

ISSN 0131—2243

МОДЕЛИСТ-12'90 КОНСТРУКТОР



КОНКУРС «КОСМОС»:



На протяжении 20 лет журнал «Моделист-конструктор» совместно с другими организациями является «шефом» Всесоюзного конкурса «Космос». Каждую весну юные энтузиасты космонавтики собираются в столице для подведения итогов своей творческой работы: проектирования и конструирования самых различных моделей космических аппаратов.

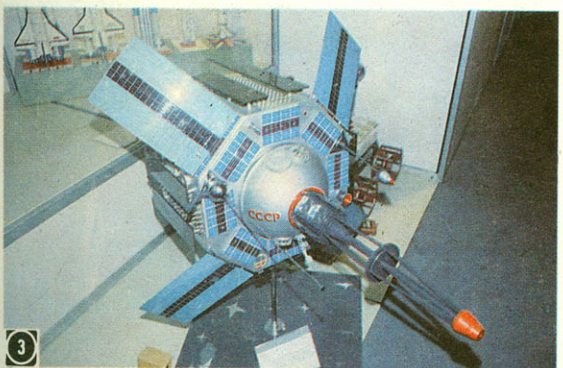
Все эти годы мы радовались большому числу участников конкурса, обилию экспонатов, появлению оригинальных идей. К сожалению, в последнее время наблюдается некоторый спад интереса к космическому моделированию: видимо, сказалась переоценка взглядов на успехи нашей страны в освоении космоса. Сейчас космическая отрасль переживает. И в этот период особое значение в воспитании подрастающего поколения обретает Всесоюзный конкурс «Космос», накопивший большой опыт пропаганды научных знаний в области освоения космического пространства и технического творчества среди школьников. Ведь сегодняшние моделисты, участники конкурса «Космос», умеющие не просто фантазировать, мечтать о завтрашнем дне, но и разбираться в существующих конструкциях космических аппаратов и создавать свои собственные проекты — это завтрашние классные специалисты многих отраслей народного хозяйства.

На финал XX Всесоюзного конкурса «Космос» было представлено более 110 экспонатов. Устроители конкурса — ВДНХ СССР — предоставили членам жюри, которое возглавлял доктор технических наук М. Н. Бурдаев, и ребятам для защиты своих разработок помещения, позволяющие установить контакт со зрительской аудиторией. Это нововведение, несомненно, придало конкурсу больше открытости и зрелищности.

Соревнования финала конкурса проходили по пяти разделам. Приз журнала ЦК ВЛКСМ «Моделист-конструктор» за победу в разделе «Космическая техника будущего» достался юным конструкторам Дома пионеров и школьников № 4 города Бийска Алтайского края за разработку и изготовление модели спускаемого аппарата. Жюри присудило дополнительно первые места в этом же разделе еще двум коллективам: юных техников средней школы № 149 города Еревана за проект астрофизической обсерватории и РСЮТ Казахской ССР за модель стратосферного космического корабля многоразового использования. Им вручены дипломы имени Ю. А. Гагарина Федерации космонавтики СССР.

Второе и третье места — у юных техников подросткового клуба «Умелец» из Ленинграда за модель космического корабля «Золотая Цефей» и кружковцев СЮТ поселка Гусино Смоленской области за разработку модели межпланетной станции «Сигнал».

Главным призом Государственного музея истории космонавтики имени К. Э. Циолковского по разделу «Ракетная и космическая техника прошлого и настоящего» отмечен макет



ДВАДЦАТЫЙ СТАРТ

стартовой позиции ракеты-носителя «Протон», представленный юными техниками РСЮТ Киргизии. А первое место присуждено коллективу кружковцев СЮТ города Темиртау Казахской ССР за модель орбитального космического комплекса «Мир» — «Квант» — «Союз» — «Прогресс» — «Квант-2». На втором месте — учащиеся средней школы № 1 города Новочеркасска с макетом автоматической станции «Вега-1». На третьем — кружковцы Дома пионеров № 2 города Иванова, изготовившие модель ракетно-космической системы «Энергия» — «Буран».

В разделе «Популяризация достижений в освоении космоса» первое место и приз мемориального дома-музея академика С. П. Королева жюри единодушно присудило юным техникам СЮТ города Новочеркасска за разработку и изготовление действующей модели астрофизической обсерватории «Гранат-1». Второе место — у двух коллективов: Актюбинской городской СЮТ за разработку набора плакеток «Космонавтика СССР» и Дома пионеров и школьников города Чехова Московской области за стенд «Приводные космического корабля «Аполло».

«Ганимед» — так назвали свой планетоход юные техники РСЮТ Киргизии. Модель этого транспортного средства киргизских школьников была признана лучшей в разделе «Планетоходы» и получила приз нашего журнала. Второе место досталось юным техникам КЮТ имени И. В. Курчатова, построившим модель планетохода «Ра». А третье — у ребят из СЮТ города Котласа Архангельской области, изготовивших действующую копию «Лунохода-1». Всем призерам этого раздела вручены дипломы журнала

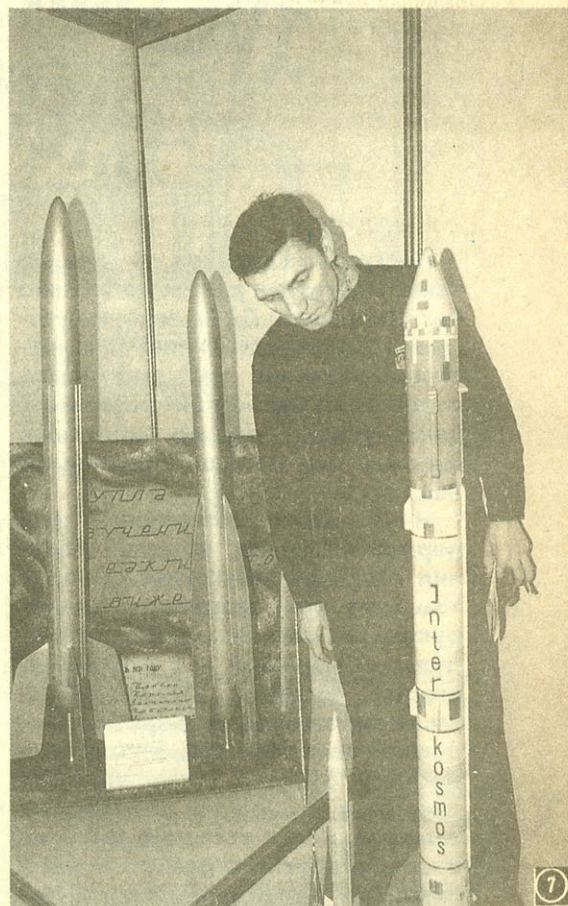
«Моделист-конструктор» и Звездного городка.

Всего 17 экспонатов было представлено в разделе «Экспериментальный ракетомоделизм». Но среди них оказалось немало интересных работ с новыми техническими и технологическими решениями, отмеченных дипломами Звездного городка. А приз Центрального Дома авиации и космонавтики имени М. В. Фрунзе вручен юным техникам Дома культуры имени В. И. Ленина города Кара-Балта Киргизской ССР за создание стеклопластиковой модели-копии космического корабля многооразового использования «Колумбия». Второе место — у кружковцев СЮТ города Электростали, представивших на «суд» жюри летающую модель-копию комплекса «Энергия» — «Буран», выполненную из бумаги и пенопласта в масштабе 1:66,6 и стартовой массой около 750 г. Диплом третьей степени за оригинальную модель ракеты-копии «Корпораль» вручен кружковцам РСЮТ Литовской ССР.

Заслуживают внимания работы, занявшие последующие места: пусковое устройство юных техников из города Бийска и универсальная стартовая установка учащихся средней школы № 5 города Алаверди Армянской ССР.

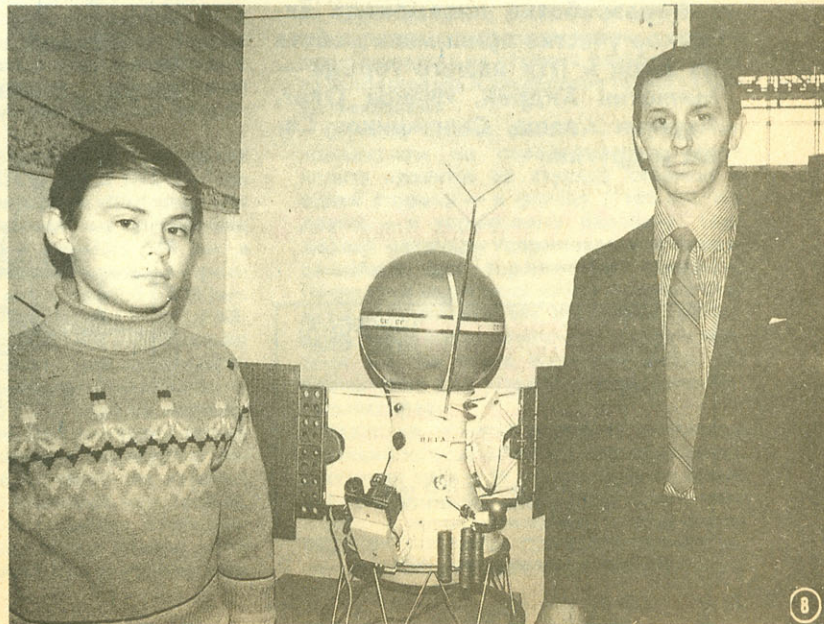
Торжественным было закрытие XX Всесоюзного конкурса «Космос»: гостями его стали летчики-космонавты СССР, Герои Советского Союза В. Поляков и В. Крикалев. Пресс-конференция с их участием вызвала у юных энтузиастов космонавтики огромный интерес и, несомненно, явилась одним из самых запоминающихся событий конкурса.

В. ВИКТОРОВ

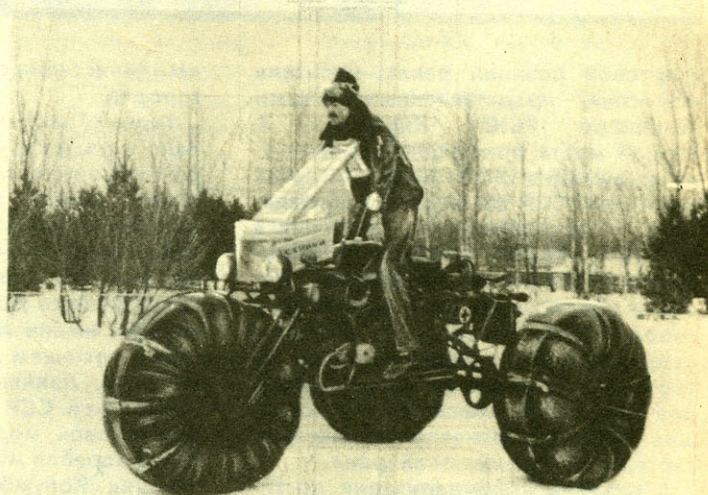


На снимках:

1. Астрономическая обсерватория «Гранат» построена кружковцами СЮТ г. Новочеркасска Ростовской обл.
2. Неоднократный призер ракетомодельных соревнований из Вильнюса А. Корсос со своей ракетой «Корпораль» класса S7.
3. Модель космического спутника «Космос-Коперник-500», созданная членами КЮТ «Фрунзенец» г. Сумы Украинской ССР.
4. Планетоход «Марсик» — модель А. Белых из Курской СЮТ.
5. Защита проекта космического монтажника «Гном» — работы ракетомоделистов В. Мельникова и К. Сережина из Уфы.
6. Ю. Шаулько из подросткового клуба «Ровесник» поселка Межевая Днепропетровской области сконструировал космическую оранжерею «Лилия» для экспериментов с растениями в условиях частичной гравитации.
7. Член бюро Федерации ракетомодельного спорта СССР В. Рожков, член жюри конкурса, проводит оценочный осмотр представленных работ.
8. Модель космической станции «Вега-1» учащегося Г. Литвиновича из Новочеркасска Ростовской области.



«ПАТРУЛЬ» — ТРЕХКОЛЕСНЫЙ СНЕГОХОД



Построить вездеход на пневматиках мы хотели давно. Несколько лет при нашем Доме техники учащихся производственно-технического обучения мы занимались созданием аэросаней различных конструкций, однако колесные машины все больше привлекали нас.

И вот наконец он создан — наш первый вездеход, который получил название «Патруль». Дело в том, что при разработке конструкции мы хотели сделать его патрульной машиной для охотников, егерей, лесников. Предполагали также использовать хорошие ходовые качества вездехода для доставки буровой установки к водоемам в период так называемых заморозов, когда спасение рыбы на озерах и других водоемах немыслимо без перфорирования ледяного покрова.

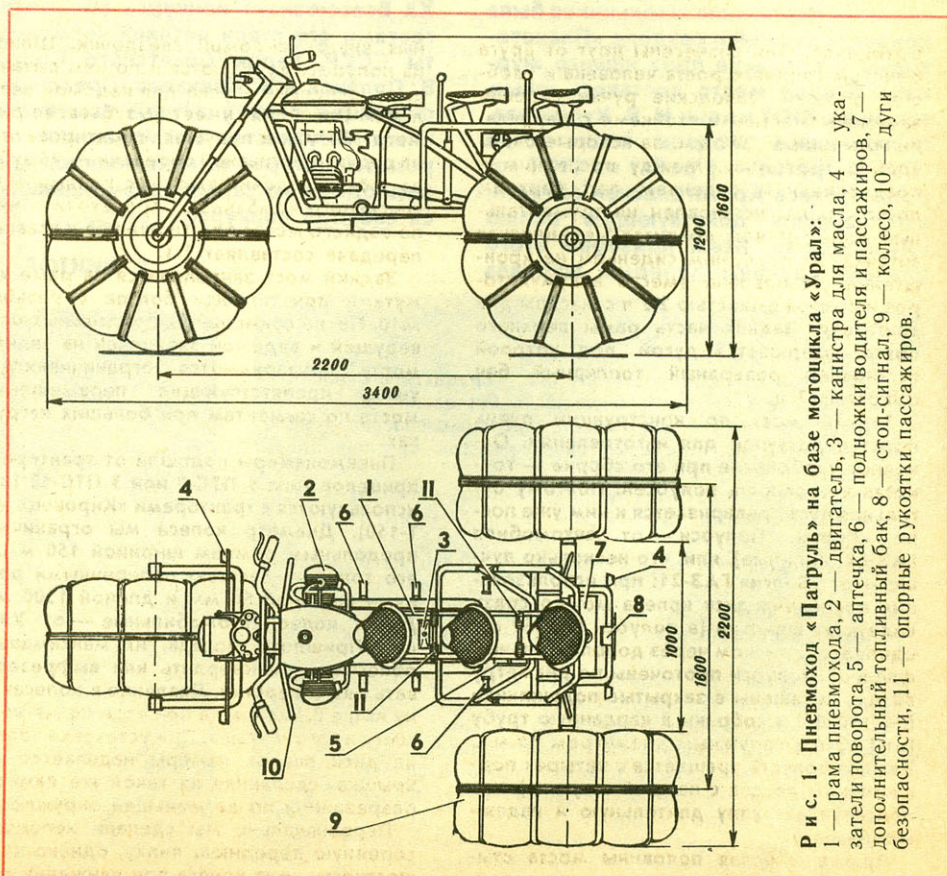
В разработке пневмохода активное участие принимали ребята из школ и ПТУ нашего города — Милютин Андрей, Иванов Олег, Пауткин Алеша, Сапожников Саша и другие.

Расскажу подробно о конструкции вездехода «Патруль». Его мы сделали из списанного мотоцикла «Урал». Перебрали все его узлы и агрегаты, восстановили двигатель М 67-36 мощностью 36 л. с. Основой конструкции вездехода стала рама мотоцикла, к которой приварена дополнительная рама. Один из стыков располагается на верхнем горизонтальном участке рамы мотоцикла в районе кронштейнов амортизаторов, в зоне изгиба труб рамы мотоцикла.

Главным несущим элементом дополни-

тельной рамы является дуга, согнутая из трубы $\varnothing 42$ мм. Жесткость ее обеспечивается также трубами, образующими прочный треугольник, дополнительной распоркой из трубы $\varnothing 42$ мм и четырьмя подкосами верхнего пояса рамы. Такая сложная ферма потребовалась для того, чтобы грамотно распределить массу вездехода по колесам, разместить на снегоходе третьего пассажира.

Сиденья на вездеходе мотоциклетного типа (штатные), без всяких переделок; способ их крепления такой же, как и на



Р и с. 1. Пневмоход «Патруль» на базе мотоцикла «Урал»:

1 — рама пневмохода, 2 — двигатель, 3 — канистра для масла, 4 — указатели поворота, 5 — аптечка, 6 — подножки водителя и пассажиров, 7 — дополнительный топливный бак, 8 — стол-сигнал, 9 — колесо, 10 — дуги безопасности, 11 — опорные рукоятки пассажиров.



МОДЕЛИСТ-12'90
КОНСТРУКТОР
Ежемесячный массовый научно-технический журнал ЦК ВЛКСМ
Издается с августа 1962 года
Москва, ИПО ЦК ВЛКСМ
«Молодая гвардия»

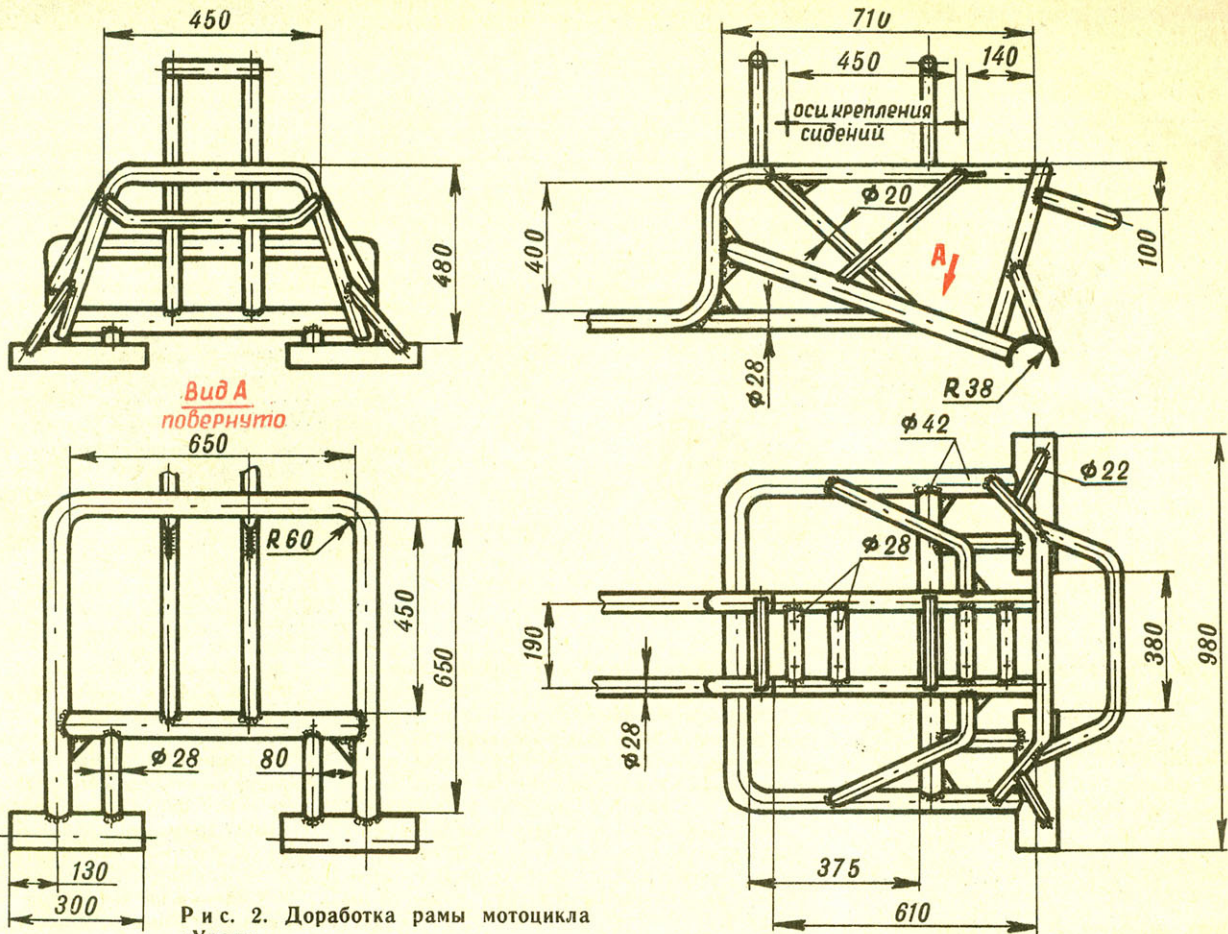


Рис. 2. Доработка рамы мотоцикла «Урал».

мотоцикле. Они разнесены друг от друга с учетом среднего роста человека и удобства посадки. Заводские ручки сидений заменены жесткими стойками с перекладинами длиной 240 мм, за которые очень удобно держаться. Между последним и предпоследним сиденьем под верхним поясом рамы установлен инструментальный ящик; на нем крепится медицинская аптечка. За передним сиденьем на кронштейне установлена вместо аккумулятора канистра емкостью 2,5 л с маслом для двигателя. Задняя часть рамы верхнего пояса завершается дугой, под которой установлен резервный топливный бак емкостью 7 л.

Задний мост по конструкции очень прост и доступен для изготовления. Основное требование при его сборке — точность и соосность полуосей. Поэтому бугельная дуга приваривается к ним уже после сборки. Полуоси — от автомобиля ГАЗ-69 (длинные), или, что несколько лучше, — от «Волги» ГАЗ-21: при использовании последних диск колеса можно сразу надеть на шпильки (а полуось ГАЗ-69 соединяется с диском через дополнительный фланец). Полуоси проточены по диаметру 80 мм, посажены в закрытые подшипники (№ 180206) и собраны в карданную трубу (от ГАЗ-63) наружным диаметром 76 мм. Каждая полуось вращается в четырех подшипниках (по два с каждой стороны), что обеспечивает узлу длительную и надежную работу.

