней стороны к ней пришиваются два накладных кармана размерами 300 × 200 мм для мелких вещей.

Боковые стенки и крыша — из полиэтилена. Перед сборкой палатки по краю пленки приметывается хлопчатобумажная тесьма шириной 1,5—2 см. Она предохранит пленку от вытягивания и разрывов.

В качестве растяжек при установке палатки может быть применен легкий капроновый шнур или крепкая тесьма.

Раскраивая пленку, не забудьте сделать необходимый припуск не только на швы, но и для навеса — для стока воды. Навес предохраняет от дождя бязевые стенки.

Чтобы сделать полиэтиленовую палатку, достаточно всего 20 м пленки (при ширине не менее 800 мм) и 10 м бязи (той же ширины). Выкройки деталей показаны на рисунке 1, общий вид палатки — на рисунке 2.

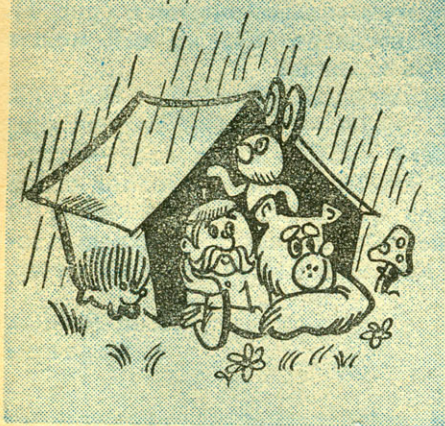
Детали сшиваются между собой на обычной швейной машине, отрегулированной на крупный стежок. Нитки лучше применять синтетические.

Передняя стенка, дно (пол) и задняя стенка палатки изготавливаются из бязи, окрашенной в синий цвет (его не любят комары). Бязь предварительно надо декатировать, то есть намочить и высушить для усадки. Если этого не сделать, после первого же дождя палатка деформируется.

В передней стенке палатки выкраивается дверь (лаз), закрываемая, как показано на рисунке, двумя замка-

Следует заметить, что при изготовлении пленочной палатки может быть с успехом применен метод склейки или сварки. Наконец, чтобы добиться полной водонепроницаемости, полезно проклеить швы, простроченные на машине, одним из современных синтетических клеев, обладающих после высыхания достаточной эластичностью. Дно (пол) палатки на бязи следует пропитать каким-либо водоотталкивающим составом.

Рис. В. Шварца

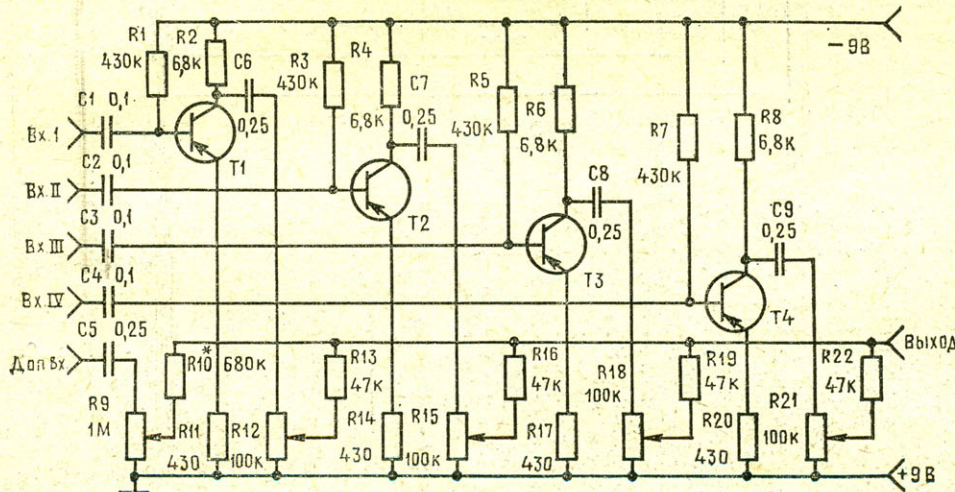




Читатель — читателю



### ЭЛЕКТРОННЫЙ МИКСЕР



Часто в радиолюбительской практике нужно произвести запись, наложив один сигнал на другой. Сделать это лучше всего можно только с помощью микшера — устройства, позволяющего не только согласовать выходы различных приборов, но и внести изменения в тот или иной сигнал.

Микшер представляет собой четыре отдельных усилителя, работающих на общую нагрузку. С его помощью, подключая на входы различные приборы, можно произвести запись сразу двух-четырех сигналов. Дополнительный вход можно использовать для подачи пятого сигнала, который усиливать не нужно.

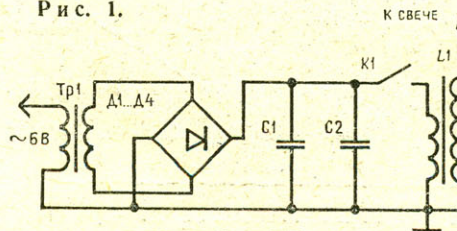
В микшере применяются транзисторы типа МП20, МП39—МП42.

В. ШЕЛЕНКОВ,  
учащийся МРПТ,  
Москва

### ЕЩЕ РАЗ О ЗАЖИГАНИИ

В «М-К» № 2 за 1976 год рассказано об электронно-контактной системе зажигания. Но сделать ее может только опытный радиолюбитель. А ведь можно воспользоваться и более простой схемой (рис. 1): она подойдет для легких мотоциклов. Чтобы использовать такое устройство, например, на мотоцикле «Восход», необходимо снять кулачок прерывателя и переделать (см. рис. 2). При подходе поршня к верхней мертвой точке контакты прерывателя должны замыкаться.

Рис. 1.



В качестве Тр1 применяется выходной трансформатор ТВК-70 (можно ТВК-110). Диоды Д1—Д4 КД202С или Д226Б, конденсаторы С1 и С2 — КБГ-МП2-0,5×600В, L1 — катушка зажигания мотоцикла.

Зажигание позволяет получить более высокое напряжение между электродами свечи и тем самым облегчает запуск двигателя. Устройство можно установить в инструментальном ящике мотоцикла.

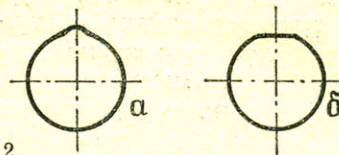


Рис. 2.

Ю. СОЛОВЬЕВ,  
с. Анаш, Красноярский край

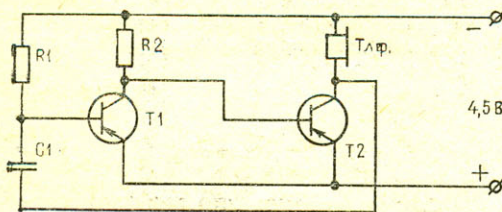


Рис. 1.