Правая и левая половины моста стыкуются в шлицевых втулках, установлен-

ных внутри ведомой звездочки. Шлицы на полуосях дорезаются и по ним вытачивают шлицевые втулки для ведомой звездочки. Последняя имеет 56 зубьев, ее диаметр 336 мм, а ведущая, смонтированная на редукторе главной передачи — 28 зубьев (обе звездочки вместе с цепями — от списанного комбайна). Передаточное число заднего моста по отношению к главной передаче составляет 2:1.

Задний мост закрепляется на раме хомутами при помощи болтов с резьбой М10. После совмещения продольных осей ведущей и ведомой звездочек на заднем мосту привариваются ограничивающие уши, препятствующие перемещению моста по сегментам при больших нагрузках.

Пневмокамеры подошли от тракторных прицепов типа 1 ПТС-9 или 3 ПТС-12 (они используются с тракторами «Кировец» или Т-150). Диаметр колеса мы ограничились продольным ремнем шириной 150 мм, а его толщину десятью поперечными ремнями шириной 50 мм и длиной 1300 мм. Диски колес автомобильные — от УАЗ-469. Пришлось, правда, их максимально облегчить — высверлить или выфрезеровать ряд отверстий. Давление в колесах — не выше 0,3 кг/см², а при езде по мягкому снегу и того меньше. При установке колеса на диск поверх камеры надевается покрывная, сделанная из такой же камеры, разрезанной по ее меньшей окружности.

Первоначально мы сделали неподдресоренную переднюю вилку, однако из-за жесткости хода колеса при движении сне-

гохода от нее пришлось отказаться. Новый вариант — с телескопическими амортизаторами. Перья мы использовали от мотоцикла «Урал», укоротили их на 50 мм, а затем запрессовали в трубы основания вилки. Перья зафиксированы сварочными точками — электрозаклепками. В нижней части перьев хомуты срезаны и вместо них приварены другие, под ось $\varnothing 36$ мм. Ось переднего колеса вездехода — из перьев передней вилки мотоцикла, соединенных длинной осью от заднего колеса мотоцикла. Один ее конец вставлен в трубу и зафиксирован электрозаклепками, а другой заворачивается во втулку с резьбой. Втулка запрессована и закреплена также электрозаклепками.

Ступица колеса вместе с тормозным механизмом не переделывалась. Диск колеса крепится на ступице сваркой: с одной стороны — к фланцу $\varnothing 105$ мм, а с другой — к тормозному барабану. Тормозной механизм удерживается от проворачивания при торможении стопором. Последний надевается на ось и плотно входит в паз суппорта; сам же стопор крепится на перья вилки хомутиком и двумя винтами М6. На вилке имеются также два кронштейна для установки двух дополнительных фар.

Редуктор главной передачи вместе со ступицей колеса оставлен без изменения. К ступице колеса (к маленькому ее фланцу) приваривается специально выточенная шайба, а на нее посажена и привернута ведущая звездочка (Z=28) (в случае использования для вездехода колес другого

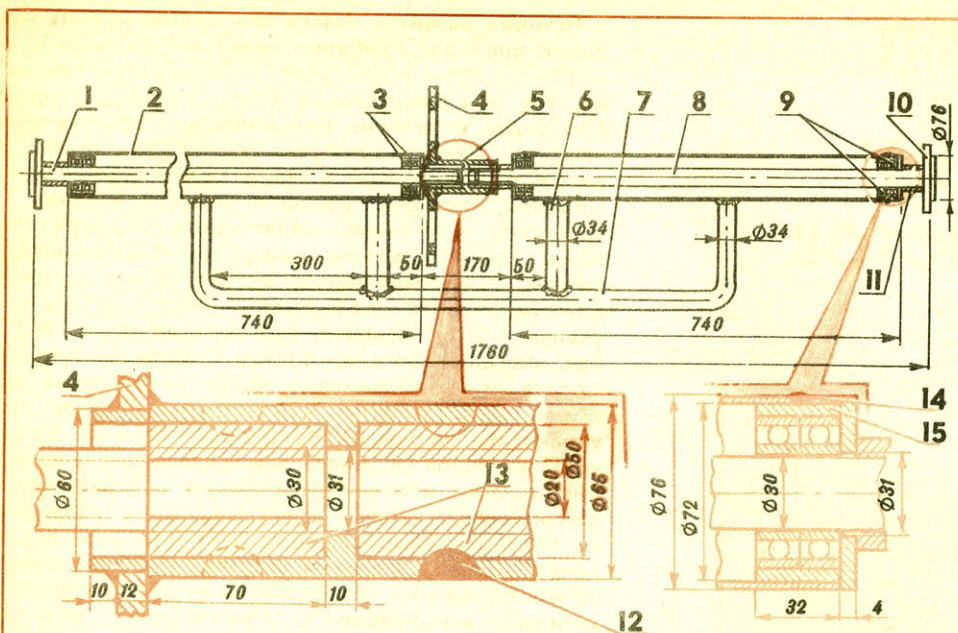


Рис. 3. Задний мост пневмохода «Патруль»:

1 — полуось (от автомобиля ГАЗ-69, проточена до $\varnothing 30$ мм), 2 — чулок (стальная труба $\varnothing 76 \times 2$ мм), 3 — подшипники (№ 180206), 4 — ведомая звездочка ($Z=56$), 5 — втулка звездочки, 6 — стойка бугеля (труба $\varnothing 34$ мм), 7 — дуга бугеля (труба $\varnothing 34$ мм), 8 — полуось (от автомобиля ГАЗ-69, проточена до $\varnothing 30$ мм), 9 — подшипники (№ 180206), 10 — фланец, 11 — распорная втулка, 12 — электрозакленка, 13 — шлицевые втулки, 14 — электрозакленка 15 — втулки под подшипники.

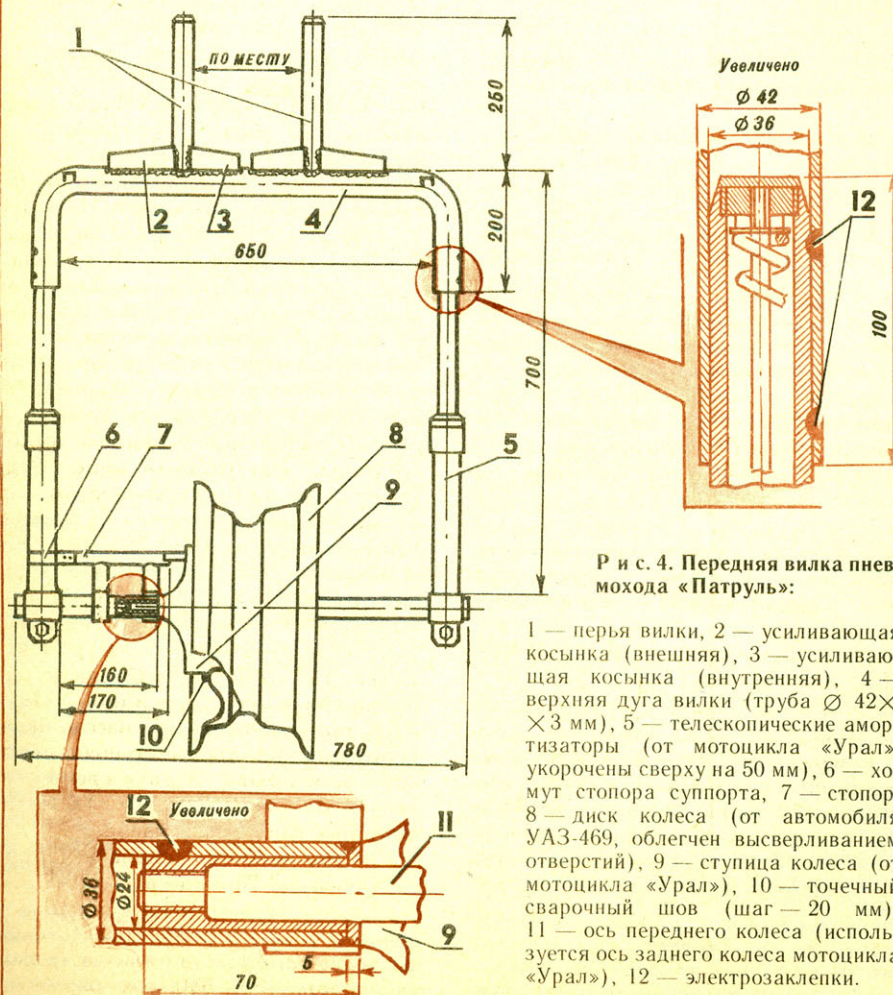


Рис. 4. Передняя вилка пневмохода «Патруль»:

1 — перья вилки, 2 — усиливающая косынка (внешняя), 3 — усиливающая косынка (внутренняя), 4 — верхняя дуга вилки (труба $\varnothing 42 \times 3$ мм), 5 — телескопические амортизаторы (от мотоцикла «Урал», укорочены сверху на 50 мм), 6 — хомут стопора суппорта, 7 — стопор, 8 — диск колеса (от автомобиля УАЗ-469, облегчен высверливанием отверстий), 9 — ступица колеса (от мотоцикла «Урал»), 10 — точечный сварочный шов (шаг — 20 мм), 11 — ось переднего колеса (используется ось заднего колеса мотоцикла «Урал»), 12 — электрозакленки.

диаметра придется подобрать другую ведущую звездочку). Цепь имеет натяжное устройство — это маленькая звездочка ($Z=10$), установленная в швеллере с продольным отверстием, который приварен к поперечной трубе основной дуги.

Наш вездеход имеет передний лобовой щиток, он хорошо защищает от ветра. Руль для удобства удлинен до 1 метра; сверху на нем — поперечная траверса, на которую и опирается лобовой щиток. На вездеходе установлены фары, указатели поворота, стоп-сигналы и габаритные огни. Тормозная система с приводом на все три колеса позволяет при необходимости быстро останавливаться даже на самой скользкой дороге. Для надежной работы двигателя и его запуска на нем установлено магнето. Электрооборудование 12-вольтовое, с генератором постоянного тока и реле-регулятором РР-24Г-2. Аккумулятора на нашем вездеходе нет, генератор обеспечивает работу двигателя уже при 700 оборотах в минуту. Надежные тормоза, наличие светотехнических приборов, эргономика в соответствии с требованиями ГОСТа для мотоциклов — все это дает возможность использовать машину зимой и на дорогах нашего города.

«Патруль» мы изготовили в 1988 году; в нем применены самые проверенные и надежные в работе узлы от серийных мотоциклов и автомобилей. Эксплуатация вездехода показала высокую его надежность. На скользком льду или дороге он оказался очень устойчивым благодаря блокировке полуосей заднего моста. Вездеход легко преодолевает крутые подъемы; мощности двигателя с большим запасом хватает для перевозки трех человек по плотному снегу, буксировки лыжников.

Масса вездехода около 400 кг, поэтому использовать его на рыхлом снегу глубиной свыше 50 см затруднительно. Это обстоятельство вынуждает вместо переднего колеса ставить две лыжи. Скорость вездехода на плотном снегу до 100 км/ч, расход горючего 8—9 л на 100 км.

Были сомнения насчет управляемости: ведь мы не использовали дифференциал. Но вездеход оказался на редкость послушным и легким в управлении на снегу: моему сыну 8 лет, однако даже он уверенно справляется с машиной.

И еще одна давно забытая «новинка» в нашем вездеходе — это устройство для подкачивания колес. Вместо свечи в один из цилиндров заворачиваем штуцер, внутри которого стоит обратный клапан, отрегулированный на давление 0,5 атм. На конце штуцера — шланг. Мы запускаем двигатель на одном цилиндре и накачиваем любое колесо.

О. ТОЛСТОВ,
п. Дорожный
Медведевского р-на
Марийской АССР

СУПЕРПЛАНЕР МОСКОВСКИХ АВИАМОДЕЛИСТОВ



История развития класса свободнолетающих моделей планеров изобилует многочисленными примерами рывков вперед, как в области аэродинамики, так и в конструкции и технологии. В конце 60-х годов появление динамического крючка привело к «буму» конструкторского творчества в разработке надежной и эффективной механизации моделей планеров. Большой вклад в это внесли советские спортсмены, являющиеся общепризнанными законодателями «мод» в авиамodelном спорте на мировой арене. Эстонский мастер, чемпион мира 1989 года Андрес Лепп, харьковский ученый Виктор Исаенко, ленинградец Юрий Яблочков, киевский инженер Виктор Стамов по сути являются родоначальниками новых направлений последнего десятилетия. Но несмотря на заслуги украинской школы (В. Чоп), российской (В. Ехтенков), эстонской (А. Лепп), московская школа планеристов стоит особо. О ней можно говорить как о дающей спортивному миру необычные разработки, получающие впоследствии широкое распространение. Прежде всего это высокая культура исполнения, передовые технологии и необычное распределение материалов в конструкциях моделей Г. Орлова, С. Макарова (1980—1985 гг.), а в последнее время и у ряда молодых талантливых спортсменов — М. Кочкарева, А. Лизюра и др.

Последней новинкой спортивного сезона, поразившей многих спортсменов на всесоюзных соревнованиях, была перебалансировка моделей планеров москвичей при сходе с леера в почти вертикальный режим.

Резкая перебалансировка несущих плоскостей со стандартной деградации (разница углов установки крыла и стабилизатора на планировании обычно равна $3-3,5^\circ$) до значительной отрицательной (-5°) с последующим возвратом в исходное положение широко применяется практически всеми таймеристами. А впервые была использована в 1974 году девятикратным чемпионом СССР, трехкратным чемпионом Европы и чемпионом мира харьковчанином Евгением Вербицким. Это дало возможность более полноценно использовать кинетическую энергию модели и уменьшить потерю высоты при переходе с вертикального режима взлета на планирование. Ранее применявшийся выход при помощи руля поворота и сваливание модели вбок с глубоким скольжением приводили к потере примерно половины возможного добора высоты. Этот вид перебалансировки на моделях планеров пытался внедрить Г. Орлов в 1979—1980 годах, но так и не довел его. Год назад на учебно-тренировочном сборе команды СССР перед поездкой на чемпионат мира в Аргентину одессит Виктор Чоп, имеющий все титулы: чемпиона СССР, Европы и мира, несколько шокировал ведущих планеристов страны сверхнадежностью стартов при помощи «таймерной» двойной перебалансировки. Все хорошо, и, казалось бы, дальше вроде и придумать-то нечего. Но москвичи пошли по невероятному и по нормальному меркам — совершенно ошибочному направлению: они увеличили угол

отрицательной деградации (опускание задней кромки на 20 мм!) до -15° ! — то есть попросту утроили углы отклонения. Что это дало?

Прочные и жесткие крылья позволили москвичам стартовать на больших скоростях и при значительных перегрузках без разрушения плоскостей. А большой угол отклонения стабилизатора через 1,5—2 с после схода модели с леера (на 0,5—1 с) и с последующим отклонением стабилизатора на планирующее положение давал возможность без потери высоты при двойной перебалансировке сразу же переходить на планирование. При сравнительных испытаниях одних и тех же моделей, имеющих обычный старт с задержкой на вираже, старт «по-таймерному» способствовал увеличению общего времени планирования в среднем на 40 с! Вдохновителем воплощения супермодели в реальную конструкцию стал молодой аспирант Московского авиационного института Алексей Лизюра. Тесное сотрудничество с С. Панковым и Ю. Вязиным в работе над оригинальной моделью не заставило долго ждать результатов. Так, Панков очень уверенно выиграл всесоюзные соревнования авиамodelистов Министерства авиационной промышленности и Московские областные соревнования. А Макаров, применив эту же новинку, в третий раз стал чемпионом СССР.

Изготовление крыла требует применения соответствующей оснастки и оборудования. Прежде всего не-

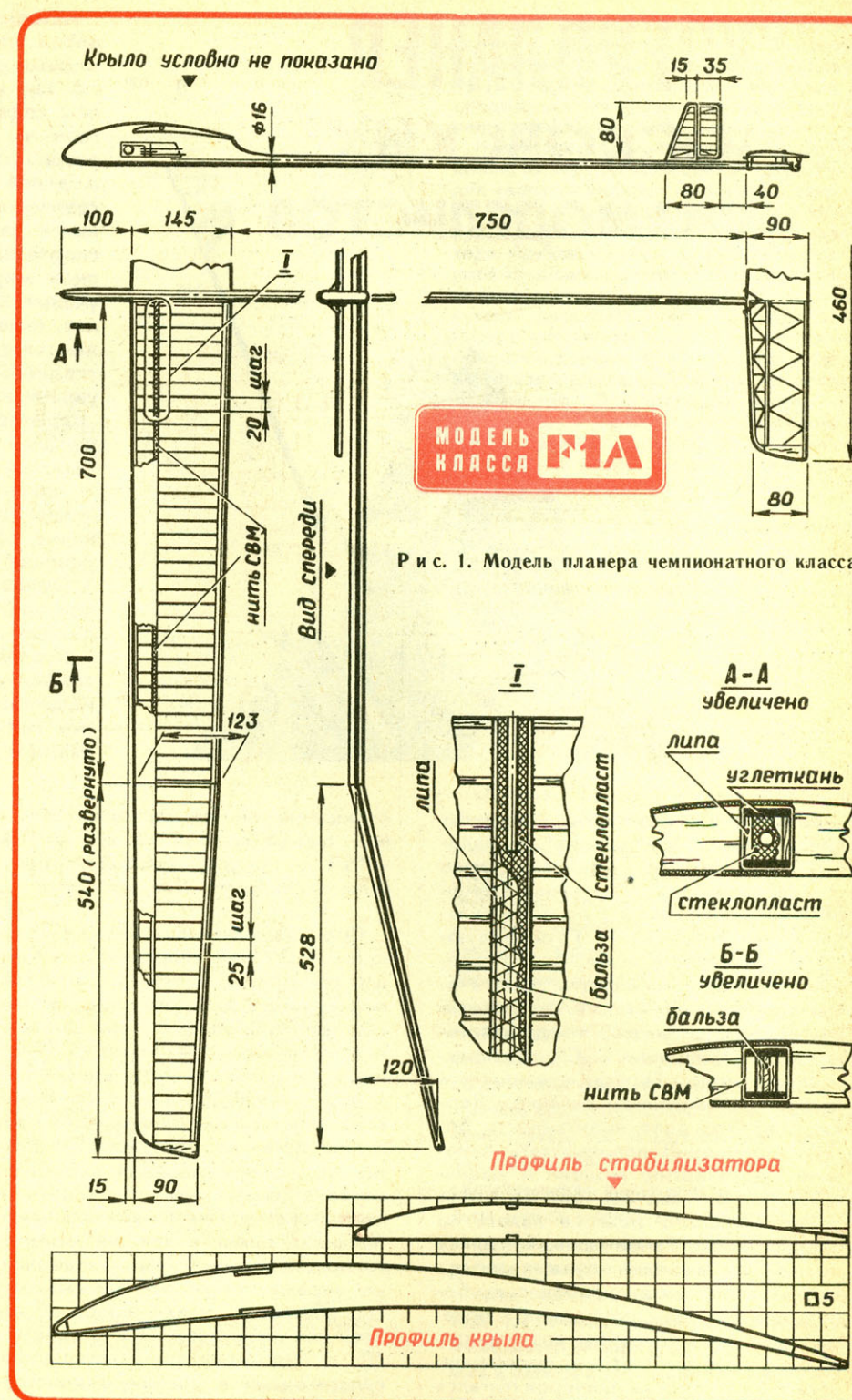
обходимо изготовить металлическую матрицу, повторяющую профиль крыла модели примерно до 35% хорды и длиной на 50 мм больше размеров центроплана. Еще нужно сделать «пуансон» (контрматрицу). Его делают из одного слоя толстой стеклоткани, предварительно пропитанной эпоксидной смолой. На матрицу кладут в качестве разделительного слоя астролон или фторопласт, потом пропитанную эпоксидной смолой стеклоткань толщиной 0,5 мм и обматывают в плотную витку магнитофонной лентой, оставляя всю конструкцию до полной полимеризации смолы. После этого цулагу обрезают заподлицо с задним торцом матрицы. Необходимо еще будет термокамера, изготовленная в виде металлического ящика шириной 150 мм, высотой 180—200 мм и длиной около 900 мм. На дне ящика укладывают тэн. Ящик накрывают крышкой. При включении тэна в электросеть получают температуру в пределах 150—260 °С, что нужно для полимеризации эпоксидной смолы КДА, применяемой при изготовлении скорлупок передней обшивки лобовой части крыла из двух слоев углеткани толщиной 0,08 мм. Также необходим вакуумный насос.

Как же делается обшивка лобовой части крыла? Прежде всего нарезают полоски углеткани шириной 25 мм и длиной примерно 220 мм. Потом на листе фторопласта или астролона размером 180×850 мм размечают карандашом линии под углом 45° через 20—30 мм крест-накрест, что

необходимо для правильной ориентации полосок из углеткани. Укладывают вначале 8—10 полосок вплотную друг к другу и параллельно начерченным линиям под углом 45°. Края такой укладки имеют ступенчатый вид. Потом начинают укладывать второй слой полосок, но уже под углом 90°, переплетая оба слоя.

Закончив полностью укладку обоих слоев, получаем своеобразную плетеную полосу шириной 170—180 мм и длиной 850—900 мм, у которой переплетенные полосы напоминают шахматную доску. Надо соблюдать особую аккуратность при укладке полос, придвигая их вплотную друг к другу. От тщательности этой операции зависит качество кессона обшивки.