Предлагаю схему музыкальной игрушки (рис. 1). Меняя емкость конденсатора С1, на ней можно исполнять несложные мелодии.

В устройстве применены резисторы МЛТ-0,5: R1 10—25 кОм, R2 700 Ом—1,5 кОм; транзисторы МП39—МП42, МП13—МП16 и др; Тлф — телефонный капсюль ДЭМ-4м. С1 представляет собой набор конденсаторов МБМ или БМ емкостью от 0,01 до 0,1 мкФ, переключаемых с помощью клавиатуры (рис. 2). Клавиши изготовлены из жести.

Ю. ЩЕРБАКОВ,  
г. Воронеж

ДО, РЕ, МИ...

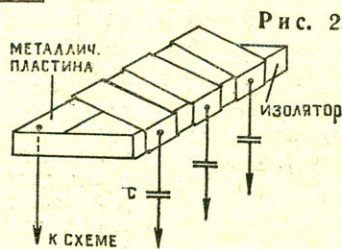


Рис. 2.



# ТРОЙНИК+ ТРУБА+ ТРОЙНИК=...

...Нет, не угадаете: не водоразборная колонка и не газопровод.

У юных техников средней школы поселка Пашковский Краснодарского края в результате творческого «сложения» детали трубопровода превратились во всевозможные — сверлильные, затачные, выпилочные — приспособления и станочки.

Вот, например, один из них — трехскоростной сверлильный станок с верхним расположением электродвигателя (рис. 1). Все основные детали станины изготовлены из тройников и обрезков водопроводных труб. Основание станка и поворотный стол — из стального швеллера. Подача инструмента осуществляется при помощи втулочно-роликовой цепи.

А эта конструкция сверлильного станка интересна тем, что в качестве основного элемента здесь используется мощная электродрель, а станина — все те же трубы, тройники, уголки. Расположение станка — настенно-напольное. Подвод детали к инструменту производится педалью (рис. 2).

Заточный станочек (рис. 3) также выполнен с применением деталей трубопровода. Его единственная опора сделана из фланца-основания, стальной трубы и тройника с запрессованными в него втулками.

Замена наждачного круга дисковой пилой превращает заточный станочек в циркулярную пилу (рис. 4).

И еще одна конструкция — выпилочный станок, в конструкции которого тоже используются водопроводные детали (рис. 5). Основание его — обрезок швеллера; рама и опоры стола — из труб, уголков и тройников.

**Н. ЧАЮК, учитель труда,  
Краснодарский край**

Станочки, о которых мы вам рассказали, вовсе не занятые игрушки. На них можно выполнять достаточно сложные работы — например, изготовить детали вот для такого микромотоцикла с коляской, созданного в средней школе № 58 города Краснодара Виктором Опомехом и Виктором Орешкиным.

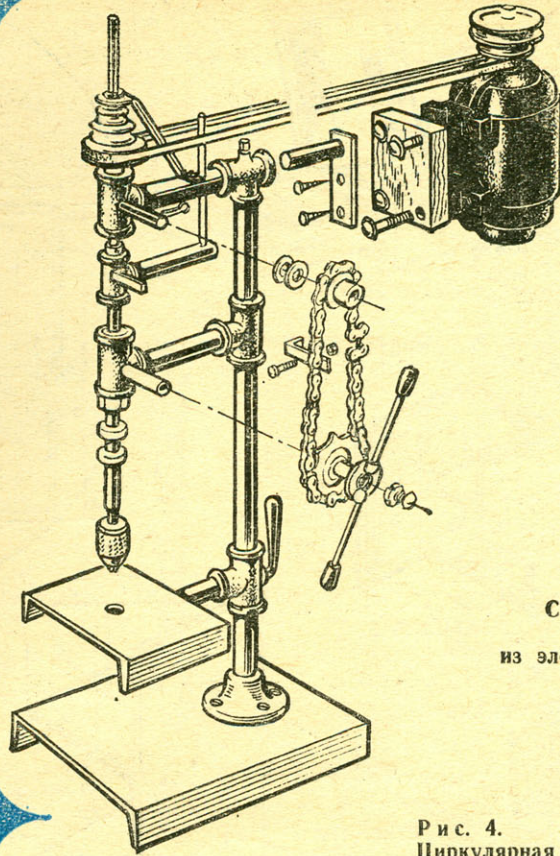


Рис. 1.  
Сверлильный станок.

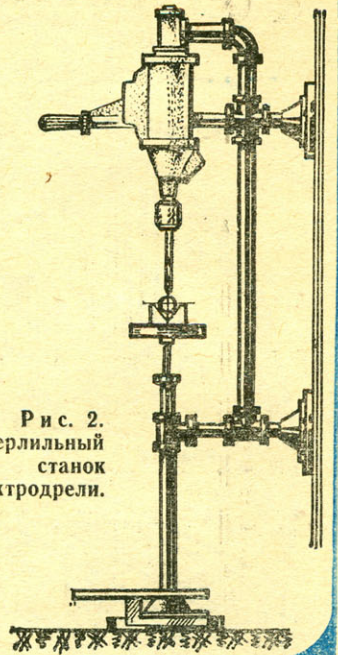


Рис. 2.  
Сверлильный станок из электродрели.

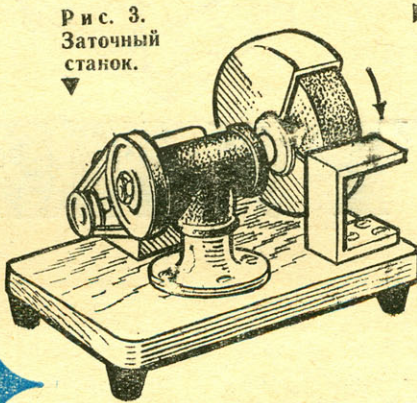


Рис. 3.  
Заточный станок.

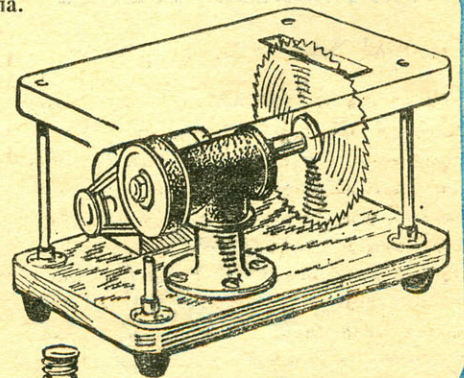


Рис. 4.  
Циркулярная пила.

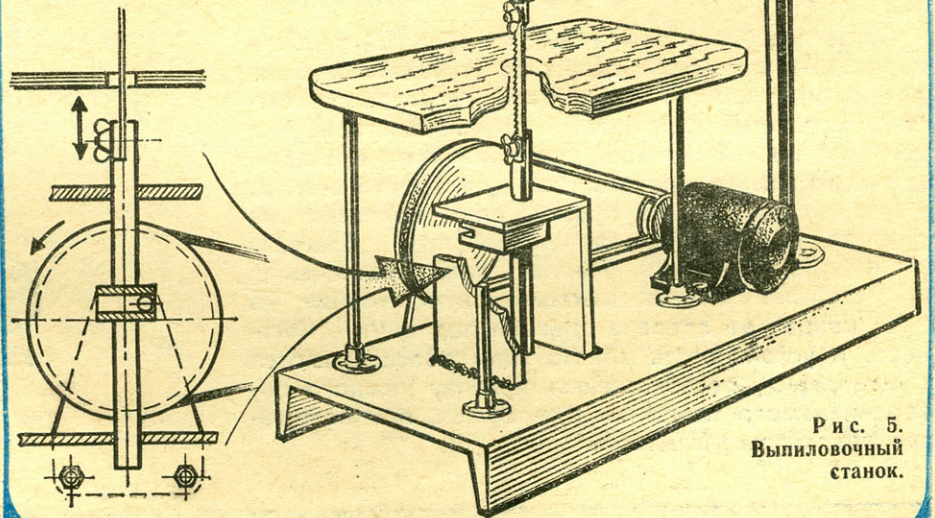
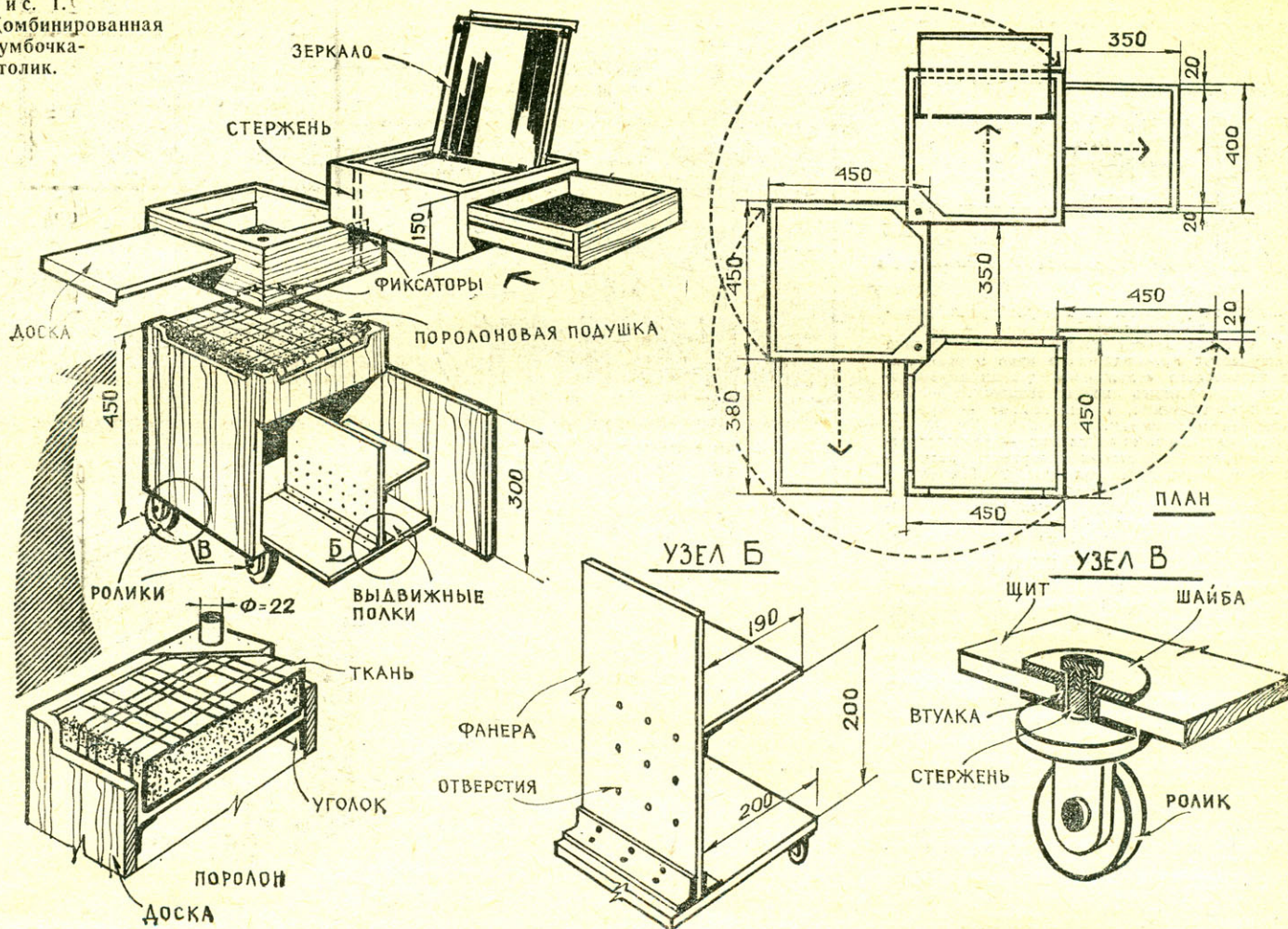


Рис. 5.  
Выпилочный станок.

Рис. 1.  
Комбинированная  
тумбочка-  
стол.



# ТУМБОЧКА-



Согласитесь, это заманчиво: из обычной тумбочки создать туалетный столик со стулом; мольберт для юного художника; подставку, с которой можно показывать кинофильмы и диапозитивы, а в ней хранить проектор, коробки со слайдами и кинороликками; сделать стол для занятий и т. д.

Как совершить эти превращения, показано на рисунке 1. Поворотное устройство, благодаря которому мебель меняет свое назначение, представляет собой металлическую трубку, на двух концах ее сделана резьба под винт. Жесткость и устойчивость конструкции обеспечиваются фиксаторами, расположенными снизу каждого поворачиваемого элемента. Разумеется, при поворотах фиксаторы убираются.