Затем смолу горячего отверждения марки КДА разводят на треть ацетоном и аккуратно заливают ею сплетенную углеполосу так, чтобы смола полностью растеклась по всей поверхности углеткани. Поверх заготовки аккуратно накладывают полосу металлизированной лавсановой пленки толщиной 0,06 мм, разглаживают, а потом, прижав этот своеобразный «сэндвич» металлической линейкой — обрезают излишки углеплетенки скальпелем. Далее «сэндвич» укладывают на матрицу, накрывая еще одним разделительным слоем фторопласта толщиной 0,02 мм, потом надевают цулагу со стороны радиусной передней кромки, а к другой стороне матрицы прикладывают металлическую трубку $\varnothing 6-8$ мм длиной 1000 мм и прихватывают все это вместе в 2—3 местах изолентой или скотчем. Затем всю матрицу обертывают одним слоем стеклорогожи и тщательно обматывают витком к витку с большим натяжением старой магнитофонной лентой (или виниловой изолентой). После этого матрицу вкладывают в специальный мешок размером 150×950 мм из прорезиненной ткани (от костюма химзащиты или из тонкой листовой резины), склеенной клеем «Момент». Так как металлическая трубка значительно длиннее матрицы, то одним концом она выходит из мешка, а сам мешок плотно завязывается вокруг нее резиновой нитью. Потом на трубку надевают шланг вакуумного насоса и из мешка откачивают воздух, после чего мешок укладывают в металлический ящик с уже прогретым тэном и закрывают крышкой. Выдержку в термошкафу проводят в течение 2 часов до полной полимеризации смолы, вынимают матрицу из мешка и снимают с нее готовые корки для кессонной обшивки крыла. Стеклорогожа толщиной 0,8—1,2 мм, в которую заматывают матрицу с «сэндвичем», и отверстия $\varnothing 2$ мм в металлической трубке позволяют производить откачку воздуха из мешка.

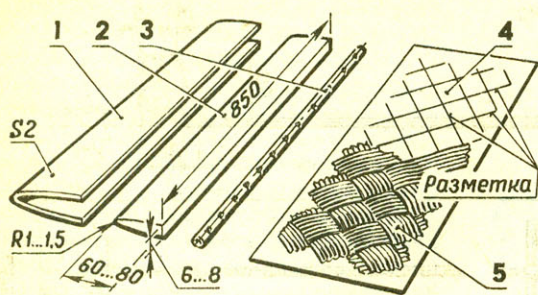


Р и с. 1. Модель планера чемпионатного класса.

Полки лонжеронов крыла изготавливают подобным же методом вакуумного формования в термокамере. Для этого нарезают полосы углеткани толщиной 0,08 мм, шириной 100 мм и длиной 850 мм, пропитывают их смолой и укладывают полосы на металлическую пластину размером 120×15×850 мм так, чтобы на одном конце получилась толщина 0,9—1 мм, а на другом — 0,5 мм. Переменную толщину получают так: начиная с 7-го слоя полос углеткани все последующие слои укорачивают на 120 мм. Потом процесс по-

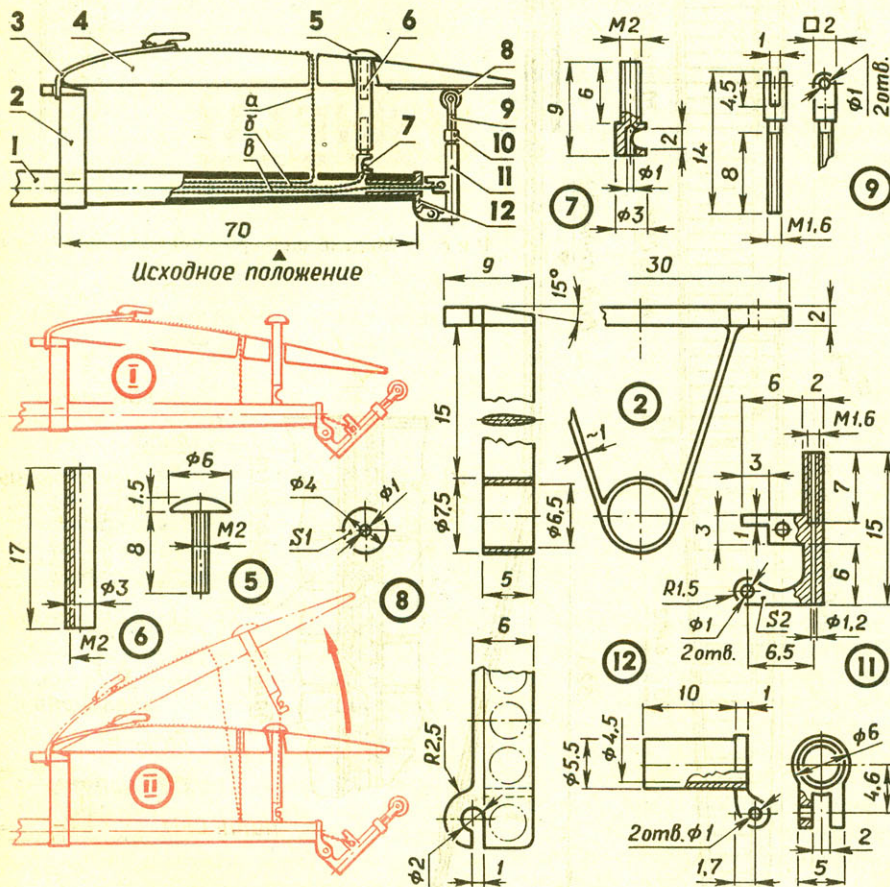
вторяют: вакуумный мешок, термошкаф; после заготовку для лонжеронов выдерживают несколько суток для окончательной полимеризации смолы, а потом на циркулярной пиле нарезают полки лонжеронов нужной ширины.

Нервюры крыла корневые, до расстояния 150 мм от торцевого сечения — все из липы, а далее, до конца центроплана, липовые чередуются с бальзовыми. На «ушах» нервюры бальзовые. Стенка между полками лонжеронов выклеивается на смоле из трех слоев бальзы тол-



Р и с. 2. Оснастка для формовки силовой оболочки лобика:

1 — матрица (Д16Т), 2 — пуансон (Д16Т), 3 — трубка отвода воздуха (Д16Т, труба $\varnothing 6 \times 1$ мм, отверстия $\varnothing 2$ мм), 4 — подложка (фторопласт или астролон), 5 — разложенная плетенка из углеткани.



Р и с. 3. Система управления стабилизатором:

1 — хвостовая балка, 2 — пилон (Д16Т), 3 — резиновая нить навески стабилизатора на пилоне, 4 — стабилизатор, 5 — грибок, 6 — стойка, 7 — оконцовка, 8 — колесико, 9 — кронштейн колесика, 10 — контргайка, 11 — откидная стойка, 12 — хвостовая бобышка с кронштейном (Д16Т, как и детали 5—11).

Исходное положение соответствует старту на леере; I — переход на планирование, II — планирование. Линией условного контура показано положение стабилизатора на парашютировании.

шиной 1 мм таким образом, что наружные слои имеют вертикальное направление волокон.

Штырь крепления крыла изготовлен из пружинной стали $\varnothing 5$ мм длиной 140 мм. Заделка производится между полками лонжеронов, для чего штырь покрывают разделительным слоем парафина и обматывают пропитанной смолой стеклотканью. После затвердевания смолы штырь вынимают, а образовавшийся пенал вкладывают между двумя стенками и полками лонжерона.

Сборку крыла производят, вначале

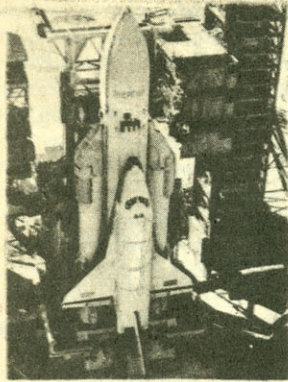
уложив нижний лонжерон на ступель. На лонжероне карандашом делают разметку под нервюры. Потом нарезают в размер элементы стенки лонжерона, тщательно подгоняя их по высоте и ширине между нервюрами; поочередно аккуратно промазывают смолой и устанавливают на нижний лонжерон. После установки всех нервюр и стенок на нижнем лонжероне их сверху промазывают смолой в районе контакта с верхней полкой лонжерона, и потом уже устанавливают окончательно верхнюю полку. Чтобы получить более прочное

соединение полки лонжерона, их обматывают просмоленной нитью СВМ виток к витку в районе корневого сечения, а далее по 2—3 витка между нервюрами. Лонжерон с установленными на нем нервюрами кладут на ступель, прикладывают переднюю балзовую кромку и размещают сверху грузики по всему размаху на нервюры и лонжероны, оставляя их до полной полимеризации смолы. После снятия заготовки со ступеля и тщательной зачистки наждачной бумагой передней кромки, нервюр и лонжерона всю переднюю часть (включая и наружные поверхности лонжеронов) аккуратно промазывают смолой и на переднюю часть крыла надевают изготовленные ранее корки кессонной обшивки. Для качественной приклейки кессона к нервюрам и лонжерону крыло приматывают к ступелю резиновой лентой. Ступель имеет размеры по длине чуть больше размера центроплана, высотой 15—20 мм и шириной 70—80 мм. Ступель изготавливают из плотного дерева, а в его торцы по всему размаху центроплана часто вбивают маленькие гвозди, нужные для того, чтобы на них наматывать резиновую нить. Нервюры своими хвостовыми частями висят консольно без нагрузки сбоку ступеля. После затвердевания смолы приклеивают (в последнюю очередь) заднюю кромку. Когда уже полностью готовую часть крыла снимают со ступеля, ее тщательно зашкуривают, и к нервюрам (с нахлестом на лонжероны и задние кромки) приклеивают на клею БФ или «Момент» полоски углеткани шириной 1—1,5 мм, проглаживая их сверху утюгом или специальным паяльником. Усиленные таким образом нервюры придают крылу чрезвычайную жесткость на кручение.

Так как действие солнечных лучей на черные поверхности углеткани приводят к значительному нагреву (а в конечном счете и к короблению плоскостей), покрывают кессонную обшивку металлизированным лавсаном (примененным москвичами при формовке корок).

В остальном конструкция модели планера почти ничем не отличается от моделей других спортсменов. Еще одна существенная «новинка» — это наличие «бабочки» (разной установки углов левой и правой половиной крыла) при буксировке на леере, которая убирается в режиме планирования. И другая «новинка» — возврат к червячному трехминутному барабану таймера (сейчас все применяют архимедову спираль), что способствует более точной регулировке при отработке команд по времени на отклонение стабилизатора в двухрежимной перебалансировке...

В. ПЕРШИН



СТАРТУЕТ МОДЕЛЬ

«Энергия» — «Буран»

Продолжение. Начало в № 11 «М-К» за 1990 г.

Модель-копия ракетно-космического комплекса «Энергия» — «Буран» разработана в масштабе 1:66,66 ракетомоделистами станции юных техников города Электростали. Она выполнена в упрощенном варианте и предназначена для старта с одной работающей ступенью — без отделения боковых блоков и орбитального корабля. Одновременно модель может служить наглядным пособием.

Для изготовления корпусов предлагаемой летающей копии ракеты-носителя «Энергия» необходимо всего две оправки — диаметром 57,5 и 115,2 мм. Основной материал центрального и боковых блоков — чертежная бумага. Для склейки лучше применять казеиновый клей. После высыхания он обеспечит достаточную жесткость корпусам и небольшой вес. Но надо иметь в виду, что бумага при такой технологии дает большую усадку.

Боковой блок (их всего четыре) — склеивают на оправке диаметром 57,5 мм. Затем зашкуривают шов, покрывают нитролаком и отрезают по длине (475 мм). Сверху крепят обтекатель, вырезанный из пенопласта и армированный писчей бумагой.

В хвостовой части блока вклеивают шпангоут из фанеры толщиной 1,5 мм. Предварительно в нем делают четыре отверстия под сопла. Одно из них, с противоположной стороны шпангоута (обращенной внутрь блока), усиливают липовой облойкой. В это отверстие ставят сопло, в которое закрепляют двигатель. Оно будет «рабочим». Сопла формируют из двух слоев стеклоткани на металлической фигурной оправке. Наибольший диаметр сопла — 21,75 мм, длина — 17,7 мм.

Наружные детали бокового блока — обтекатели парашютной системы и посадочных устройств — вырезают из пенопласта и оклеивают бумагой на ПВА. Двигатели системы разделения блока, гаргроты кабельной сети имитируют отрезками липовых реек разного сечения, а их сопла — наклейкой небольших цилиндров. После этого монтируют узлы крепления блока к центральному корпусу.

Центральный блок изготавливают методом двухслойной обшивки. Внешнюю оболочку длиной 617 мм нама-

тывают из плотной бумаги в два слоя на оправке диаметром 115,2 мм. Внутренняя оболочка, являющаяся технологической осью для сборки блока, имеет переменное сечение (наименьшее — 60 мм). В хвостовой части (на длине 100 мм) она выполнена конической. На внутреннюю оболочку устанавливают два пенопластовых шпангоута, на которые укрепляют внешнюю часть корпуса.

В хвостовую часть блока вклеивают донный шпангоут, выточенный из пенопласта и армированный стеклотканью с эпоксидной смолой; сверлят в нем четыре отверстия, в которые ставят сопла. Их собирают из трех элементов (включая обтекатели), сформованных из стеклопластика. Два сопла, смещенных от центра, оборудуют облойками для установки МРД. По периметру на донном шпангоуте монтируют нижний пояс связей боковых блоков и нижний узел крепления орбитального корабля. Их выгибают из проволоки ОВС диаметром 1,5 мм, спаивают и вклеивают на эпоксидной смоле. Аналогично выполняют и верхний узел крепления полезной нагрузки.

Головной обтекатель центрального блока (бак окислителя прототипа), длиной 162,4 мм, вытачивают на токарном станке из пенопласта, затем оклеивают стеклотканью толщиной 0,05 мм и обрабатывают.

Центральный блок в сборе наполняют наружными копиями деталями: нитками имитируют трубопроводы наддува и дренажа, рейками различного сечения — гаргроты бортовой кабельной сети. Стрингерную конструкцию хвостового и межблокового отсеков имитируют наклейкой реек сечением 1,5×1 мм. Верхние узлы крепления боковых блоков набирают из отрезков целлулоида. Этот же материал используют для имитации сопел двигателей разделения ступеней.

Модель орбитального корабля «Буран» полностью изготовлена из пенопласта. Фюзеляж — сборной конструкции. Шпангоуты (их восемь) вырезают из пластины пенопласта ПС-4-40 толщиной 6 мм, надевают на ровную рейку-стапель и наклеивают на них продольные пластины. Носовую часть вырезают из целого

куска. После высыхания клея обрабатывают фюзеляж до нужных размеров и оклеивают бумагой.

Крыло и киль выпиливают из пенопластовых пластин толщиной соответственно 26 и 9 мм, профилируют и армируют писчей бумагой на ПВА. К фюзеляжу приклеивают с помощью бамбуковых штырьков.

После этого зачищают поверхность наждачной бумагой. Если есть неровности, шпаклюют и обрабатывают. Хвостовую часть оборудуют сопловым блоком, состоящим из обтекателя и двух сопел, изготовленных из стеклопластика. Места крепления корабля к корпусу второй ступени усиливают стеклотканью.

Перед окраской всей модели производят ее полную сборку. Подгоняют узлы крепления всех блоков и орбитального корабля. Основной цвет копии — белый. Но известно, что белая краска не обладает хорошей плотностью. Поэтому для экономии веса сначала красят «серебрянкой» — раствором алюминиевой пудры в нитролаке.

«Буран» красят в матовый белый цвет. После этого нижнюю часть крыла и фюзеляжа, кромки крыла и килля, модуль ОДУ, балансировочный щиток и хвостовой срез фюзеляжа — в черный. Надпись «СССР» красного цвета, а «Буран» — черного. Сопла ЖРД орбитального маневрирования серые.

В окраске копии «Энергии», кроме белого, присутствуют и другие цвета: серый, светло-серый. Обтекатели парашютной системы и посадочных устройств блоков «А», плату гироскопов и донную часть блока «Ц» красят в серый цвет, а головной обтекатель блока «Ц» — в светло-серый. Сопла блоков «А» и «Ц» — в цвет металла. Надпись «Энергия» выполняют красной краской по трафарету. Установочные метки и переходники сопел ЖРД — черные.

Для запуска модель-копию «Энергия» — «Буран» снаряжают шестью двигателями: два — МРД 20-10-4 и четыре — МРД 5-3-0. «Двадцатки» ставят в два сопла центрального блока («Ц»), а «пятерки» — в сопла всех четырех боковых блоков («А»). Вышибной заряд одного основного двигателя (МРД 20-10-4) усиливают — досыпают две мерки пороха, а другого — удаляют, а пыж — заклеивают эпоксидной смолой. У снаряженной модели находят центр тяжести. Он должен располагаться на расстоянии 250—260 мм от верхней точки модели. Если же центр тяжести находится ниже — загружают свинцом головной обтекатель. Система спасения копии состоит из двух парашютов диаметром купола 1000 и 1200 мм. Стартовая масса модели-копии около 740 г.

В. РОЖКОВ



ПАРУСА ДЛЯ КОПИЙ И СПОРТИВНЫХ ЯХТ

Тем, кто увлечен созданием крупных копий старинных судов, можно рекомендовать эффективный способ имитации парусов, основанный на известной среди энтузиастов настоящей маломерного флота методике. Это — пропитка хлопчатобумажной ткани раствором клея ПВА в теплой воде.

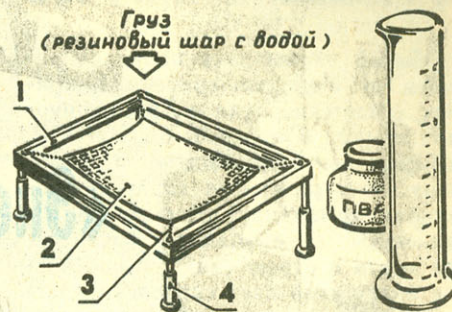
Примерная рецептура такова: на четыре литра воды 250 г клея, или, в пересчете на более реальные для

моделистов мерки, на 40 г воды 2,5 г клея. Ткань применяется для копий (исходя из условий масштаба) самой тонкой и плотной фактуры.

Достоинством методики является то, что имитации парусов не приходится «старить». После высыхания ПВА белая ткань сама приобретает желтоватый цвет с легким серым оттенком. Остается возможность доработки с помощью анилиновых красителей — пропитанная ткань хорошо удерживает на поверхности их водные растворы.

При желании можно сразу после сушки получать паруса, «наполненные ветром». Для этого свежeproпитанные выкройки подвешивают в нужном положении. Дополнительная подформовка паруса проводится слабо нагретым утюгом.

Клей ПВА неплохо держится и на синтетических тканях. Это ценно не только для копиистов, но и для начинающих моделлистов-яхтсменов. Как правило, перед ними при создании более или менее серьезной техники возникают проблемы в приобретении подходящей «парусины». Здесь и может



Изготовление паруса для копии парусника:
1 — деревянная рамка, 2 — заготовка паруса, пропитанная раствором ПВА в воде, 3 — нитяная оттяжка, 4 — ножки рамки регулируемой высоты. В качестве груза для формовки парусов небольшого размера во время сушки используется воздушный шар, наполненный водой.

пригодится методика пропитки ПВА. Несмотря на то, что этот клей водный (эмульсия), после высыхания он в воде не растворяется, а лишь набухает.

**В. КИБЕНКО,
руководитель кружка**

ЧТОБЫ ЗАПУСТИТЬ РАКЕТУ

Членами кружка электронной автоматики Ташкентской городской станции юных техников под руководством Н. Гнедышева разработано усовершенствованное устройство запуска моделей ракет. При его проектировании основными задачами были максимальная надежность пульта в целом, возможность работы всех узлов от одного источника питания при меняющейся ЭДС, обеспечение дублированной системы индикации.

Можно считать, что созданное устройство запуска превзошло условия «технического задания» — надежный запуск обеспечен даже при условии отказа трижды продублированной индикации, система которой получает питание только при условии целостности цепи запуска. Последняя включает в себя запал, соединительные провода, источник питания и ключ. Работоспособность устройства сохраняется при изменениях напряжения питания в пределах 5—15 В. А так как максимально допустимый ток коммутирующего элемента (транзистора) в несколько раз превышает ток поджигания запала (и с учетом отсутствия контактных групп в цепи коммутации), новой стартовой установке можно довериться — она надежнее традиционных схем. Это подтвердилось и на испытаниях.

Принцип действия устройства не-

сложен. При подключении источника питания через спираль протекает малый ток (транзистор закрыт), достаточный для работы звукового индикатора прерывистого звучания, светодиода и вольтметра. Тройная индикация исключает сомнения в возможности запуска — при обрыве цепи питания спирали ни один из индикаторов не сработает. Одновременно контролируется состояние элементов питания путем замера ЭДС вольтметром.

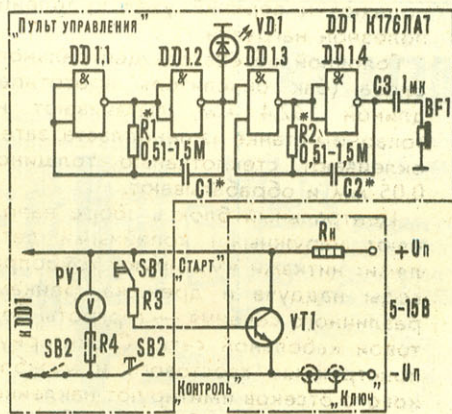


Схема устройства для запуска модели ракеты

(R3 — в зависимости от I_b транзистора; R4 — дополнительный резистор на установку стрелки вольтметра на нужную отметку (подобрать); Rn — спираль поджигателя двигателя модели; C1 — подобрать в зависимости от желаемого тона звучания звукового индикатора; VD1 — светодиод красного цвета любой серии; Tф — телефонный низкоомный капсюль).

При нажатии кнопки на базу транзистора подается открывающее его напряжение, и в результате на спираль запала подается пережигающий его ток. При вынужденном выключении вся система обесточивается.

Транзистор выбирается с током коллектора I_k макс. 5—10 А из соображений трех-четырёхкратного запаса. Режим работы — кратковременный, поэтому радиатор для отвода тепла не нужен. Надо отметить, что если кнопку SB2 включить после вольтметра, будет индцироваться наличие цепи запуска и ЭДС источника питания при любых неисправностях в цепях индикации и выключенной кнопке (или тумблера) «контроль». В целях защиты от ошибочного включения батареи рекомендуется ввести дополнительный диод средней или большой мощности, включив его в разрыв одного из проводов от источника питания.

**В. ГАВРИЛОВ,
г. Ташкент**

УКРАШЕНИЕ ПАРУСОВ

Обычай окрашивать паруса зародился еще в древние времена. Например, египетские суда несли пурпурные паруса, а прогулочные яхты — разноцветные или вышитые. В эллиническую эпоху раскраска полотнищ облегчала командиру руководство соединением, а кораблю — определение места в строю (каждое соединение имело свой цвет парусов). Флагманские суда римлян несли пурпурные паруса. На торговых чаще всего поднимались многоцветные, украшенные кроме того символами, имеющими связь с названием корабля или портом приписки. Паруса кораблей викингов были сшиты из отдельных полос (чаще красного, голубого, белого и зеленого цветов).

Паруса кораблей правителей, более нарядные, ткали из шелка и прошивали золотом. Они нередко несли изображения сказочных существ-драконов, а также фрагментов битв и различных исторических событий.

В эпоху средневековья паруса продолжали украшать. Только на них появились новые элементы: гербы городов, рыцарские гербы, кресты, иногда — изображения святых. Черные паруса были признаком траура или служили целям маскировки при ночных плаваниях. В XVI—XVII веках украшали нижние паруса и марсели. Помимо изображений святых и рыцарских гербов, появились и иные рисунки. Со второй половины XVIII века украшения на парусах полностью

исчезают, и к расцвету этого искусства можно отнести эпоху барокко. Дорогие и пышные украшения были своеобразным выражением амбиций и спеси королей, их министров и адмиралов, видевших во внешней роскоши своих кораблей признак могущества флота.

Если на корабле-прототипе паруса были украшены, то эти рисунки должны быть воспроизведены и на модели-копии. Вышивание не дает нужного эффекта из-за резко выраженной разномасштабности. А для нанесения рисунка требуется опыт и знание специфических приемов.

Перед началом работы ткань пропитывают очень жидким нитролаком, чтобы краска при нанесении не расплывалась. Полезно предварительно еще и подкрахмалить материал. А чтобы добиться эластичности «парусины», придется выполнить пробы на отдельных кусочках ткани, подбирая консистенцию лака. После просушки проверяется и то, как ложится краска (она не должна расплываться).

Для нанесения рисунка можно использовать темперу, но разводить ее следует очень малым количеством воды. Неплохо зарекомендовали себя и качественные («мелкотертые») укрывистые нитрокраски. Рисунок выполняется по карандашной разметке на парусе, с помощью кисти с тонким волосом. В местах стыка разных красок цвет должен быть чистым, без смешения.

А. ТЕРЕНТЬЕВ,
А. МАСЛЕННИКОВ,
г. Феодосия

МИНИ-КИСТОЧКА

Многие моделисты сталкиваются с проблемой окраски мелких деталей. Облегчить решение задачи поможет изготовление специальной небольшой кисточки, какую не приобретешь в магазине канцтоваров.

Небольшой пучок натуральных волос, срезанных одним движением ножниц с подходящего клочка шерсти,



плотно оборачивают смазанной клеем плоской бумаги и оставляют для просушки. Фактически инструмент готов, так как за бумажную «обойму» кисточка зажимается в цанге крупного или среднего механического карандаша. Подобных кистей лучше сразу заготовить побольше — тогда удастся вообще избавиться от такой операции, как отмывка инструмента от краски. Использованные выбрасываются, а в карандаш вставляются новые!

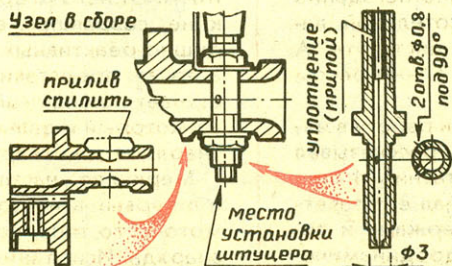
С. ЛАПИН,
г. Горловка,
Донецкая обл.

БЕЗ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ДЕТАЛЕЙ

В статье «Спринтеры ледяных коридоров» в «М-К» было рассказано о методах доработок широко распространенного микродвигателя МК-17 «Юниор». Одним из важных моментов являлось переоборудование карбюратора, для чего требовалось вместо штатного жиклера установить такую деталь от «Метеора» или КМД.

Но если вы занимаетесь моделизмом вне кружка, то, конечно, возможность выбора жиклеров не столь велики. Выточить же миниатюрную сложную по форме трубку не просто. Для самодельных моделистов можно рекомендовать переделку штатного жиклера, предложенную А. Гуденко из деревни Часцы Московской области. А состоит она в следующем.

После реконструкции задней стенки микродвигателя в соответствии с уже упомянутой статьей нужно еще спилить прилив над всасывающим кана-



лом карбюратора, так, чтобы не выйти на внутреннюю поверхность канала. А это позволит смонтировать штатный жиклер так низко (конечно, без поворотного штуцера «Юниора»), что боковое его отверстие окажется почти на уровне оси канала, что и требуется. Рядом с имеющимся отверстием можно выполнить еще одно такое же, под 90°, что улучшит подачу топлива в карбюратор.

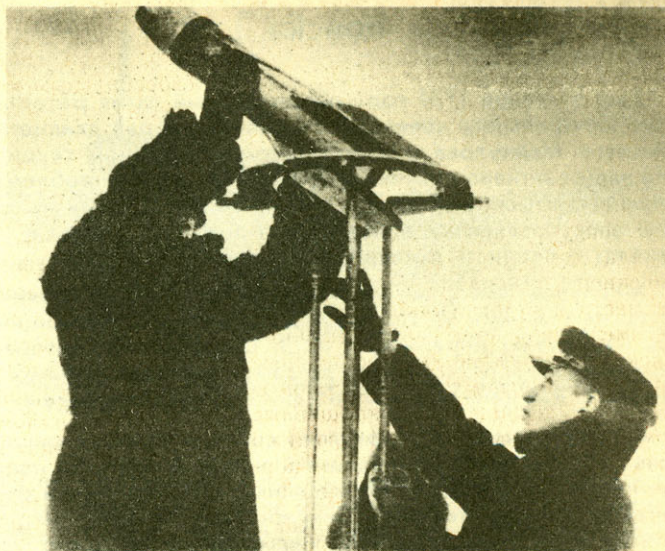
В принципе этим можно и ограни-

читься, собрав узел и отрегулировав положение частей. Однако перед этим для увеличения надежности крепления шланга полезно на нижнем конце жиклера нарезать еще резьбу М3, чтобы после сборки узла можно было на этот «хвостовик» навернуть переходный штуцер. Кстати — он еще и защитит выступающий из жиклера конец регулировочной иглы.

Если применяется питание двигателя под давлением (да и в обычном варианте питания, чтобы избежать подсосывания воздуха через резьбовой корпус иглы), нужно загерметизировать верхнюю часть жиклера. Возможны два решения. Простейшее — подобрать отрезок тонкой пластиковой трубки, которая должна входить в осевое отверстие корпуса жиклера и одновременно плотно надеваться на иглу. Второе — путем заливки канала припоем (только в верхней части, на глубину около 8 мм) и сверлением «пробки» инструментом, по диаметру точно соответствующим игле.

Игорь Алексеевич Меркулов принадлежит к замечательной плеяде энтузиастов, которые под руководством С. П. Королева были зачинателями ракетной техники. Ракетомоделисты шестидесятых-семидесятых годов знают его по выступлениям на Всесоюзных конкурсах «Космос», где он рассказывал о мечтах К. Э. Циолковского и Ф. А. Цандера, пропитанных романтикой межпланетных полетов, о работе коллектива ГИРДа.

Игорь Алексеевич и сам внес заметный вклад в авиационную и ракетно-космическую технику. Размышляя о его судьбе, понимаешь, как трудно быть первопроходцем, несмотря на невзгоды (непонимание, а порой чинимые препятствия), остаться верным своей идее, не изменить намеченной цели.



КОНСТРУКТОР ПЕРВЫХ ПРЯМОТОЧНЫХ

СТАНОВЛЕНИЕ

Началось все с увлечения транспортной техникой. Читал книги про пароходы, автомобили, паровозы, аэропланы; стал интересоваться моторами. Влекомый детской фантазией, рисовал машины, двигатели.

Однажды в клубе, куда привела его мать, услышал лекцию профессора астрономии о звездных мирах, о трудах русского ученого из Калуги — К. Э. Циолковского, о космических кораблях и межзвездных путешествиях. С тех пор стал интересоваться полетами не только в воздухе, но и в космическом пространстве.

После окончания семи классов — школа-девятилетка с автотракторным уклоном. Хотелось быть ближе к двигателям, а следовательно — к самолетам, но через год школу реорганизовали в бухгалтерскую. Нежданно-негаданно Игорь становится подручным кочегара в котельной лаборатории Всесоюзного теплотехнического института. А вечерами в теплотехническом техникуме с интересом изучает термодинамику.

После окончания техникума ему предлагали работу в институте. Но он с таким увлечением всегда рассказывал сокурсникам о самолетах, что инженер-наставник Игоря, сам бывший красный военный летчик, разгадал его заветную мечту. Понял: Меркулова здесь не удержать, и помог ему устроиться в Центральный аэрогидродинамический институт — ЦАГИ — мощный центр авиационной науки и техники.

Работая в ЦАГИ конструктором, Игорь узнает, что организована Группа изучения реактивного движения — ГИРД. Он тут же пишет письмо в Центральный совет Осоавиахима: «Очень интересуюсь звездоплаванием! Прошу принять меня в ГИРД!» Его принимают.

ШКОЛА ГИРДА

Меркулов активно участвует в работе оргмассового отдела ГИРДа, который, по замыслу Королева, стал как бы «фильтром» для новичков и энтузиастов. Увлеченность Игоря примечают и предлагают учиться на инженера по реактивным двигателям. Так он становится слушателем

инженерно-конструкторских специальных курсов ГИРДа (по существу, краткосрочного института), организованных Ф. А. Цандером и С. П. Королевым для подготовки специалистов по ракетной технике.

Ритм жизни Меркулова довольно напряженный. Днем — работа в ЦАГИ. Вечером — учеба на спецкурсах. Кроме того, вскоре он становится руководителем секции научно-технической литературы и с гордостью выполняет задание начальника ГИРДа С. П. Королева (которому самому тогда было всего двадцать пять лет) — организует издание сборников «Реактивное движение».

На спецкурсах Меркулов с интересом слушает первые в истории лекции по ракетной технике, которые читал М. К. Тихонравов. Но еще больше его увлекают лекции по воздушно-реактивным двигателям двадцатипятилетнего Ю. А. Победоносцева, два года назад окончившего МАИ. От него Игорь узнает о профессоре МВТУ Б. С. Стечкине, создавшем в 1928 году теорию прямоточных воздушно-реактивных двигателей. При первой возможности, а такая представилась летом 1933 года, Меркулов поступает на опытный завод ГИРДа в бригаду Победоносцева, который в дальнейшем много труда внесет в создание снарядов для гвардейских минометов «катюша».

Меркулов участвует в стендовых, а в феврале 1934 года и в первых в истории летных испытаниях двигателей прямоточного типа, помещенных в корпусе артиллерийского снаряда. Испытания доказали, что двигатель может работать и развивать тягу. Последняя, однако, оказалась меньше собственного сопротивления, то есть двигатель сам себя не тянул, не говоря уже о перемещении какого-либо летательного аппарата.

Когда работа по прямоточным воздушно-реактивным двигателям стала свертываться, Меркулов увольняется. Увлеченный перспективами, которые сулили авиации и ракетной технике прямоточные воздушно-реактивные двигатели, он решил продолжать работу над ними самостоятельно на общественных началах. На то у него были все основания.

Монтаж второй ступени ракеты с прямоточным двигателем на пусковой установке (справа — И. А. Меркулов). Март 1939 г.

Еще в январе 1934 года общественный актив ракетчиков Центрального совета Осоавиахима выбрал двадцатилетнего Меркулова руководителем Реактивной секции. Ее члены активно пропагандировали не только проблемы межпланетных сообщений, но и создание реактивной авиации, открывавшей широкие горизонты в борьбе за высоту и скорость полета.

Меркулов выступает с многочисленными лекциями, а также статьями на эту тему. Организуя работу секции, он налаживает переписку с К. Э. Циолковским, которая продолжалась полтора года до самой кончины любимого ученого. Как ценная память остались двенадцать писем.

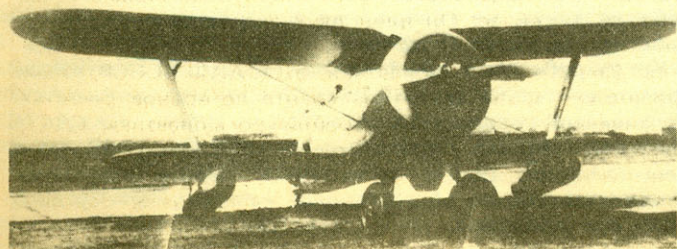
К тому времени у Меркулова созрело твердое решение: «Чтобы успешно создавать новые двигатели, надо учиться!» Он поступает на механико-математический факультет государственного университета. Именно школа мехмата МГУ помогла ему, несмотря на большую исследовательско-конструкторскую деятельность, написать впоследствии 97 научных работ. И это не считая 120 научно-популярных статей и девяти брошюр.

В течение почти трех лет у Меркулова один и тот же маршрут, один и тот же распорядок дня. Утром — Моховая, университет. Потом Кудринская площадь, Планетарий. Здесь в Реактивной секции Стратосферного комитета в трех бригадах велась энергичная работа.

В первой бригаде А. И. Полярного проектировали и строили жидкостную ракету Р-1 (затем получившую название «Осоавиахим») для исследований стратосферы. Во второй бригаде совместно с А. Ф. Нистратовым Меркулов создает ракету ТР-2 на трехкомпонентном топливе. И, наконец, в третьей бригаде, которую он возглавлял сам, проводились теоретические исследования прямооточных воздушно-реактивных двигателей.

Это был поистине титанический труд. Меркулов делает один расчет, другой, третий. Увы, во всех вариантах тяга оказывалась мала. Увеличение же ее катастрофически повышало размеры двигателя и, соответственно, его лобовое сопротивление... Получался заколдованный круг.

Многие ученые уже высказывали опасения, что создать прямооточный двигатель, способный развивать требуемую тягу, не удастся. Заслуга Меркулова в том и состоит (и поэтому ему удалось войти в историю техники), что мнение авторитетов не испугало его. Сдайся он сейчас — возможно, что ничего значительного им бы и не было создано, и не состоялся бы он как инженер-исследователь, конструктор... Наконец, спустя три года теоретические поиски Меркулова увенчались успехом. Он приходит к парадоксальному выводу. Если пойти на заведомую потерю небольшой части КПД термодинамического цикла, то можно значительно выиграть на размерах поперечного сечения двигателя.



Истребитель-биплан И-15бис с прямооточным двигателем ДМ-2. Декабрь 1939 г.

Меркулов определяет необходимые параметры, при которых двигатель способен обеспечить тягу больше собственного сопротивления и может перемещать летательный аппарат.

ПЕРВЫЙ ПРЯМОТОЧНЫЙ НА РАКЕТЕ

Вскоре Меркулов с членами своей бригады для испытания прямооточного двигателя разработал проект одноступенчатой ракеты с комбинированным воздушно-реактивным двигателем, в камеру которого помещался пороховой заряд для первоначального разгона ракеты. Сначала этот двигатель должен был работать как пороховой, а после выгорания пороха — как прямооточный.

Идею Меркулова поддержал ряд видных ученых. Они дали положительное заключение на проект ракеты и двигателя. Ближайший ученик и продолжатель работ Н. Е. Жуковского профессор В. П. Ветчинкин в отзыве писал: «Принципиальная сторона вопроса... проработана очень хорошо... автор получает возможность осуществить перевес силы тяги над лобовым сопротивлением».

Пока в Управлении военных изобретений рассматривался вопрос об испытаниях ракеты с прямооточным двигателем (а рассматривался он почти год), Меркулов с товарищами разработал новую конструкцию. На «совете главных конструкторов» они решили, что проще сделать ракету с двумя самостоятельными двигателями (пороховым и прямооточным), работающими независимо один от другого, чем с одним комбинированным. Так они пришли к мысли спроектировать двухступенчатую ракету.

Первая ступень предназначалась для разгона, то есть для получения необходимого встречного воздушного потока, а вторая — для отработки прямооточного двигателя. Вскоре такая ракета была создана. Официальные испытания состоялись вечером 19 мая 1939 года на подмосковном аэродроме Осоавиахима близ станции Планерная.

Как только стемнело, Меркулов замкнул электрическую цепь. Раздался сильный, подобно выстрелу, звук включившегося порохового ракетного двигателя, и ракета стремительно взлетела. Она поднялась на высоту более 1800 метров. Это была победа! Победа воли, настойчивости и упорства молодого исследователя-конструктора. Игорю Алексеевичу было тогда двадцать пять лет.

Так как Меркулов работал на авиационном заводе, ему захотелось испытать такие двигатели на самолете. Это предложение встретило поддержку, и при отделе изобретений была организована специальная конструкторская группа под руководством Игоря Алексеевича.

ПЕРВЫЕ ПРЯМОТОЧНЫЕ НА САМОЛЕТЕ

Несмотря на скептицизм некоторых коллег, Меркулов приступает к разработке авиационного прямооточного двигателя. Он выдвигает идею применить их в качестве дополнительных моторов, установленных под крылом истребителей, повысив тем самым их максимальную скорость. Эти двигатели должны были включаться при необходимости настичь противника или набрать большую высоту.

Их называли дополнительными моторами — ДМ. За месяц спроектировали и изготовили для испытаний на стенде первые два авиационных воздушно-реактивных двигателя ДМ-1 диаметром 240 мм. На стенде они работали по полчаса. Спустя месяц были созданы более мощные двигатели ДМ-2 диаметром 400 мм для установки на самолет.

Но прежде требовалось убедиться в их полной надежности и безопасности. Меркулов со своим другом инженером А. Масловым при поддержке руководства завода специально проектирует стальную аэродинамическую трубу (все существовавшие в то время трубы были деревянными) для испытаний авиационных прямооточных воздушно-реактивных двигателей. ДМ-2 в аэродинамической трубе работали уже по два часа.

После их успешных официальных испытаний, которые

состоялись 22 октября 1939 года, директор завода выделил Меркулову для установки прямоточных двигателей истребитель-биплан И-15бис. Это было настоящее признание — лучше всяких похвал! А 25 января 1940 года на Центральном аэродроме имени М. В. Фрунзе состоялись официальные летные испытания.

Летчик-испытатель П. Е. Логинов на самолете И-15бис уверенно взлетел и, кружа над аэродромом, несколько раз запустил двигатели. Зрелище было непривычное. Члены комиссии не без опасения наблюдали, как с увеличением тяги из двигателей вырывались яркие огненные струи. При максимальной тяге они превышали длину фюзеляжа.

Опять победа! Снова приоритет! Как вспоминал впоследствии профессор К. А. Путилов, эстафета по созданию прямоточных воздушно-реактивных двигателей после бесспорного успеха И. А. Меркулова была принята рядом крупных научных и конструкторских учреждений.

Два с половиной месяца спустя после начала испытаний самолета с прямоточными воздушно-реактивными двигателями, а именно 28 февраля 1940 года у нас в стране был испытан ракетоплан С. П. Королева РП-318-1, на котором был установлен жидкостный ракетный двигатель конструкции Л. С. Душкина.

Широко разрекламированный за рубежом первый полет иностранного самолета с мотокомпрессорным воздушно-реактивным двигателем, построенным итальянской фирмой «Капрони» по проекту Кампини, состоялся лишь в августе 1940 года, то есть на семь месяцев позднее нашего И-15бис. А еще два года спустя прямоточные двигатели на самолете «Дорнье» испытал в Германии профессор Е. Зенгер.

В начале войны Меркулов руководитель небольшого СКБ. Он получает задание разработать прямоточные двигатели для нового истребителя Як-7. Работать приходилось в крайне трудных условиях. Новосибирск. Потом Ташкент. Когда враг был отброшен от столицы, снова Москва. Производственной базы не было. Испытания и работы по доводке нового двигателя ДМ-4с диаметром 500 мм продвигались медленно.

Наконец в одном из полетов было получено неплохое увеличение скорости — более 50 км/ч. Но при полете без прямоточных двигателей на мерной базе (для тарировки указателя скорости) в истребителе возникла неисправность. И даже такой опытный летчик-испытатель, как С. Н. Анохин, ничего не смог сделать — вынужден был посадить машину «на брюхо».

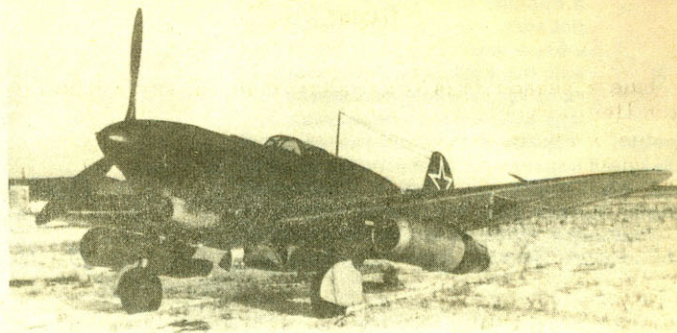
Новый самолет Меркулову не дали, а испытания, ссылаясь на неэффективность прямоточных двигателей, в том числе на большой расход бензина, Наркомат авиационной промышленности решил прекратить.