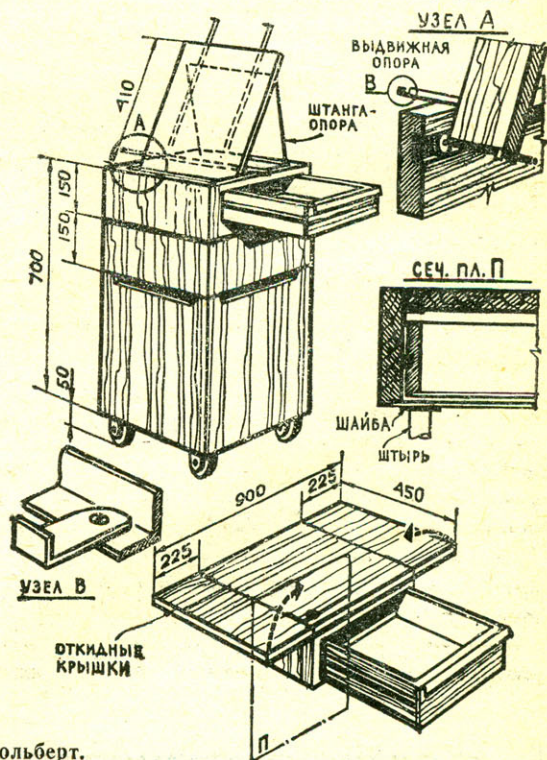


Рис. 2.  
Тумбочка-мольберт.

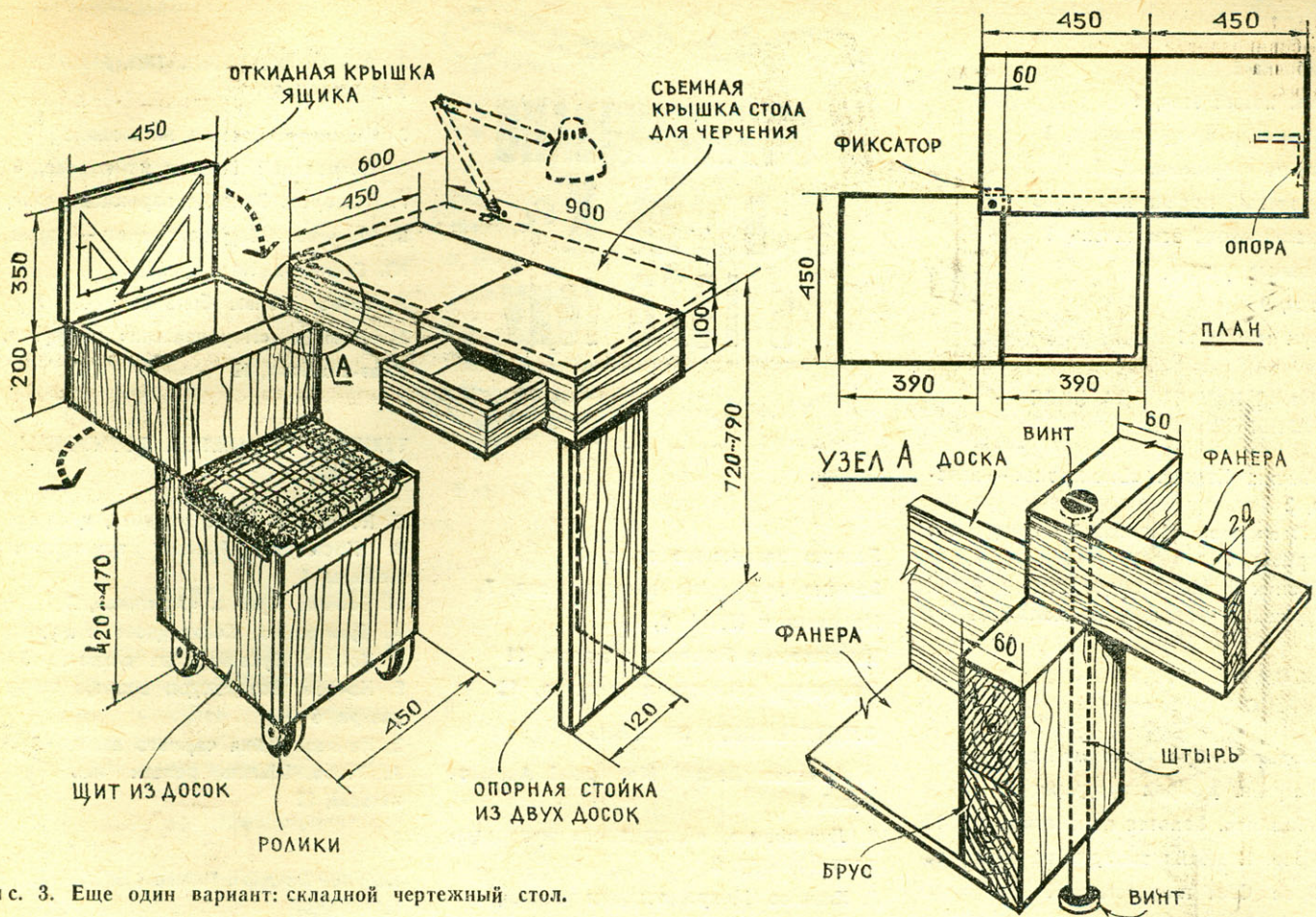


Рис. 3. Еще один вариант: складной чертежный стол.

# „ГАРНИТУР“

В. СТРАШНОВ,  
архитектор

Стенки тумбочки — из мебельных щитов: они сколачиваются из досок, а затем фанеруются. Толщина щита — 20 мм.

Все поворачиваемые элементы (полки, ящики и столы) изготавливаются из щитов и многослойной фанеры. Ящики для инструмента, книг и тетрадей делаются выдвижными. В качестве сиденья подойдет поролоновая подушка, обтянутая тканью. Она опирается на фанерный лист и металлические уголки, прикрепленные к стенкам тумбы. Четыре ролика позволяют передвигать тумбу по комнате (узел В). Удобное решение предложено для полок, расположенных под сиденьем: они выдвижные (узел Б). Благодаря этому можно легко и не нагибаясь убирать и доставать нужные предметы.

Полки выполнены из многослойной фанеры и прикрепляются к вертикальной опоре на металлических уголках.

Если вам потребуется мольберт, то можно снять верхний элемент (туалетный стол) и заменить его

ящиком с подъемной доской, опирающейся на рейку (рис. 2). Горизонтальные углубления в боковых стенках дают возможность рейке двигаться и тем самым менять угол наклона доски (узел А на рис. 2). Чтобы в рабочем положении на доску ставить подрамник с холстом или с натянутой бумагой, делают выдвижные опоры — металлические уголки.

Цветные слайды и кино можно показывать со столика с откидными крышками (см. рис. 2).

Рабочее место школьника, где он может и уроки приготовить, и помастерить, изображено на рисунке 3. Принципиально конструкция поворотного устройства не отличается от первого варианта. Штырь соединяет три элемента (рабочий стол, ящик и тумбу).

Стол раскладной, состоит из двух частей. Устойчивость ему придает дополнительная опора из двух досок, поставленных под углом.

Для отделки используйте декоративную пленку.

## ПЕРЕДОВЫЕ

- Смотр: новый этап, 1  
НТТМ: смотр продолжается, 3  
К новым свершениям!, 5  
Бессмертный подвиг народа, 5  
Пронести через всю жизнь, 7  
Слагаемые успеха, 8  
Истоки, 9  
Форум юных, 11

## РЕШЕНИЯ XXV СЪЕЗДА КПСС — В ЖИЗНИ!

- В. Мишин. Компас «Электрона» — качество, 2  
А. Прохоров. Надежный фундамент прогресса, 4  
В. Савицкий. Море будет чистым, 8  
В. Гурушкин. Опираясь на молодежь, 11

## КОМСОМОЛ И НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС

- А. Ходырев. Уральская марка, 1  
А. Рагузин. Добрая традиция, 3  
К. Михайлов. Золотая пора открытий, 10  
Р. Яров. Комбайн выходит на курс, 10  
Р. Яров. Свет творчества, 11

## ОРГАНИЗАТОРУ ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА

- С. Глазер. Стадион на школьной перемене, 1  
Ю. Степанов. КЮТ и завод, 3  
В. Тамбовцев. Вездеход строят мальчишки, 4  
А. Налимов, Е. Степаненко. Транспорт для лесника, 4  
И. Евдокименко. Темы! Они повсюду!, 5  
А. Кижеватов. Автомобиль без... руля, 5  
И. Зиновьев. Поршень, который... вращается, 8  
А. Семикопенко. «Ванкель»! Это просто!, 8  
ТВП: знакомьтесь — лауреаты, 11  
Ю. Гербов. Задание — поиск, 11  
В. Бирюков. Краснодарские пробы, 12

## ВДНХ — ШКОЛА НОВАТОРСТВА. ОПЕРАЦИЯ «ВНЕДРЕНИЕ»

- Тебе, механизатор, 1  
Больше и лучше, 2  
Сушка... водой, 3  
Сушка... магнитом, 4  
Находки смекалистых, 5



# ОПУБЛИКОВАНО В «М-К» В 1976 году



- Пахарю наклонного поля, 6  
Земные профессии авиадвигателя, 7  
Из копилки НТТМ, 9, 10  
Качество — в большом и малом, 11  
Производительность и качество, 12

## ОБЩЕСТВЕННОЕ КБ «М-К»

- А. Игнатов. Лодка! Мотоцикл! Автомобиль!, 1  
В. Лукьяненко. «Амурчонок» прокладывает борозду, 2  
Г. Кнышев. Микромотоцикл «Гном», 2  
В. Тарануха. Багги «КВП», 3  
И. Ювенальев. Мотонарты меняют «кобурь», 4  
Г. Малиновский. Мотошлем «колокол», 5  
В. Небожак. «Мойдодыр» на тротуаре, 6  
Н. Обрежа. «Мурашек» — трактор для школьников, 6  
Б. Ревский. Изобретайте велосипед!, 7  
В. Захаров, В. Синяков. «Вита» — ласточка велосипедов, 7  
В. Кокорев. Мотолодка «Лада-75», 8  
Г. Степанов. Шина... «авоська», 9  
В. Хабарин. На катамаране — ротор-парус, 9  
Лодка-баул, 9  
В. Тамбовцев. Двцикл, 11  
Трехколесная «комби», 10  
Ю. Макаров, В. Аникин, А. Соболев. Лодка на крыльях, 10  
Г. Малиновский. «Синица» — в ваших руках, 10, 11  
С. Григорьев. Победная трасса Яна Тилька, 11  
Ю. Егоров. Седло и руль — помощники педалей, 12  
Н. Капустин. Видеоопалатка, 12

## ЗАОЧНАЯ ВЫСТАВКА ТВП. МАЛАЯ МЕХАНИЗАЦИЯ

- В. Фомичев. Свежее ли молоко!, 3  
В. Петровский. Рюкзак на колесе, 6  
Р. Викторов. Зеленая парикмахерская, 6  
В. Фомичев. Под контролем — зерно, 6  
Ю. Степанов. Киев, ДКБ, 6  
А. Ратов. Желая быть творцом, 7  
М. Ларкин. «Перевертыш» и другие, 9  
Карт-зимород, 12

## ТЕХНИКА ПЯТИЛЕТКИ. ГОРИЗОНТЫ ТЕХНИКИ

- Е. Кочнев. В море уходит... трактор, 1  
В. Костычев. Имени тридцатилетия Победы, 1  
И. Боечин. Путь к «Арктике», 2  
А. Дмитренко. Союз цвета и музыки, 3  
Е. Кочнев. Гусеницы на слаломе, 3  
Е. Кочнев. Вездеходы: вчера, сегодня, завтра, 6  
Е. Кочнев. Тайна черного ящика, 8  
А. Ратов. Шагать, ползти или кувыряться!, 12

## КОНКУРС ИДЕЙ. ПО ПАТЕНТАМ ПРИРОДЫ

- А. Абрамов. Два поршня в одном цилиндре, 2  
А. Ратов. Насос, подключенный к солнцу, 3  
Ю. Степанов. Биоходы, 5  
В. Брагин. Они изобретают внутриходы, 6, 7  
И. Евстратов. Необычные вездеходы, 10

## РЕПОРТАЖ НОМЕРА

- Л. Сторчевая. Разум, расправивший крылья, 3  
Б. Ревский. Автодром над морем, 5  
Ю. Бехтерев. Путь к мастерству, 10  
А. Рагузин. Школа творчества, 10  
Л. Сторчевая. Взгляни на мир по-своему, 11  
Б. Ревский. У порога профессий, 12

## ЛЮДИ И ДАТЫ

- Жизнь, устремленная в небо (О. К. Антонов), 2  
Цель жизни — авиация (А. С. Яковлев), 3