ДВИГАТЕЛИ БУДУЩЕГО

С начала пятидесятых годов Меркулов ищет новые перспективные схемы реактивных двигателей. После окончания Академии авиационной промышленности Игорь Алексеевич стал руководителем отдела прямоточных воздушно-реактивных двигателей в ЦИАМе — Центральном институте авиационного моторостроения.

Здесь он продолжал разрабатывать один из недавно изобретенных им новых типов двигателей, который работал по совершенно необычному термодинамическому циклу — с переменной массой рабочего тела и переменными свойствами газа. По расчетам Меркулова, это позволяло развивать двигателю огромную тягу при скорости от двух до тридцати, а то и до пятидесяти скоростей звука, конечно, не на тех высотах, где нет даже следов воздуха, но все же на достаточно больших — порядка 70—80 километров.

Прорабатывая теорию этого двигателя, Игорь Алексеевич выводит три теоремы и устанавливает три критерия, характеризующих его работу. Но идеи Меркулова не у всех нашли понимание. Многие посчитали, что



Истребитель Як-7 с прямоточным двигателем ДМ-4с. Февраль 1944 г.

это не магистральное направление двигателестроения и что его двигатель — дело далекого будущего. Хотя среди ученых были и такие, кто разделял и поддерживал работу Меркулова, ему не удалось построить двигатель, чтобы доказать его жизнеспособность.

В 1960 году академик Б. С. Стечкин пригласил Меркулова на работу в Институт двигателей Академии наук СССР, где был директором. Здесь Игорь Алексеевич заканчивает работу над вторым изобретенным им двигателем, который во всем диапазоне (от старта и до четырех скоростей звука) развивал бы намного большую тягу по сравнению с существующими и одновременно был бы значительно экономичней.

В исследованиях проходит несколько лет. От имени института Меркулов вторично подает заявку на оформление авторского свидетельства и получает его. Но, как и в прошлый раз, построить двигатель не удастся. Хотя, вероятно, это была бы отличная силовая установка для транспортной авиации.

...За свою долгую, подчас драматичную трудовую деятельность Меркулов всегда (и думается, не случайно) оказывался на приоритетных направлениях научно-технических проблем двигателестроения. Так, в 40-е годы, работая у С. А. Лавочкина, он предложил первую в стране форсажную камеру для турбореактивного двигателя ЮМО-004, в 50-е годы он ведущий конструктор по первому в стране самолету-автомату с прямоточным двигателем. В конце 60-х годов в КБ С. А. Пашкова Меркулов ведущий конструктор по первому в стране ионным двигателям, которые в 1972 году успешно прошли испытания на спутнике «Метеор-18». В середине 70-х годов он ведущий конструктор сверхскоростных транспортных систем у О. А. Чембровского в институте ВНИИПИтранс-прогресс.

В 1984 году отмечалось семидесятилетие И. А. Меркулова и полувековой юбилей его трудовой деятельности. Отвечая на поздравления, он говорил о радости творчества, о том, что выведенное красивое уравнение вызывает у него в душе такие же чувства, как хорошая симфония, и несмотря на то, что не все замыслы удалось осуществить, он был безмерно счастлив испытать радость творческого труда и внести посильный вклад в развитие авиационной и космической науки и техники.

Энергии и трудоспособности Меркулова можно позавидовать и сейчас. Он член двух академических комиссий. Более двадцати пяти лет — заместитель председателя Комитета космонавтики ДОСААФ СССР, член президиума и председатель совета ветеранов ракетно-космической техники Федерации космонавтики СССР. Но, самое главное, он продолжает разрабатывать перспективные схемы ракет-носителей будущих поколений с воздушно-реактивными двигателями, то есть взлетающих по-самолетному. Выступает с докладами о своих работах на различных научных чтениях.

Служение небу и космосу продолжается!

В. ХОЛОДНЫЙ



Н е прошло и часа, как судьба турецкого флота, прижавшегося к береговым батареям порта Синоп, была решена. Разгоревшийся на корвете «Гюли-Сефид» пожар добрался до пороховых погребов, и первый в это ноябрьское утро 1853 года корабль султана взлетел на воздух. Еще через три часа в Синопской гавани пылало все, что могло гореть, — 7 оставшихся турецких фрегатов и корветов, новый боевой парход «Эрегли»,



Под редакцией
адмирала
Н. Н. Амелько

НАЧАЛО «ЖЕЛЕЗНОГО ВЕКА»

батареи и форты. Пожар начался и в самом городе. Русская эскадра под командованием вице-адмирала Нахимова прекратила огонь — за отсутствием противника. С громкой победы русского флота (а современники ставили Синоп «выше Чесмы и Наварина») началась Крымская война — последняя, в которой на море гордо поднимали свои паруса деревянные красавицы — линейные корабли.

Из числа знаменитых морских побед России Синопское сражение выделяется обстоятельством, увы, нечастым для истории русского флота. Разгром был достигнут не только за счет умелых действий Нахимова и храбрости команд, но и благодаря техническому превосходству нашей стороны. В этом сражении были впервые применены в широком масштабе новые 68-фунтовые «бомбические» пушки, стоявшие на нижних батарейных палубах русских линейных кораблей. По иронии судьбы гром этих орудий прозвучал похоронным звоном не только по целому классу кораблей и большому периоду истории флота, но и по самим победителям. Черноморский флот был затоплен командами при осаде Севастополя.

В течение нескольких столетий — до середины прошлого века — прогресс в военном кораблестроении был очень медленным. Деревянные парусные корабли разных стран отличались друг от друга разве что размерами. «Возраст» линкоров тех лет играл не самую важную роль: лишь бы выстроены из отборных пород дерева корпус сохранял свою прочность. В периоды долгих войн на море конца XVIII — начала XIX века корабли неоднократно переходили из рук в руки и служили порой по 30 лет, пока не становились жертвой жучка-древоточца или плесени. В сражениях они обладали удивительной живучестью. Попадали двух-трех сотен чугунных ядер для многослойных дубовых бортов, общая толщина которых доходила порой до метра, оказывались «как слону дробина». В сущности, каждый линейный корабль эпохи паруса являлся своего рода «броненосцем», хотя и деревянным. Только пожар, бороться с которым среди дерева, парусины и запасов пороха было очень непросто, мог привести к гибели крупного корабля в бою. Кстати, именно неуязвимость деревянного корабля задерживала введение в военном флоте более про-

грессивных материалов. Действительно, железный корпус был куда более легким и прочным (а затем и более дешевым) по сравнению с деревянным, но ядра оставляли в нем аккуратные круглые дырки, и судьба такого корабля в бою оказалась бы плачевной. В результате железными стали только новомодные парходы-разведчики, не предназначенные для серьезного боя. А на главных кораблях флотов по-прежнему грозно смотрели через порты в толстых дубовых бортах до полутора сотен пушек.

С многолетним равновесием средств нападения и защиты на море покончил французский майор Анри Пексан. Еще в 1819 году он создал разрывную бомбу для морских орудий, имевшую, впрочем, самое простое устройство. Она представляла собой полное ядро, заполненное порохом, с фитилем, загоравшимся при выстреле. Первые же опыты показали полную беззащитность самых сильных кораблей перед новым, хотя и столь примитивным снарядом. При удачном взрыве в деревянном борту появлялись дыры размером в несколько квадратных метров, а пожар становился почти неминуемым. Тем не менее консервативные военно-морские круги почти всех держав не спешили с повсеместным вводом нового оружия. Пексан успел стать генералом, пока его орудие заняло наконец прочное место на кораблях самых разных классов. Первый рекевик деревянным линкором прозвучал в 1849 году, когда десяток орудий береговой батареи пруссаков сжег разрывными бомбами датские 84-пушечный корабль «Христиан III» и 48-пушечный фрегат «Геффион». Окончательную же точку поставил Синопский бой.

Неудивительно, что наиболее дальновидные кораблестроители предвидели подобное развитие событий и готовили свой ответный ход. Идея бронированного корабля возникла сразу в нескольких странах после появления бомбических пушек, однако с ее реализацией не особо спешили. Дело было не только в консерватизме: первые опыты с относительно тонкой броней из нескольких слоев железных листов обескуражили конструкторов — такая броня не обеспечивала никакой защиты. Только переход к кованым плитам толщиной примерно в 10 см дал долгожданный результат.

Задача эта не была ни простой, ни быстрой. Выдающийся французский инженер Дюпюи-де-Лом подготовил свой проект броненосного корабля еще в 1845 году, но ему пришлось дожидаться его осуществления целых 12 лет, пока он не стал главным конструктором французского флота. Немало помогла ему в этом и Крымская война. Протестуя против «вытеснения» дерева с линкоров, морское министерство Франции и император Наполеон III не возбраняли опытов с

«вспомогательными» кораблями. Буквально за несколько недель до Синопского сражения были заложены плавучие батареи «Лав», «Тоннант» и «Девастасьон» — немореходные, имевшие скорость всего 3—4 узла, но забронированные «с ног до головы». Их безусловный успех при осаде Кинбурна, когда русские ядра и бомбы ничего не могли сделать с их 100-мм железной броней, оказался лучшей рекламой бронированных кораблей.

Надо сказать, что союзники по Крымской войне, Англия и Франция, стали после нее не только двумя главными морскими державами, но и практически морскими «монополистами». Такое положение только подстегивало обе страны, создавшие обширные мировые империи, к дополнительному соперничеству. Франция сильно отставала от «владычицы морей» по боевой мощи линейных флотов, поэтому приход «железной эры» давал ей, казалось бы, отличный шанс. Один бронированный корабль мог успешно выдерживать сражение с несколькими «деревяшками» (позднее это успешно продемонстрировал в гражданской войне в США броненосец южан «Вирджиния», более известный под своим первоначальным названием «Мерримак»). Он безнаказанно уничтожал эскадру северных штатов до тех пор, пока на вырубку не пришел знаменитый «Монитор». Это означало одно — морское соперничество можно начинать практически с нуля! Вскоре после окончания Крымской войны французское морское министерство представило императору программу из 30 океанских броненосцев и 11 броненосных плавучих батарей, и Наполеон III утвердил ее.

Однако прогрессивных идей не всегда достаточно для получения фактического превосходства. Де-Лом предполагал построить свой столь долго вынашиваемый океанский броненосец из железа, а броня на нем должна была иметь толщину 165 мм. Увы, это оказалось не по силам французской промышленности того времени. Пришлось сразу же применить полумеры. Для убыстрения дела взяли недостроенный корпус деревянного линейного корабля «Глуар», верхняя палуба которого была разобрана, а на борт навешена кованая броня толщиной 110—120 мм.

В результате первый французский бро-

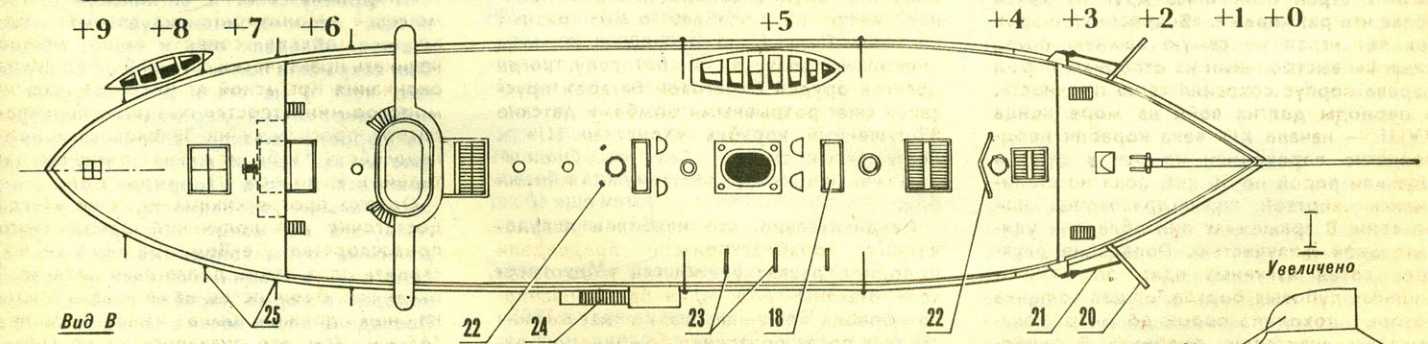
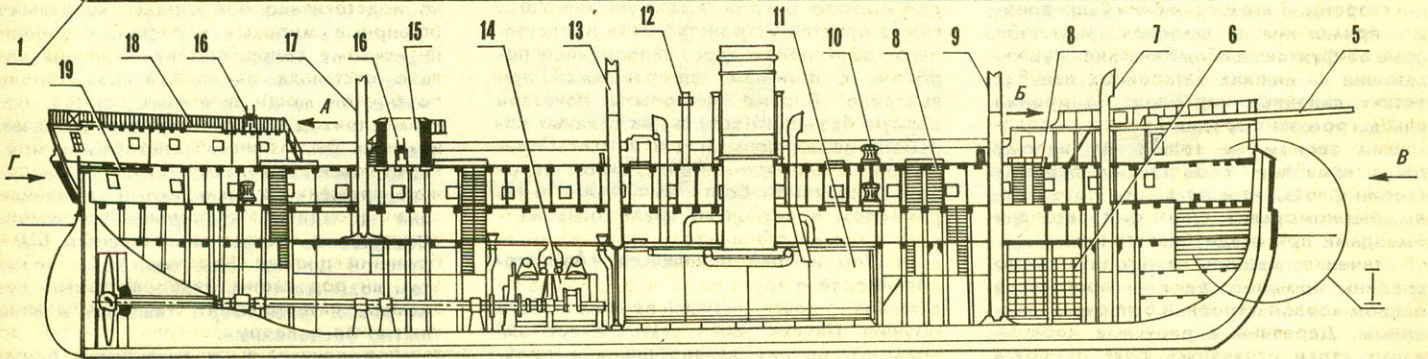
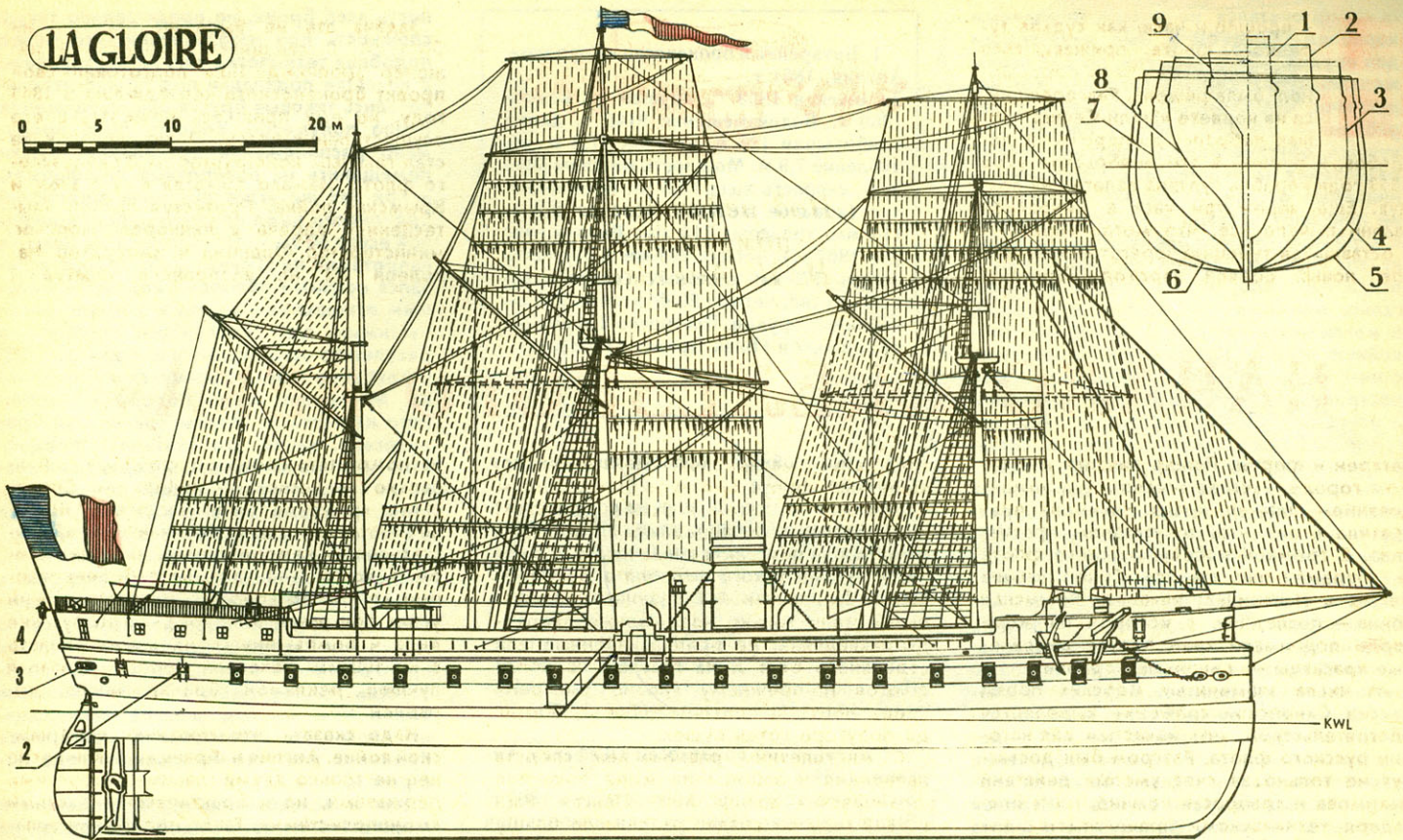
Броненосец «Глуар»:

1 — четырехлопастный винт, 2 — орудийный порт, 3 — плита с названием, 4 — фонарь, 5 — бушприт, 6 — погреб боезапаса, 7, 12 — вентиляционные трубы, 8 — трапы, 9 — фок-мачта, 10 — шпиль, 11 — паровой котел, 13 — грот-мачта, 14 — двухцилиндровая паровая машина, 15 — боевая рубка, 16 —

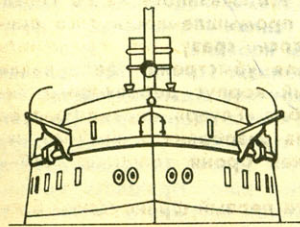
штурвалы, 17 — бизань-мачта, 18 — световые люки, 19 — румпель, 20 — кат-балка, 21 — адмиралтейский якорь, 22 — кофель-нагельные планки, 23 — шлюпочные киль-блоки, 24 — заборный трап, 25 — шлюпбалки, 26 — деревянная обшивка борта, 27 — броневые плиты, 28 — листы медной обшивки. Шлюпки показаны только с левого борта.

LA GLOIRE

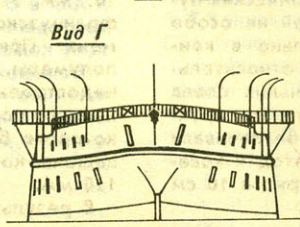
0 5 10 20 м



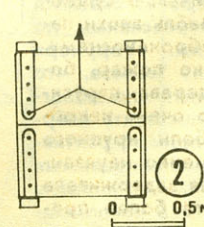
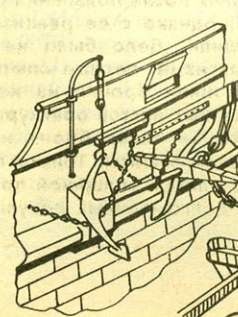
Чертежи разработал С. БАЛАКИН



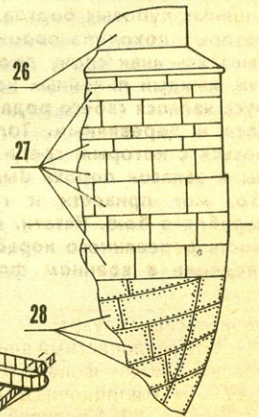
Вид Б



Вид А



0 0,5 м



Увеличено

15

еносец оказался не слишком удачным кораблем. Хотя он и был неуязвимым для орудия своего времени, но под своим железным «панцирем» сохранил все недостатки, свойственные деревянным кораблям — огнеопасность и плохую живучесть, обусловленную невозможностью разделения на действительно водонепроницаемые отсеки. Англичане до сих пор не признают «Глуар» в качестве первого в мире мореходного броненосца, поскольку тот был подвержен сильной качке в открытом море, а его орудия располагались менее чем в 2 метрах над водой, и могли вести огонь только в очень спокойную погоду. Кроме того, однотипные с ним «Инвинсбиль» и «Норманди» были построены из некачественной древесины и всего за 10 лет пришли в полную негодность. Сам «Глуар» служил в составе французского флота до 1879 года.

Резким контрастом судьбе деревянных кораблей явилась история первого французского железного броненосца «Куронь». Заказанный в том же 1857 году по проекту конструкторов Оденэ, этот корабль стал первым в мире железным броненосцем (по времени закладки), хотя из-за неоднократных задержек и изменений проекта он вошел в строй позже английского «Уорриора». В сущности, проект Оденэ был очень близок к де-ломовскому «Глуару», сохранив все его недостатки — в частности, плохое разделение корабля на отсеки. Однако материал корпуса сказался на сроке службы: «Куронь» состоял в 1-й линии французского флота до 1881 года, когда с него сняли броню и добавили легкий полубак. После этого бывший броненосец стал учебно-артиллерийским кораблем и прослужил до 1910 года, когда его статус был низведен до уровня понтона.

Англичане сильно «засиделись на старте», и тому были свои причины. Главный советник правительства Пальмерстона, восьмидесятилетний сэр Ховард Дуглас, известный специалист по артиллерии и «живая реликвия» парусного флота, яростно препятствовал принятию проекта броненосных кораблей, настаивая на дальнейшей постройке деревянных линкоров и на переделке уже имевшихся в паровые. Верфи испытывали острую нехватку материала, и в 1861 году парламент выделил почти миллион фунтов стерлингов (громкая по тем временам сумма, равная стоимости трех броненосцев) на приобретение и заготовку древесины. Последнюю, кстати, необходимо было еще 20 лет вымачивать, а затем сушить! Только успешные работы на уже строящемся «Глуаре» заставили Совет Адмиралтейства заказать один «экспериментальный» бронированный фрегат.

Тут-то и сказались все преимущества более развитой промышленности Британии. Прежде всего, сам проект оказался не в пример более прогрессивным по сравнению с французским. «Уорриор» был целиком построен из железа, что позволило не только значительно облегчить его корпус, но и осуществить впервые в военно-морской истории эффективное разделение на водонепроницаемые отсеки. На протяжении 80 м корабль имел двойное дно; выше его располагались продольные и поперечные герметичные переборки, разделявшие броненосец на 92 отсека. Броневые плиты пояса весом по 4 т были выполнены очень тщательно: выступы одной плиты заходили в пазы другой, что обеспечивало отличную проч-

1. Батарейный броненосец «Уорриор», Англия, 1861 г.

Заложен в 1859 г., спущен на воду в 1860 г. Водоизмещение 9140 т, длина наибольшая 128 м, ширина 17,8 м, углубление 7,9 м. Мощность машины 5300 л. с., скорость хода 13,5 уз. Бронирование (кованое железо): пояс по ВЛ — 114 мм, траверзы 114 мм. Вооружение (на 1867 г.): четыре 203-мм и двадцать восемь 179-мм нарезных дульнозарядных орудий, четыре 20-фунтовых казнозарядных орудия. Построено 2 единицы: «Уорриор» и «Блэк Принс» (1862).

2. Батарейный броненосец «Глуар», Франция, 1860 г.

Заложен в 1858 г., спущен на воду в 1859 г. Водоизмещение 5630 т, длина по ВЛ 77,9 м, ширина 17,8 м, максимальное углубление 8,5 м. Мощность паровой машины 2500 л. с., скорость 12,5 уз. Бронирование (кованое железо): пояс по ВЛ — 120 мм, батарея 110 мм, боевая рубка 200 мм. Вооружение: тридцать шесть 164-мм нарезных орудий. Всего построено 3 единицы: «Глуар», «Инвинсбиль» (1862), «Норманди» (1862).

3. Батарейный броненосец «Дифенс», Англия, 1864 г.

Заложен в 1859 г., спущен на воду в 1861 г. Водоизмещение 6150 т, длина наибольшая 92 м, ширина 16,5 м, углубление 7,6 м. Мощность машины 2450 л. с., скорость хода 11,6 уз. Бронирование — как на «Уорриоре». Вооружение (на 1867 г.): два 203-мм и четырнадцать 178-мм нарезных дульнозарядных орудий. Всего построено 4 единицы: «Дифенс», «Ризистенс», «Гектор» (все — 1864) и «Вэлиент» (1868). Последние два имели водоизмещение 6700 т, скорость 12,5 уз и несли на два 178-мм орудия больше.

4. Батарейный броненосец «Ахиллес», Англия, 1864 г.

Заложен в 1861 г., спущен на воду в 1863 г. Водоизмещение 9820 т, длина между перпендикулярами 115,8 м, ширина 17,8 м, углубление 8,31 м. Мощность машины 5720 л. с., скорость 14,3 уз. Бронирование (кованое железо): пояс по ВЛ, батарея и траверзы — 114 мм. Вооружение (на 1868 г.): четыре 203-мм и двадцать два 178-мм дульнозарядных нарезных орудия. После перевооружения в 1874 г. нес четырнадцать 229-мм орудий. «Ахиллес» служил в боевом составе флота до 1885 г., а затем еще 40 лет использовался как вспомогательное судно.

5. Батарейный броненосец «Минотавр», Англия, 1868 г.

Заложен в 1861 г., спущен на воду в 1865 г. Водоизмещение 10 700 т, длина наибольшая 124 м, ширина 18,1 м, углубление 8,5 м. Мощность машины 6700 л. с., скорость 14,3 уз. Бронирование (кованое железо): полный пояс по ВЛ толщиной 140 мм в центральной части корабля и 114 мм — в оконечностях, траверзы 140 мм. Вооружение: четыре 229-мм и двадцать четыре 178-мм нарезных дульнозарядных орудия. Построено 3 единицы: «Минотавр», «Эйджинкорт» (1867) и «Нортумберленд» (1868). Последний имел двадцать два 203-мм и два 178-мм орудия вместо двадцати четырех 178-мм.

ность всей брони, но представляло такую сложность при изготовлении, что более подобная технология уже не повторялась. В качестве подкладки под броню использовались тиковые брусья общей толщиной около полуметра. Хорошо было продумано расположение артиллерии: пушки помещались на поворотных платформах, и при тех же углах обстрела английский броненосец имел орудийные порты шириной всего 60 см — по сравнению с целыми «воротами» на «Глуаре». «Уорриор» отличался острыми обводами корпуса и большим отношением длины к ширине (недопустимым для деревянного корабля), в результате чего оказался значительно строже своего французского соперника. Материалы были подобраны отличного качества, и «первый океанский броненосец», каким его считали и продолжают считать англичане, находился на плаву до конца второй мировой войны! В настоящее время он все еще сохраняется в специально выделенном для него доке.

Качественные материалы дополнялись быстрой и хорошей работой английских верфей, и заложены позже, чем «Куронь», «Уорриор» обогнал французского железного первенца. Более того, по плану предполагалось ввести его в строй практически одновременно с заложением более чем на год раньше «Глуаром», но сложность изготовления «фигурных» броневых плит стоила лишнего года постройки.

Как и всякий корабль, в особенности пионерский по своей идее, «Уорриор» не был лишен разнообразных недостатков. Полная защита всего надводного борта броней оказалась бы слишком тяжелой, и пояс занимал менее 2/3 длины броненосца. Далее в нос и корму шло тонкое 10—12-миллиметровое железо, не дававшее никакой защиты ни от бомб, ни от ядер. Оставалось полагаться только на разделение носовых и кормовых помещений на мелкие изолированные отсеки. Совершенно ничем не прикрытым был и рулевой привод. Над железным корпусом возвышался толстенный, почти двухметровый фальшборт, тяжелый и абсолютно бесполезный.

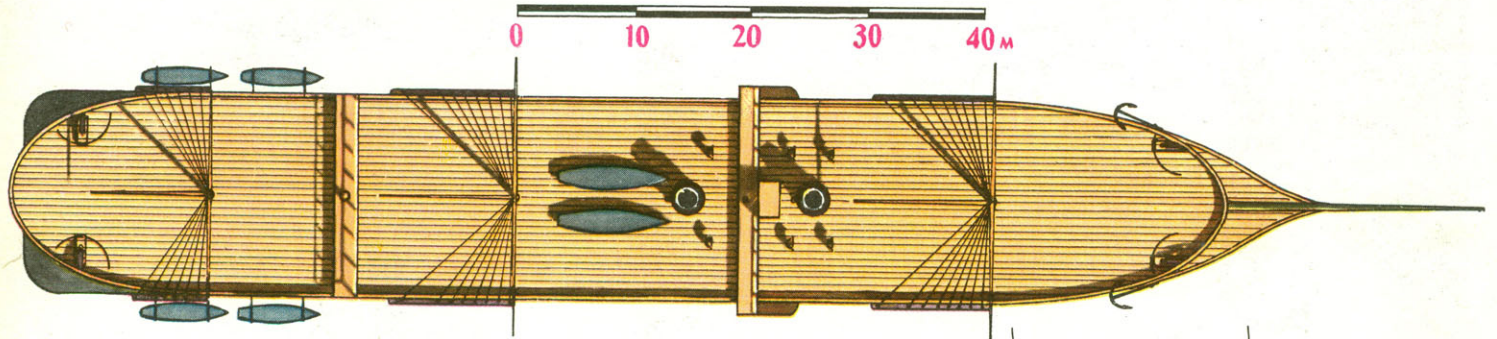
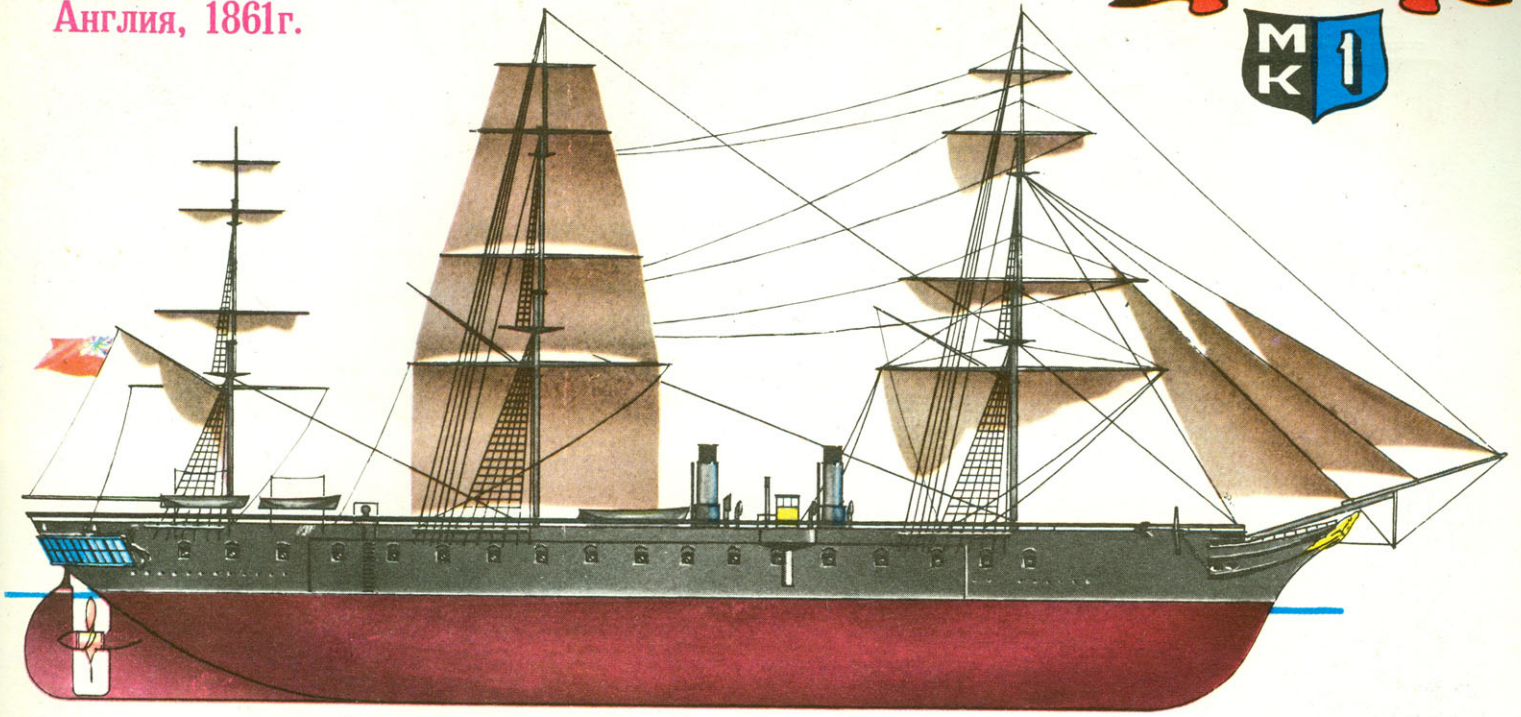
И французские, и английские броненосцы, помимо индивидуальных недостатков, обладали еще и одним общим. Они сохраняли полное парусное вооружение, хотя и не столь развитое, как на небронированных деревянных линкорах. На паровую машину адмиралы «марсфлоты» все еще не могли полностью положиться. В итоге «Уорриор» имел столь оригинальные особенности, как раздвигающиеся на манер подзорной трубы дымовые трубы, убираемые при ходе под парусами, и поднимающийся в особом колодце в корме корабля гребной винт. Последний весил весьма солидно — 10 т, и для его подъема специальными таями требовались усилия 600 человек — почти всей команды корабля.

Большой экипаж (свыше 700 человек) частично «выручил» Адмиралтейство при определении класса «Уорриора». По чисто формальным признакам (количеству орудий) он «тянул» только на самый последний, четвертый ранг. Пришлось использовать в качестве аргумента численность команды, и первый английский броненосец был повышен в чине до третьего ранга, хотя было ясно, что он сильнее любого «первоклассного» деревянного трехдечного линкора.

В. КОФМАН

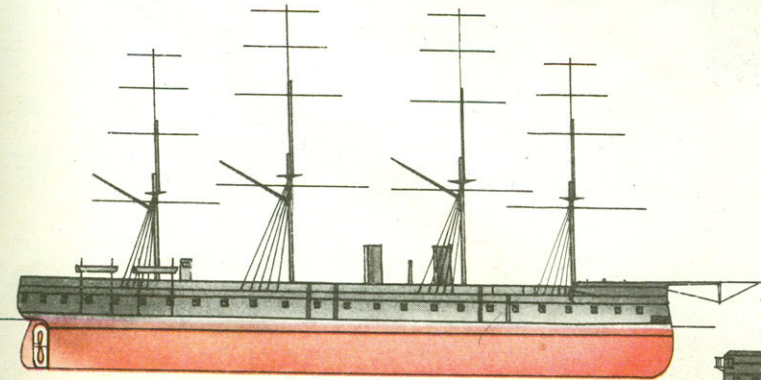
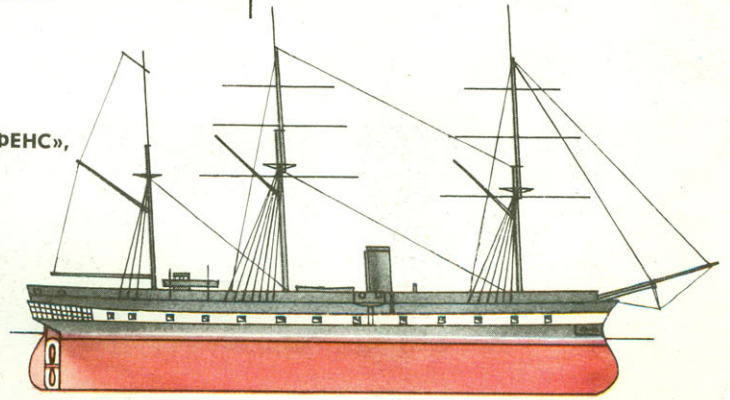
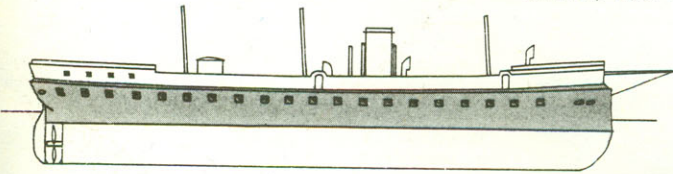
1. Батарейный броненосец «УОРРИОР»,

Англия, 1861 г.

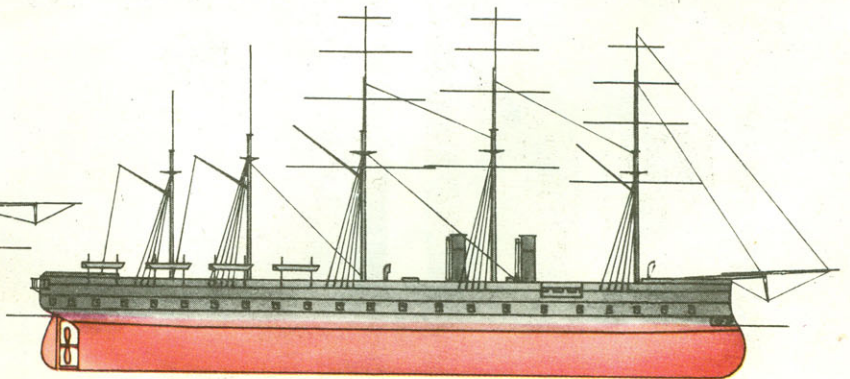


2. Батарейный броненосец «ГЛУАР»,
Франция, 1860 г. [схема бронирования].

3. Батарейный броненосец «ДИФЕНС»,
Англия, 1864 г.



4. Батарейный броненосец «Ахиллес»,
Англия, 1864 г.

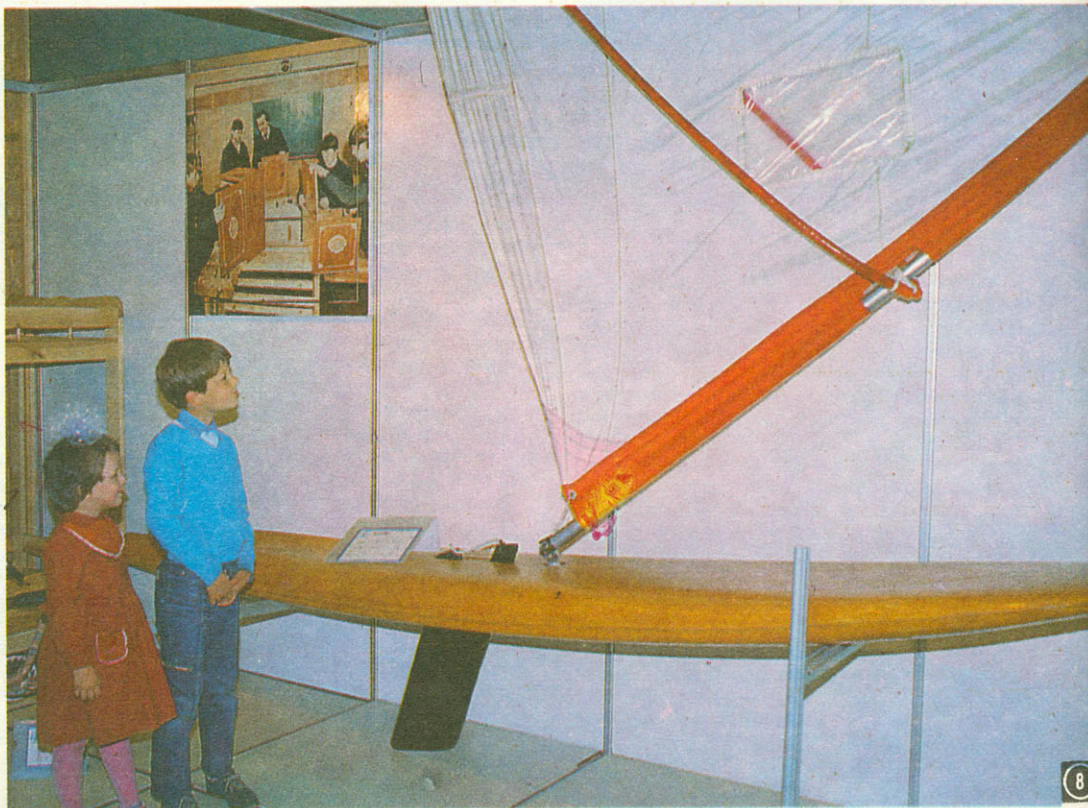
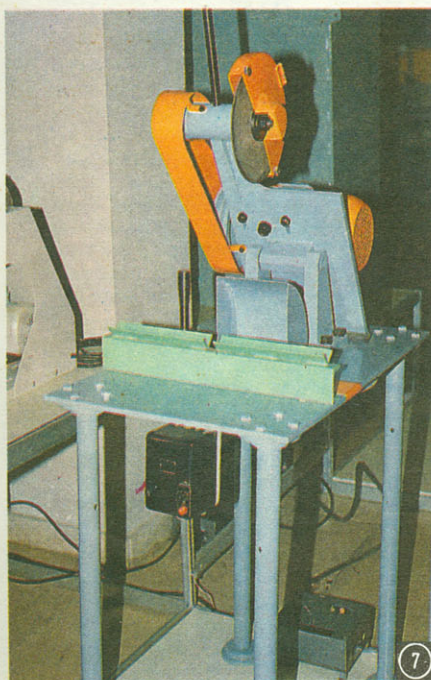
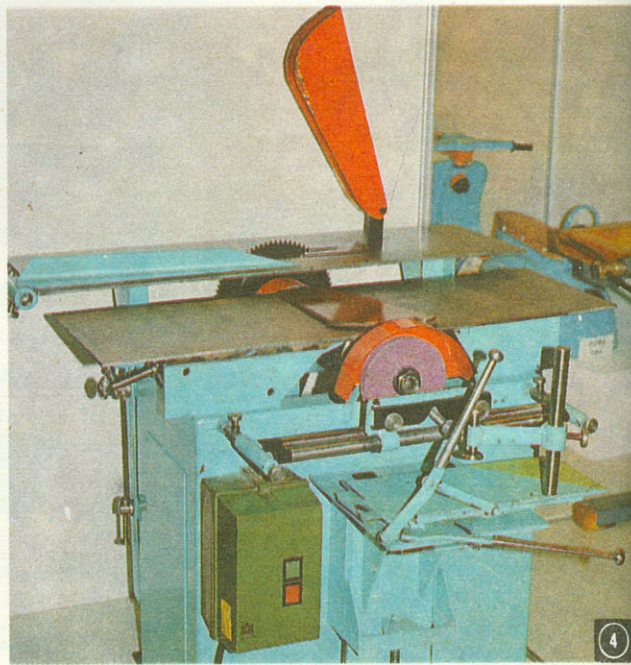
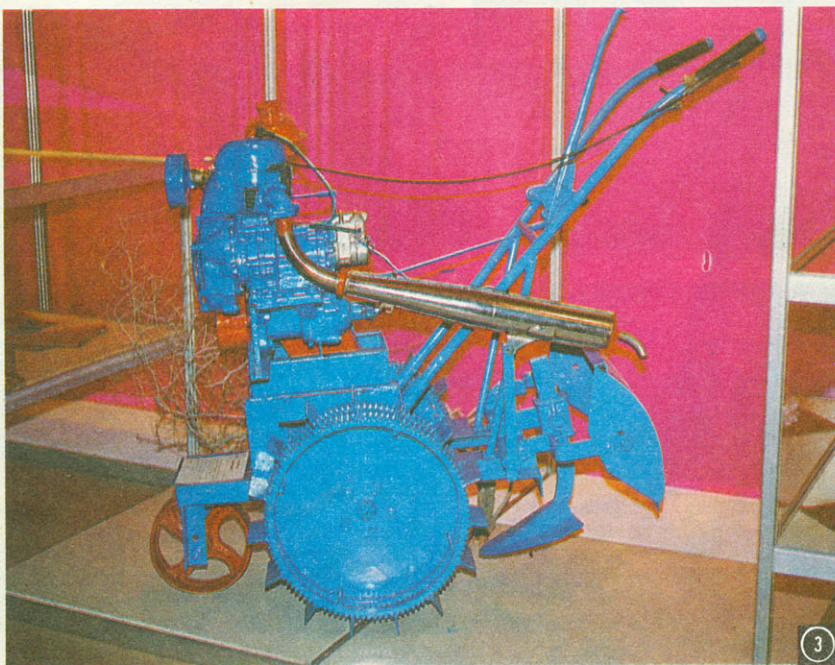