Л. Жукова. Приверженность (В. Б. Шаров), 6

### СТРОИМ АВТОМОБИЛЬ

Компоновка, 1

Расчеты, 3

Не все — своими руками, 5

Самые ответственные узлы, 7

Подвески, 9

От двигателя до колес, 11

### НА ЗЕМЛЕ, В НЕБЕСАХ И НА МОРЕ

Н. Гордюков. Он создавался для боя (Су-6), 1

П. Веселов. Море от мин чисто, 2

С. Яковлев. Продолжатель традиции (Як-18Т), 2

В. Холодный. Его стихия — истребители, 3

Н. Гордюков. Еще раз о По-2, 3

В. Костычев. Флагман ледокольного флота («Арктика»), 3, 4

Е. Матысик. По проекту Фридриха Цандера, 4

С. Яковлев. Як-9: от Сталинграда до Берлина, 5

А. Бескурников. Внимание! Цель в воздухе (ЗСУ-23-4), 5

С. Малик. Самолет-амфибия Ш-2, 6

Г. Щедрин. Подарки подводников, 7

П. Веселов. Залпы крейсера «Слава», 7

А. Бескурников. Танки выходят в бой, 7

Н. Гордюков. УТБ-2: легкость, экономичность, 8

А. Бескурников. На полигонах и в боях (Т-26), 9

И. Ювенальев. Сани-труженики (ОСГА-6), 9

П. Веселов. Поверженный, но не побежденный, («Память Азова»), 11

### НАШ АВТОГОРОДОК

Автогородкам — свою технику!, 6

Л. Овчаренко. Игрушки для важных дел, 6

И. Евстратов. За рулем, не выходя из комнаты, 7

П. Пасенченко, П. Язловецкий. Перекресток на столе, 9

### МОРСКАЯ КОЛЛЕКЦИЯ «М-К»

Первый в своем роде («Новик»), 1

Балтийские эсминцы («Лейтенант Ильин»), 2

Черноморские близнецы «Новика» («Беспокойный»), 3

Все не так («Гамильтон»), 4

Снова поиски («Гневный»), 5

Еще одна разновидность («Ленинград»), 6

В новом качестве («Сторожевой»), 7

Учитывая боевой опыт («Смелый»), 8

Все еще миноносцы («Пламенный»), 11

Новое оружие — новые корабли («Бойкий»), 12

### В МИРЕ МОДЕЛЕЙ

Таллинские скороходы, 2

С. Петров. Морской катер, 3

В. Рожков. Многоступенчатые штурмуют высоту, 6

А. Дейнеко, Л. Катин. С ветром споря, 7

А. Саргсян. Ее ждет облака, 7

А. Копылов, В. Копылов. Кран работает по программе, 8

Б. Щетанов. На подводных крыльях, 9

И. Прокофьев. И в зале, и в лесу, 9

А. Дубовик. Резиномоторная из пенопласта, 10

П. Кузнецов. Патрульный катер, 10

А. Северюхин. «Кировчанка», 11

В. Баштаник. Модель класса К-2, 11

И. Чирков. Радиоуправляемая модель планера, 12

С. Матвеев. На больших углах атаки, 12

В. Рожков. Ракета-синоптик, 12

Р. Огарков. Лучшая из лучших, 12

Р. Огарков. Десять победных «кубов», 5

### ЗНАМЕНИТЫЕ АВТОМОБИЛИ

Загадочная «Испано-Сюиза», 2

Послевоенный первенец (ЗИС-110), 4

Дедушка «Трабанта» (ИФА-ДКВ-Ф8), 6

Первый среди «Москвичей», 8

«Жестянка Лиззи», («Форд-Т»), 12

### РАДИОЛЮБИТЕЛИ РАССКАЗЫВАЮТ, СОВЕТУЮТ, ПРЕДПАГАЮТ

Н. Богданец. Электроника на мотоцикле, 2

Ю. Ерохин. Автомобиль под охраной электроники, 4

И. Тормозов. АТОС — электронный секретарь, 8

Н. Павлов. Электроорган, 10, 11

В. Бушуев. Зимой как летом, 12

### КИБЕРНЕТИКА, АВТОМАТИКА, ЭЛЕКТРОНИКА

В. Куприянов. «Кибер» управляет объектами, 2

А. Улыбин, Г. Эстрин. Стыковка в космосе, 10, 11

Г. Аксельрод, А. Литвинов, Н. Рыбалко. «Луч-75», 10

### РАДИОУПРАВЛЕНИЕ МОДЕЛЯМИ

В. Ткачук. Осторожно, помехи!, 4

В. Лесников. Восьмикомандная пропорциональная, 5, 6, 7

### ТЕХНИКА ОЖИВШИХ ЗВУКОВ

В. Черкунов. Стереопроигрыватель, 1

В. Скляров. Стерефония для одного, 2

В. Скляров. Стереотелефоны, 4

Б. Злобин. Стерефония... в тишине, 7

Ю. Вознесенский. Стерефоническая грампластинка, 8

Ю. Красов. Стерефония с иглы, 9

Е. Шевченко. Исправленному верить, 12

### КЛУБ «ЗЕНИТ»

Ю. Киселевский. Автоматика для негатива и позитива, 4

Д. Бунимович. Увеличитель-универсал, 7

Г. Коновалов. Трехформатный «Киев», 8

Д. Бунимович. Заголовок — увеличителем, 9

Г. Кондраков. «Луч» становится ярче, 11

### САМЫМ ЮНЫМ

А. Галагузова, С. Новиков, В. Труфанов. Кто быстрее!, 1

В. Рожков. На старте — одноступенчатые, 2

В. Медведев. Большие скорости маленького корабля, 6

А. Голуб. Планетоход-разведчик, 9

### ТЕХНИКА НА МАРКАХ

В. Орлов. Гагаринская сюита, 4

А. Миль. Как автомобиль учился ходить, 8

ЧИТАТЕЛЬ-ЧИТАТЕЛЮ, 1, 2, 3, 9, 11, 12

СОВЕТЫ МОДЕЛИСТУ, 1, 3, 4, 6, 8

АТЛАС ПРОФИЛЕЙ, 4, 8, 12

МАСТЕР НА ВСЕ РУКИ, 1, 3, 4, 5, 10, 12

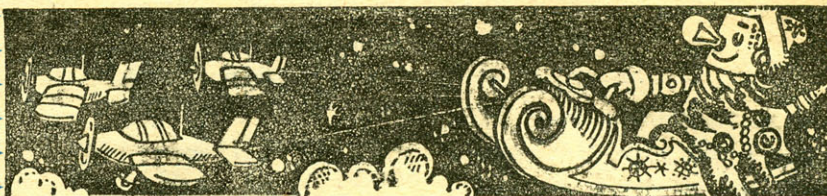
РАДИОСПРАВочная СЛУЖБА «М-К», 1, 2, 3, 5, 6, 8, 9, 12