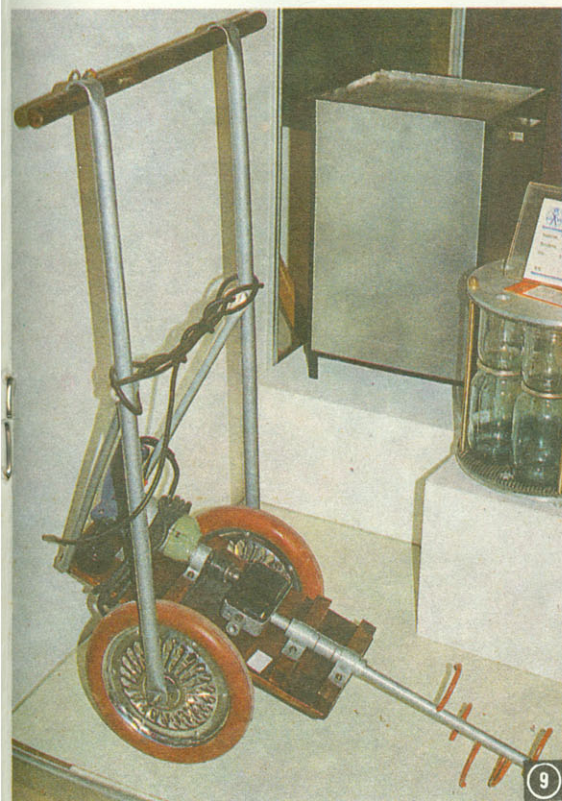
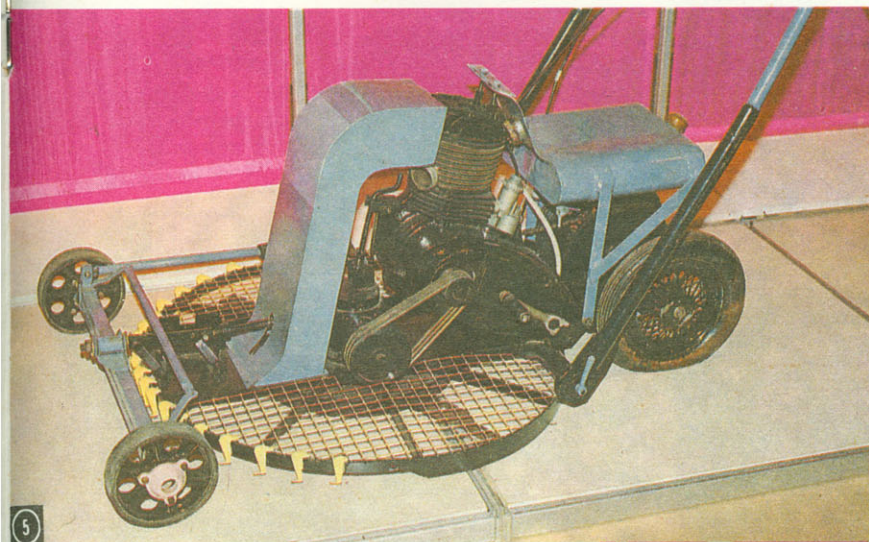
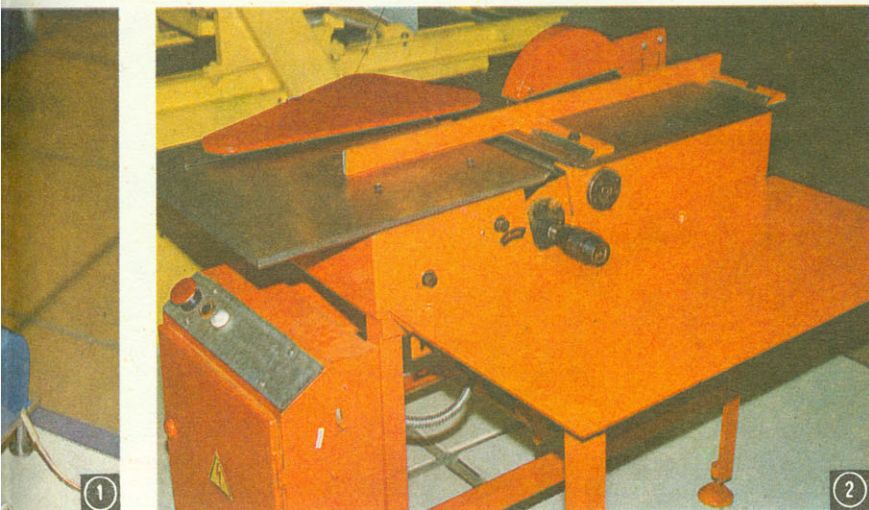
5. Батарейный броненосец «МИНОТАВР»,
Англия, 1868 г.

ПТУ - народному хозяйству

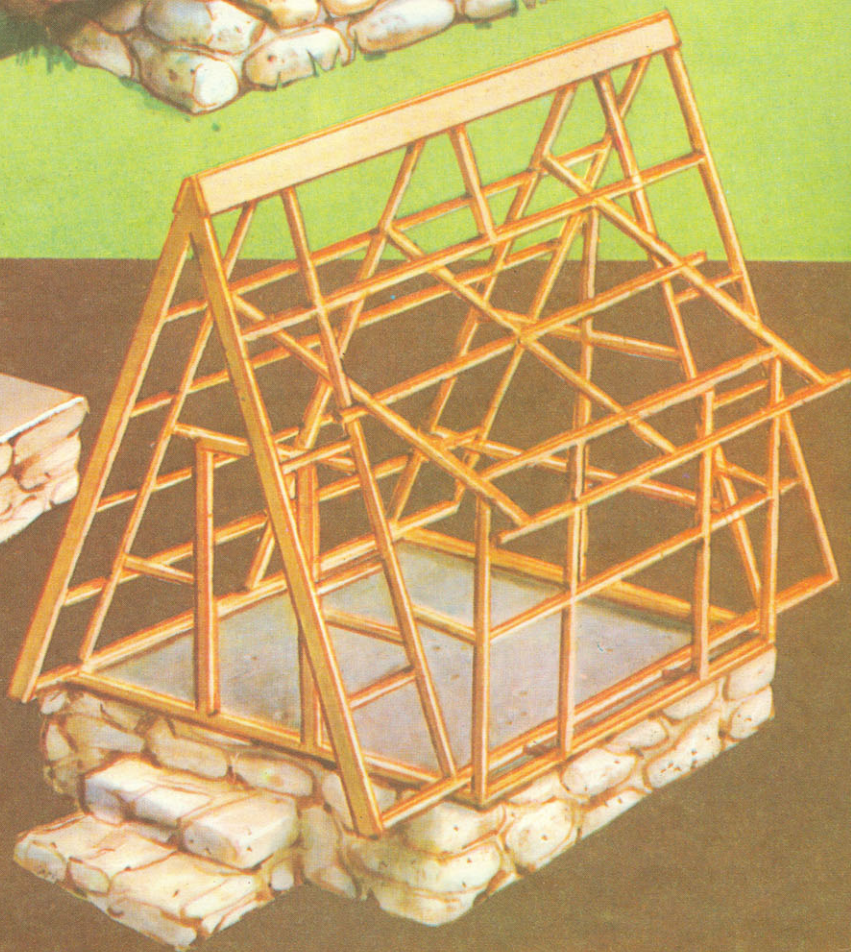
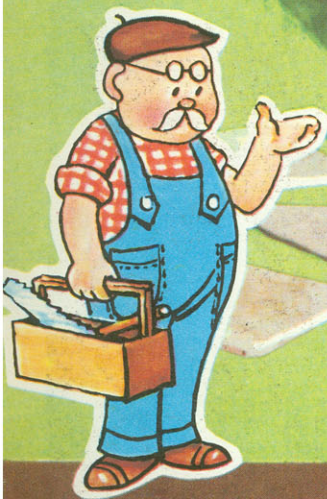
«Руки золотые». Так назывался когда-то марш «трудовых резервов». Ныне его услышишь нечасто, а вот «золотых рук» в училищах, где готовят рабочую смену, заметно прибавилось. Обширнее стали знания ребят, выше квалификация и творческое мастерство педагогов.

Золотыми руками учащихся ПТУ и наставников изготовлены все эти машины, представленные на ВДНХ СССР. Каждый экспонат выставки — предлагаемый к внедрению опытный образец или представитель малой серии, уже выпускаемой училищем для продажи заинтересованным лицам или организациям.





1. Микромельница для помола зерна в домашних условиях. Цена 85 руб. ПТУ № 8, г. Бар Винницкой обл.
2. Малогабаритный деревообрабатывающий станок. ПТУ № 8, г. Боровичи Новгородской обл. Цена 1430 руб., выпуск — 200 шт. в год.
3. Пахотный агрегат «Универсал-3» для приусадебных участков. Цена 700 руб. ПТУ № 3, г. Чарджоу Туркменской ССР.
4. Универсальный деревообрабатывающий станок. Цена 1500 руб. ПТУ № 7, г. Текели Талды-Курганской обл.
- 5 и 10. Агрегат для уборки овощей и фруктов (ориентировочная стоимость 800—1200 руб.) и самоходную сенокосилку (200—300 руб.) предлагает СПТУ № 21 г. Таллинна.
6. Снегоборочный агрегат «Морозко». ПТУ № 1, г. Северодвинск Архангельской обл.
7. Отрезной станок. ПТУ № 154 г. Москвы.
8. Виндсерфер. Цена 900 руб. ПТУ № 89, г. Калининград Московской обл.
9. Рыхлитель с электроприводом для сада-огорода, работающий от сети переменного тока. ПТУ № 35, г. Гомель.



Такой «шалаш» можно смело возводить на любом дачном участке: на только что полученном он послужит в качестве временного домика, где можно отдохнуть, укрыться от дождя, переночевать; а на участках «со стажем» в нем удобно оборудовать летнюю кухню, мастерскую или хранилище для необходимых инструментов и материалов.

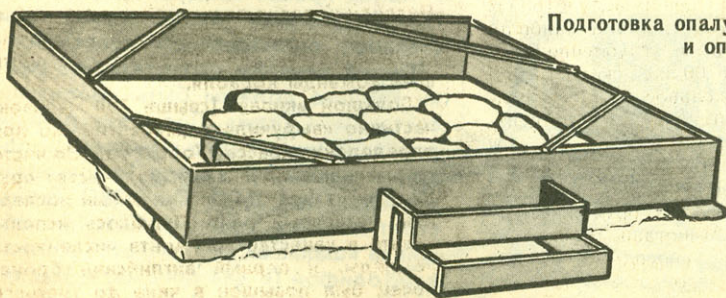
«ШАЛАШ» ВАШЕГО САДА

Мини-дом, о котором мы вам сейчас расскажем, прекрасно вписывается на любом садовом участке. При необходимости он может стать основным или временным пристанищем для вас и вашей семьи (в случае, если вы строите другой большой дом). Пригоден он и как кладовка для хранения столярного и слесарного инструмента, садовых принадлежностей. На строительство «шалаша» уйдет в общей сложности несколько дней — конечно, если все материалы для его возведения окажутся под рукой.

ФУНДАМЕНТ

Под этот маленький деревянный домик потребуется площадь всего лишь 2×2 м. Основание (фундамент) для него закладывается из бетона и камней, уложенных на выровненную поверхность.

Высота фундамента от уровня земли равна 0,3 м. Вначале на подготовленную площадку устанавливается рама из двухметровых досок, верхняя плоскость которой должна быть строго горизонтальной. С боков рама на площадке укрепляется с помощью камней и реек. К ней пристыковывается опалубка для крыльца. В основание фундамента укладываются камни или старые кирпичи (например, от какой-либо разрушенной постройки), причем по бокам желательнее расположить самые большие из них. Пространство между ними заполняется цементным раствором, который затем образует и всю горизонтальную плоскость основания.



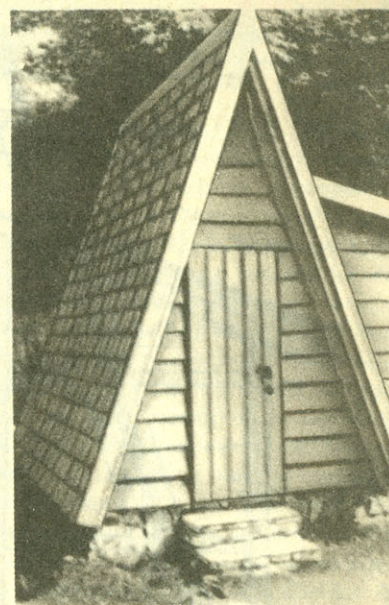
Подготовка опалубки фундамента и опалубки крыльца.

Крыльцо лучше выкладывать из естественного камня прямоугольной формы, заливая промежутки цементным раствором.

КАРКАС «ШАЛАША»

Сам домик изготавливается из брусков и досок. Если «шалаш» будет использоваться как временный или как кладовая, размеры двери, ее форму придется изменить. В этом случае дверной проем можно расположить в боковой пристройке (высоту которой следует увеличить), а оконный проем сделать на переднем или заднем фасаде.

Пока схватывается бетон (несколько дней), займитесь изготовлением деревянного каркаса домика и пристройки. На южной стороне «шалаша» располагается дверь, на восточной — пристройка и оконный проем. Боковые стороны дома («свесы») выступают за основание дома на 0,4 м с обеих сторон.



Основной каркас «шалаша» и каркас пристройки собираются из брусков сечением 50×70 мм. Учтите, что если на рисунке около бруска стоит размер 70×50, это значит, что 70-мм сторона «смотрит» на нас; на тех же рисунках, где указан размер 50×70, на нас «смотрит» 50-мм сторона.

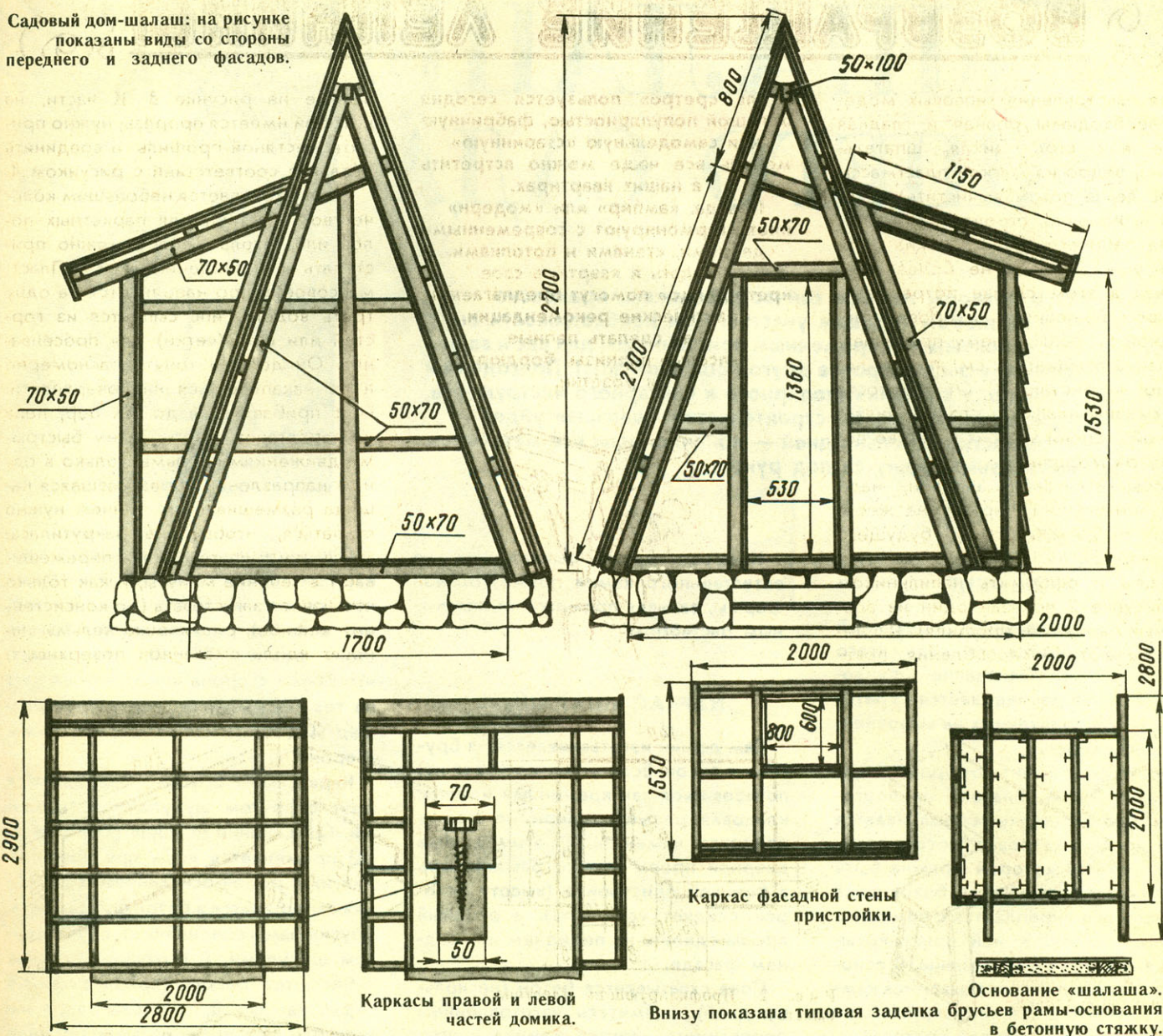
Каркасные бруски соединяются друг с другом шурупами и гвоздями. Соединение «в шип» (как и врезка) применяется лишь при соединении их с рамой-основанием. Последняя заглабляется в бетон фундамента. Бруски рамы соединяются друг с другом шурупами. В боковины брусков забиваются гвозди (приблизительно через каждые 0,5 м); благодаря им заглабленная в бетон рама прочнее свяжется с фундаментом. Два боковых каркаса соединяются друг с другом с помощью стальной пластины размером 50×100 мм на коньке крыши.

Боковины и пристройка соединяются друг с другом (помимо стяжки на коньке крыши) еще и тремя брусками.

ДЕРЕВЯННАЯ ОБШИВКА «ШАЛАША»

Каркас дома снаружи и изнутри обшивается досками. Пол также из досок, прибитых к лагам гвоздями. Изнутри домик лучше всего защитить вагонкой, древесностружечными или

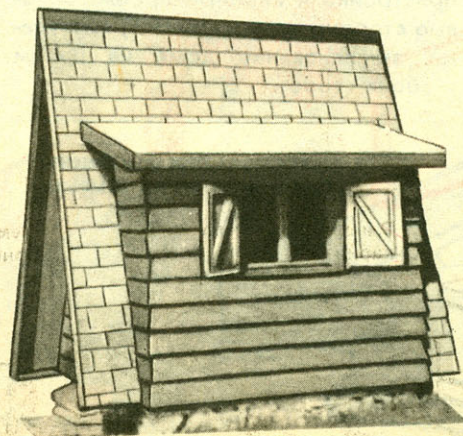
Садовый дом-шалаш: на рисунке показаны виды со стороны переднего и заднего фасадов.



древесноволокнистыми плитами или фанерой. Щели дверного и оконного проемов также заделываются досками, на стыках обрезанными под углом в 45°.

Передний фасад домика (южная сторона с дверью), пристройка с окном и задний фасад имеют одинаковую обшивку — досками внахлест, заходящими друг на друга приблизительно на 20 мм.

Боковые стороны (которые одновременно являются и крышей), а также крыша пристройки имеют одинаковую обшивку. Ею могут стать ПВХ-плитка, используемая обычно для покрытия пола (с рисунком или без него); пластины, вырезанные из линолеума (безосновного), или, наконец, рубероид. Обшивку, предохраняющую от дождя, следует приклеить, а края ее прикрепить рейками



Снаружи окно домика желательно закрывать запирающимися изнутри ставнями. Оконный блок оконтуривается резными наличниками.

и гвоздями. Фасады дома и пристройки станут таким образом не только надежно защищенными от непогоды, но и будут красиво смотреться.

Конек крыши следует закрыть согнутой уголком алюминиевой или стальной оцинкованной полоской.

Перед началом строительства рейки каркаса должны быть пропитаны составом «Сенеж». Доски внутренней отделки лучше всего поморить и покрыть лаком. В случае использования фанеры, ДСП или ДВП стены стоит покрыть краской. Снаружи обшивка «шалаша» покрывается морилкой, олифой (в два приема) и масляной краской или лаком.

По материалам журнала «EZERMESTER» (Венгрия)



ВОЗВРАЩЕНИЕ ЛЕПНИНЫ



Для изготовления гипсовых моделей необходимы ровная и гладкая доска или стол, цикля, шпатель, кельма, ведро из мягкой пластмассы (такое легче потом вычистить), шаблоны и, конечно, строительный гипс. Длина рабочего стола должна быть минимум 1,5 м, но не более 2 м, так как в этом случае потребуется уже особая ловкость и проворство. С одной стороны к нему прибивается планка толщиной 2 см, как это показано на рисунке 1. От гладкости и прямизны планки и стола в значительной степени зависит качество получаемой модели.