СПОРТ, 1, 2, 3, 4, 7, 8, 10, 11

ФОТОПАНОРАМА, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 12

## СОДЕРЖАНИЕ

Комсомол и научно-технический прогресс	
Р. ЯРОВ. Свет творчества . . . . .	1
ВДНХ — школа новаторства	
Производительность и качество . . . . .	3
Организатору технического творчества	
В. БИРЮКОВ. Краснодарские пробы	6
Заочная выставка ТВП	
Н. ОБРЕЖА. Конструируют школьники . . . . .	8
Общественное КБ «М-К»	
П. ДЕНИСЮК и др. Карт-зимород . . . . .	10
На грани фантастики	
А. РАТОВ. Шагать, ползти или вырваться! . . . . .	12
Репортаж номера	
Б. РЕВСКИЙ. У порога профессий . . . . .	14
Изобретайте велосипед!	
Ю. ЕГОРОВ. Седло и руль — помощники педалей . . . . .	17
В мире моделей	
А. ЧИРКОВ. Планер Игоря Щенина . . . . .	20
С. МАТВЕЕВ. На больших углах атаки . . . . .	22
Модели-чемпионы	
Р. ОГАРКОВ. Лучшая из лучших . . . . .	24
Ракета-синоптик . . . . .	26
Атлас профилей . . . . .	28
Знаменитые автомобили	
Л. ШУГУРОВ. «Жестянка Лиззи» . . . . .	29
Морская коллекция «М-К» . . . . .	33
Радиолюбители рассказы — вают, советуют, предлагают	
В. БУШУЕВ, С. ГРИГОРЬЕВ, В. МЯСОЕДОВ. Зимой как летом . . . . .	35
Техника оживших звуков	
Е. ШЕВЧЕНКО. Исправленному верить . . . . .	36
Кабинет физики сегодня	
Д. МАКАРЕНКО, В. ЧЕРНЯШЕВСКИЙ. Невидимое становится видимым . . . . .	38
Радиосправочная служба «М-К» . . . . .	40
Турист — туристу . . . . .	41
Читатель — читателю . . . . .	42
Мастер на все руки	
В. СТРАШНОВ. Тумбочка-«гарнитур» . . . . .	44
Опубликовано в «М-К» в 1976 году . . . . .	46



## С НОВЫМ РОБОМ!

Минув год, дорогой читатель, и возраст нашей дружбы стал еще на год старше.

Сколько лет исполнится тебе в новом году? Нам — двенадцать! Да, наш журнал подросток, и нетрудно представить его среди ровесников-читателей на новогоднем балу. Как приятно видеть, что на елке весело перемигиваются разноцветные огоньки: наверно, схема подсказана нами? А под елкой? Кто это? Неужели Дед Мороз? А что за иврушки на ветвях? Масштаб 1 : 50, 1 : 100, 1 : 200 — да это же наши модели! И как много! Сколько же для них, наверно, сломано или безнадежно испорчено разных домашних предметов! И всякий ли поймет, что все это не ради озорства, а ради ЦЕЛИ. И вот они перед тобой — плоды беспокойной мысли, дело старательных рук, вершина поисков, итог терпеливых споров с непонимающими твоей одержимости друзьями. Они-то уверены, что единственная твоя цель — пропитать квартиру запахами клея и лака, канифоли и паленого пенопласта.

Но, вижу, ты не сердись. Ведь даже мама поняла тебя не сразу. Помнишь, когда ее любимая хрустальная ваза была использована для постройки телескопа?.. Или когда во дворе, за сараем, ты запускать космическую ракету, сделанную из... семейного самовара?

Мы уже не говорим о новеньком рояле — гордости папы. В первый же день две его блестящие педали почему-то моментально породили у тебя две не менее блестящие идеи. Все равно, успокоил ты себя, на нем никто в семье играть не умеет. И пока родители были на работе, наматал струны на катушки трансформатора, установил внутри рояля дополнительные приборы. И клавиши уже не клавиши, а кнопки пульта управления домашнего центра космической связи. Да, такого экспоната еще не было ни на одном нашем конкурсе «Космос»!

А мама, видя сына у инструмента, радостно улыбается, как будто в доме растет новый Чайковский. Хотя она давно обо всем догадалась: видно, сын весь в отца — изобретатель. Не случайно же в ее шкапулке были припасены для вас с отцом новогодние подарки: наборы резисторов, транзисторов, диодов. Ведь она слышала, как вы сговаривались на кухне построить к 8 Марта нового робота, или Роба, как вы его называли. Видно, поэтому на новогодней открытке было выведено машиной рукой: «С новым Робом!»

С НАСТУПАЮЩИМ НОВЫМ ГОДОМ, ДОРОГОЙ ЧИТАТЕЛЬ!

Ваш журнал «Моделист-конструктор».

**ОБЛОЖКА:** 1-я стр. — Десятиклассник В. Классен демонстрирует школьный трактор (Алма-Ата). Фото Б. Ревского; 2-я стр. — Трактор-универсал. Фото Ю. Степанова; 3-я стр. — Фотопанорама. 4-я стр. — Стартуют морские модели. Фото П. Старостина и В. Захарова.

**ВКЛАДКА:** 1-я стр. — «Творчество-76» — экспозиция в Алма-Ате. Фоторепортаж Б. Ревского; 2-я стр. — Велосипед с ручным приводом. Фото Ю. Егорова; 3-я стр. — «Форд-Т». Рис. Ю. Долматовского; 4-я стр. — Морская коллекция. Рис. В. Барышева.

Главный редактор Ю. С. СТОЛЯРОВ

Редакционная коллегия: О. К. Антонов, Ю. Г. Бехтерев (ответственный секретарь), В. В. Володин, Ю. А. Долматовский, В. С. Захаров (зав. отделом военно-технических видов спорта), В. Г. Зубов, И. К. Костенко, С. Ф. Малик, В. И. Муратов, П. Р. Попович, А. С. Рагузин (заместитель главного редактора), В. В. Ревский (зав. отделом научно-технического творчества), В. С. Рожнов, В. Н. Шведов.

Оформление М. С. Наширина  
Технический редактор В. И. Мещаненко

**ПИШИТЕ ПО АДРЕСУ:**  
103030, Москва, ГСП, К-30, Суцеская, 21, «Моделист-конструктор».

**ТЕЛЕФОНЫ РЕДАКЦИИ:**

251-15-00, доб. 3-53 (для справок).

**ОТДЕЛЫ:**

научно-технического творчества, военно-технических видов спорта, электрорадиотехники — 251-11-31 и 251-15-00, доб. 2-42; писем и консультаций — 251-15-00, доб. 4-46; иллюстративно-художественный — 251-15-00, доб. 4-01.

Рукописи не возвращаются

Сдано в набор 5/Х 1978 г. Подп. к печ. 25/ХІ 1976 г. А07482. Формат 60×90<sup>1</sup>/<sub>8</sub>. Печ. л. 6 (усл. 6) + 2 вкл. Уч.-изд. л. 7. Тираж 510 000 экз. Заказ 1859. Цена 25 коп.

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



### ПАРЯЩИЙ НАД СНЕГАМИ

Этот снимок — еще одно подтверждение растущего увлечения молодежи дельтапланизмом. Одна из таких секций создана в Башкирии при Гинсбулякском районном отделении ДОСААФ.

Объектив местного фотокорреспондента Р. Бабышева запечатлел тренировочный полет руководителя секции А. Максимова.

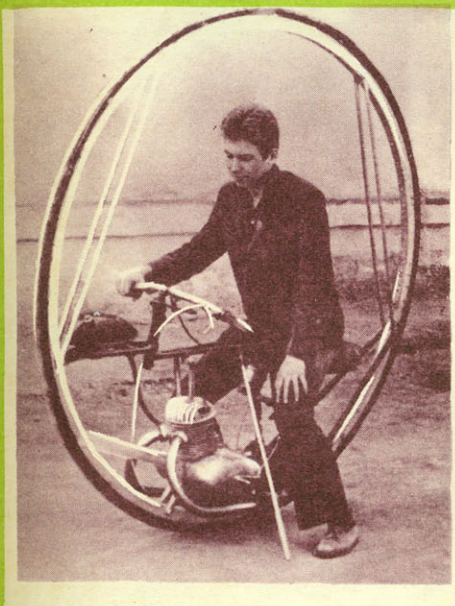


### С АВИАЦИОННЫМ ДВИГАТЕЛЕМ

Общественное КБ при металлургическом комбинате города Темиртау пользуется доброй славой в области. Почти все его члены — новаторы производства, рационализаторы. Любимое увлечение энтузиастов технического творчества — строительство аэросаней.

С одними из них — «Капелипой-5» — знакомит вас П. Ф. Каменев. Нетрудно догадаться, что двигатель с тянущим винтом и капотом взят с учебного самолета Як-18.

Эту удачную конструкцию автор письма создал совместно с П. Г. Литвиненко, которого вы видите на снимке. «Мой друг трагически погиб, — пишет он. — Все члены нашего КБ просят опубликовать этот снимок в знак доброй памяти и уважения к нашему лучшему товарищу».



### МОНОЦИКЛ ИЗ НОВОКУЗНЕЦА

Уже много лет учащиеся Новокузнецкого строительного техникума с увлечением занимаются техническим творчеством. Только в прошлом году они построили более 60 моделей и конструкций. Фотографию одной из коллективных разработок — моноцикла — прислал в редакцию преподаватель техникума В. Батискин.

### ТРИЦИКЛ ПОЛУВЕКОВОЙ ДАВНОСТИ

«При проведении смотра любительской автомобильной техники, — пишет Б. Деркачев из города Кинеля Куйбышевской области, — выяснилось, что наш земляк Л. Н. Михайлович еще в 1932 году построил трицикл «Михлеон». Это была одна из первых подобных любительских конструкций в стране.

Предлагаем вниманию читателей «М-К» фотографию из семейного альбома Л. Н. Михайловича. Этот автомобиль служил верой и правдой своему хозяину до 1939 года.

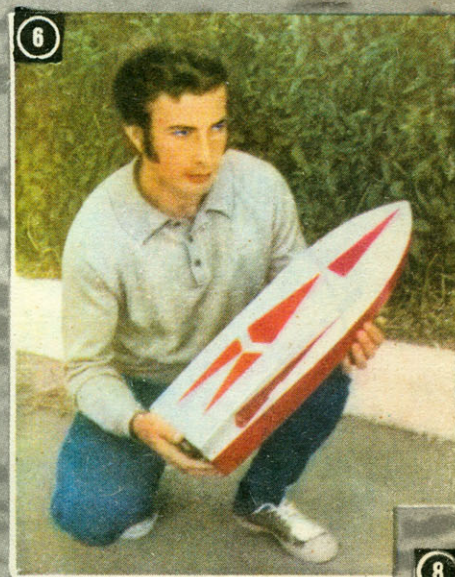


### «ПЛАСМОБИЛЬ» АРТУРА МЫСОВСКОГО

Изысканные формы и высокое качество отделки этого необычного автомобиля вызывают живой интерес любителей и специалистов. Автор проекта — миллионер из Таллина — затратил на постройку машины три года. Несомненно, это одна из самых оригинальных конструкций, созданных за последнее время энтузиастами технического творчества.

Двигатель ЗАЗ-464 расположен сзади, а под передним капотом вместительный багажник. У автомобиля нет привычных дверей: для входа и выхода часть крыши поднимается вверх, образуя большой проем. Кузов отформован из стеклопластика и представляет собой очень жесткую «скорлупу» переменной толщины (с усилениями наиболее нагруженных участков конструкции). Прозрачные купола, прикрывающие сдвоенные передние фары из оргстекла толщиной 5 мм, создают плавный переход от облицовки к кузову и в значительной мере способствуют снижению аэродинамического сопротивления автомобиля. Максимальная скорость его — 150 км/ч.





1-14

Более 270 спортсменов стартовало летом этого года на очередном Чемпионате СССР по судомоделизму. На водных акваториях Винницы и Хмельницкого они продемонстрировали отличные знания техники и возросшее спортивное мастерство. На снимках наших корреспондентов:

1 — В. Погорельый — чемпион в классах скоростных кордовых моделей с гребным и воздушным винтом, с двигателем объемом до 2,5 см<sup>3</sup>; 2 — Ю. Николенко — победитель в классе скоростных управляемых моделей для фигурного курса с электродвигателем; 3 — морской буксир И. Фролова; 4 — радиоуправляемая яхта К. Головина; 5 — противолодочный корабль В. Выпирайленко; 6 — Г. Мамацашвили — чемпион в классе скоростных управляемых моделей (весом больше 1 кг) с электродвигателем; 7 — А. Разумовский — победитель в классе моделей — копий кораблей для фигурного курса; 8 — подводная лодка В. Володько.

Цена 25 коп

Индекс 70558