Чтобы изготовить шаблон, надо предварительно начертить на жести толщиной 0,5 мм профиль будущего изделия. Затем профиль следует вырезать и оформить напильником (на рисунке 2 показан один из возможных вариантов профиля). Из дерева делают приспособления, пока-

занные на рисунке 3. К части, на которой имеется прорез, нужно прибить жестяной профиль и соединить детали в соответствии с рисунком 4.

Стол смазывается небольшим количеством мастики для паркетных полов или автла. Теперь можно приступать к разведению гипса. Пластмассовое ведро наполняется на одну треть водой. Гипс сыплется из горстей или сита (сетки) для просеивания. Он должен тонуть равномерно и не накапливаться на поверхности. Гипс прибавляется до тех пор, пока не перестанет тонуть. Затем быстрыми движениями кельмы только в одном направлении образовавшаяся каша размешивается, причем нужно стараться, чтобы она закрутилась, как в центрифуге. Смесь перемешивают в течение минуты, и как только она начнет загустевать (до консистенции кефира), с помощью кельмы наносят вдоль смазанной поверхности

Стиль «ретро» пользуется сегодня большой популярностью, фабричную или самодельную «старинную» мебель все чаще можно встретить в наших квартирах. Правда, «ампир» или «модерн» плохо гармонируют с современными дверями, стенами и потолками. Придать и квартире свое «ретро-лицо» помогут предлагаемые практические рекомендации, как сделать лепные гипсовые карнизы, бордюры и розетки.

занные на рисунке 3. К части, на которой имеется прорез, нужно прибить жестяной профиль и соединить детали в соответствии с рисунком 4.

Стол смазывается небольшим количеством мастики для паркетных полов или автла. Теперь можно приступать к разведению гипса. Пластмассовое ведро наполняется на одну треть водой. Гипс сыплется из горстей или сита (сетки) для просеивания. Он должен тонуть равномерно и не накапливаться на поверхности. Гипс прибавляется до тех пор, пока не перестанет тонуть. Затем быстрыми движениями кельмы только в одном направлении образовавшаяся каша размешивается, причем нужно стараться, чтобы она закрутилась, как в центрифуге. Смесь перемешивают в течение минуты, и как только она начнет загустевать (до консистенции кефира), с помощью кельмы наносят вдоль смазанной поверхности

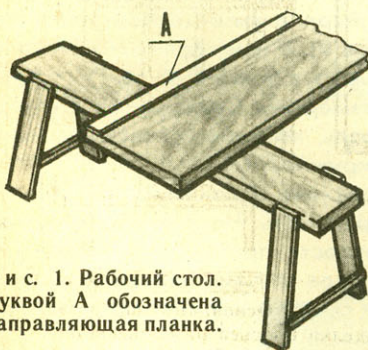


Рис. 1. Рабочий стол. Буквой А обозначена направляющая планка.

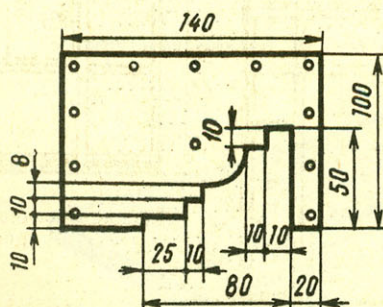


Рис. 2. Профилирующая пластина (жесть).

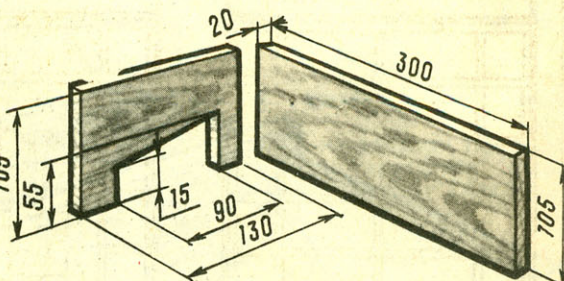


Рис. 3. Детали шаблона.

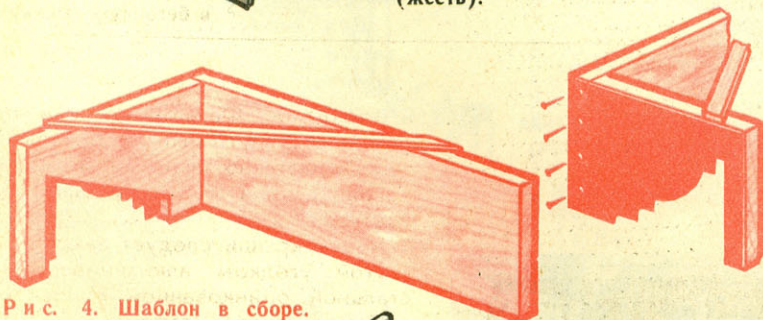


Рис. 4. Шаблон в сборе.

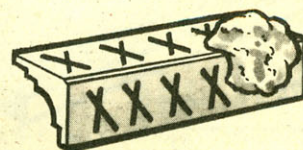
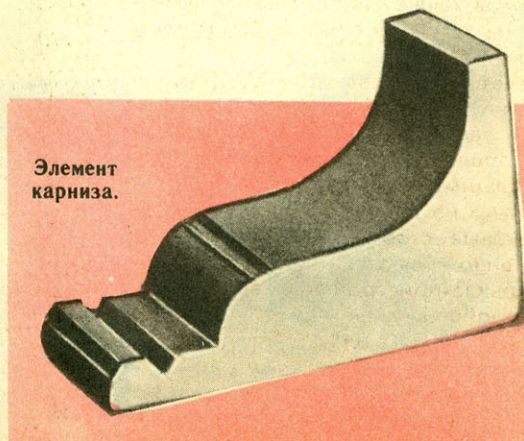


Рис. 7. Нанесение слоя гипса на элемент бордюра.



Рис. 5. Нанесение гипса на рабочую поверхность стола.

Рис. 6. Изготовление карниза.



Элемент карниза.

стола. Толщина гипсового слоя должна соответствовать высоте шаблона; расстояние до направляющей планки — около 2 см (рис. 5). Шаблон должен быть плотно прижат к направляющей планке и рабочей поверхности (рис. 6). Продолжая прижимать шаблон, проведите им в указанном направлении до конца нанесенного материала. Собранный гипс снимается шпателем, а шаблон сейчас же перемещается назад.

Теперь необходимо (вычистив шаблон и ведро) замесить половину прежнего количества гипса. Он наносится на полуготовую модель. Снова проводим шаблон в двух направлениях. Операция повторяется до тех пор, пока изделие не станет гладким, без раковин и неровностей.

Готовый элемент с двух сторон обрезается шпателем и ножовкой разделяется на части (если работа шла на длинном столе). Та сторона, которая будет прилегать к стене, крестообразно царапается шпателем — теперь модель можно устанавливать.

Прежде чем говорить о монтаже,

необходимо сделать существенное уточнение: гипсовая модель может быть использована в качестве карниза или бордюра. В первом случае она устанавливается на потолке и прикрывает металлический профиль, по которому движется штора. А во втором — монтируется на то место, где сходятся стена и потолок.

Начнем с карниза. Место на потолке, к которому он будет прикреплен, надо зашпаклевать и проверить ровность поверхности по уровню. Затем при помощи шпателя отбивается прямая линия, по которой пройдет лицевая грань карниза. Между ней и окном расстояние составляет 30...35 см. С внутренней стороны линии выдалбливается желобок на половину толщины штукатурки (например, шириной 3 см и глубиной 1 см). В двух противоположных стенах проделываются углубления, несколько большие, чем размеры карниза, — в них войдут оба его конца. Желобок и углубления обильно увлажняются. Гипсовый раствор замешивается так же, как и для изготовления карниза; как только он начнет затвердевать — кельмой на-

носится на поцарапанную поверхность карниза слоем в 2...3 см. Двумя руками карниз прижимается к потолку, причем его лицевая грань должна совпасть с проведенной линией. Деталь необходимо держать до тех пор, пока гипс не «схватит». Один конец элемента входит в углубление в стене, причем не будет лишним пошевелить им, чтобы гипс уплотнился. Затем таким же образом устанавливается следующая деталь, зазор между ними заполняется гипсом и оформляется. Операции повторяются до противоположной стены.

Бордюры изготавливаются таким же способом, только царапать надо обе тыльные поверхности заготовки, а также снять фаску на ее задней грани (см. рис. 7). Линия, отмеченная на стене для верхней грани бордюра, и сам бордюр должны при прикладывании совпасть. На обе стороны детали наносится также слой гипса, но более жидкого состава.

Розетка изготавливается так же, как и карнизы. На рисунке 8 показан примерный профиль шаблона, с помощью которого можно делать оба ее элемента одновременно. Часть шаблона для прямолинейных элементов прикрепляют к деревянной детали (рис. 9). В ней сделан симметричный вырез, с большими, чем у профиля, размерами. Снизу в нее вбивается гвоздь, который играет роль центра окружности.

На рисунке 10 показано, как делается окружность. На ровной и гладкой поверхности пробивается отверстие, в которое входит гвоздь шаблона. Затем следуют все операции, описанные выше.

Для монтажа розетки к потолку также замешивается гипс: в то же количество воды насыпается чуть больше прежней порции. На предварительно заглаженный потолок наносят очертания розетки; они выдалбливаются, как и при установке карнизов, после чего само изделие последовательно, элемент за элементом, монтируется уже знакомым способом. Края обрезаются под нужным углом, чтобы не было видно места, где они соединяются. Окончательное оформление заключается в нанесении небольшого количества гипса, которым, как только он начнет загустевать, заполняются пустоты в местах сборки и заглаживаются шероховатости.

По материалам журнала «Направи сам», НРБ

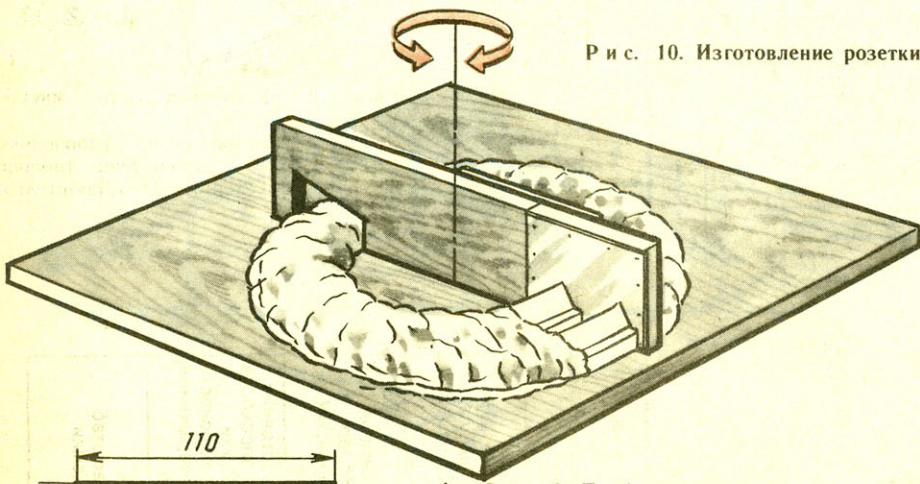


Рис. 10. Изготовление розетки.

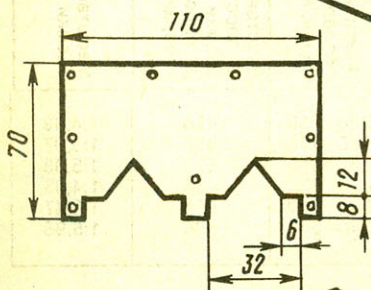


Рис. 8. Профилирующая пластина для изготовления розеток.

Изготовление бордюра.

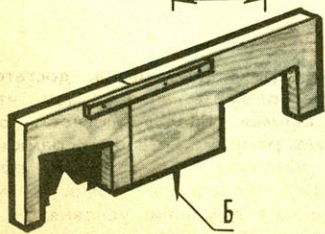
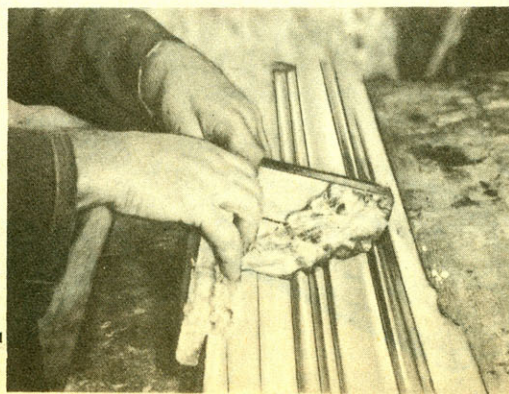


Рис. 9. Шаблон для изготовления розеток в сборе (Б — центрирующий гвоздь).



ЦВЕТО- МУЗЫКАЛЬНЫЙ „КАСКАД“

**ОРИГИНАЛЬНОЕ
СВЕТОИЗЛУЧАЮЩЕЕ
УСТРОЙСТВО ДЛЯ
ЦВЕТОМУЗЫКАЛЬНОЙ
УСТАНОВКИ МОЖНО
ВЫПОЛНИТЬ ИЗ КОМНАТНОЙ
ЛЮСТРЫ «КАСКАД». ПРИ
ПОДКЛЮЧЕНИИ ЦМУ
ХРУСТАЛЬНЫЕ ПОДВЕСКИ
ВСПЫХИВАЮТ КРАСИВЫМ
РАЗНОЦВЕТНЫМ СИЯНИЕМ,
СОЗДАВАЯ ЭФФЕКТНОЕ
ЗРЕЛИЩЕ.**

Переделка «Каскада» несложная и зависит от того, какие используются в нем лампы накаливания. В варианте, рассчитанном на напряжение 220 В, их четыре — три из них (HL1—HL3) мощностью по 25—40 Вт подключаются к ЦМУ, а одна (HL4) остается подсоединенной к квартирной электросети и используется для освещения. Баллоны ламп HL1—HL3 окрашиваются цапон-лаком в красный, синий и зеленый цвета.

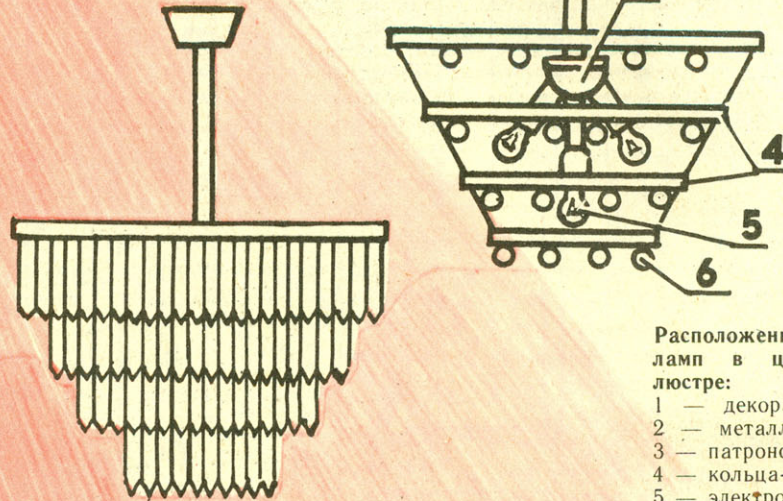
Провода от цветомузыкального устройства подсоединяют к «Каскаду» с помощью штекера СШ-5 и гнезда СГ-5, располагаемых в верхнем декоративном колпаке люстры. Чтобы подключить лампы HL1—HL3 к гнезду СГ-5, нужно временно разобрать патронодержатель и провести провода внутри металлической трубки, на которой подвешена люстра.

Цветомузыкальный «Каскад» эффектно выглядит и при исполь-

зовании низковольтных ламп. Их тип и количество определяются выходными параметрами ЦМУ.

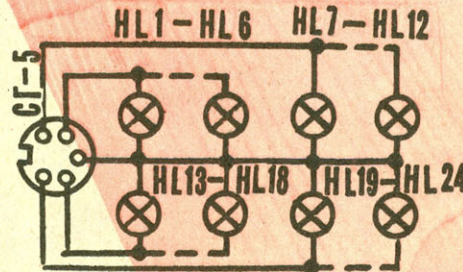
В данном варианте используются 24 лампы МН6,3—0,22 А, по 6 ламп на канал. Крепятся они следующим образом. Из двух отрезков провода делают окружности в соответствии с диаметрами колец-держателей люстры. К этим проводам через равные промежутки параллельно припаивают по 6 ламп.

Окружности с лампами прикрепляются к внутренним сторонам колец-держателей люстры,



Электрическая схема соединения низковольтных ламп.

Расположение ламп в цветомузыкальной люстре:
1 — декоративный колпак,
2 — металлическая трубка,
3 — патронодержатель,
4 — кольца-держатели,
5 — электролампы на 220 В,
6 — низковольтные лампы.



Электрическая схема подключения ламп «Каскада».

причем лампочки располагаются стеклянными баллонами вниз.

Порядок расположения ламп может быть разнообразным. Например, низкочастотные, красные лампочки размещают внизу люстры; среднечастотные, зеленые — в середине; высокочастотные, синие — над зелеными, а вверху люстры — фиолетовые лампочки, горящие в паузах. Баллоны ламп окрашены цапон-лаком, в который добавлена паста от раз-

ноцветных стержней шариковых ручек.

Провода от лампочек пропускаются в отверстия патронодержателя, далее проводятся внутри металлической трубки-подвески и припаиваются к гнезду СГ-5.

Штатные электролампы на 220 В используются для освещения.

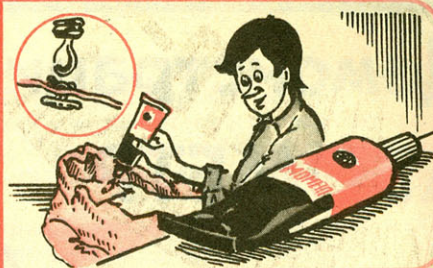
А. СЕРЕГИН



«МОМЕНТ» — И НЕ ОТОРВЕТСЯ

Купив рубашку, не поленитесь нанести с изнанки на нитки, которыми пришиты пуговицы, каплю клея «Момент». Это закрепит нить, и такая пуговица уже никогда не отлетит.

А. НОРЕНКО,
г. Таганрог

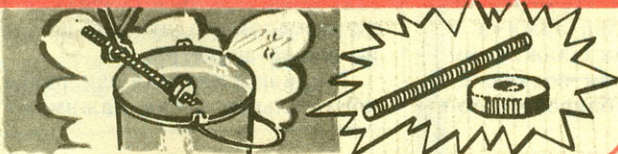


ГАЕЧНЫЙ... ОГОНЬ

Работаю кузнецом, хочу поделиться одним секретом: как легко отвернуть самые заржавевшие резьбовые соединения. Поскольку имею возможность — нагреваю резьбовую пару примерно градусов до 500—600 (ориентировочно — когда металл чуть покраснеет). Тогда опускаю в воду и держу до полного остывания. При этом слышны характерные потрескивания, особенно у крупных деталей: это вода, проникнув в резьбу, превращается в пар и под большим давлением крошит и выносит все засорения. Теперь тихого постукивания достаточно, чтобы гайка или шпилька легко, часто даже без ключа, отвернулись.

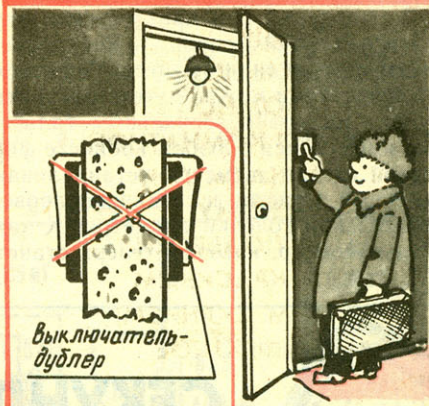
Этот способ пригоден и для запрессованных деталей.

С. ДЕНИСОВ,
совхоз «Темп»,
Саратовская обл.



ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ-ДУБЛЕР

Очень часто возникает необходимость выключить свет в комнате из прихожей или коридора. Надо сказать, что такую задачу с успехом может решить достаточно известная трехпроводная электрическая схема; однако она требует



использования редко встречающихся в быту четырехполюсных переключателей.

Между тем существует чрезвычайно простой способ изготовления выключателя-дублера. Правда, годится он только для случая, когда основной и дополнительный выключатель можно установить на одной стене, но только с разных ее сторон.

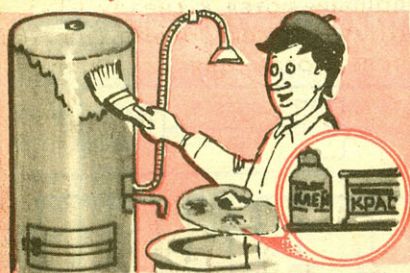
Посмотрите на рисунок. Здесь левый клавишный выключатель коммутирует электрическую цепь. А правый, точно такой же прибор, соединенный, как показано на рисунке, капроновыми нитками или лесками с основным выключателем — механически отслеживает движения клавиши основного.

По материалам журнала
«Ezermester» (Венгрия)

КРАСКА ДЛЯ ТИТАНА

Хочу дать совет тем, кто имеет дело с различными водогрейными или отопительными установками — чем окрасить места, подвергающиеся действию высоких температур. Известно, что ни одно покрытие здесь долго не держится — отслаивается и шелушится.

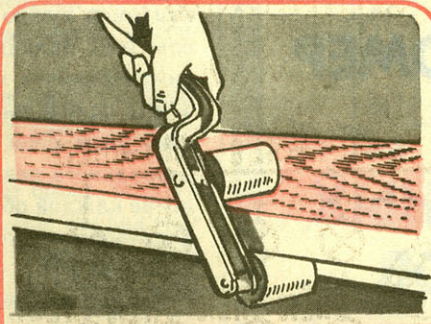
Так вот: я взял алюминиевую пудру («серебрянку») и смешал с жидким стеклом — обычным силикатным клеем. Покраска этой сме-



сью не обгорает, не осыпается, выдерживает высокую температуру. Покрывал ею самые нагревающиеся места водогрейной колонки титана — вот уже сколько времени она имеет просто выставочный вид.

«Стеклокраска» подходит, например, и для печных дверок.

В. ЦАПЕНКО,
г. Нагорлик,
Киевская обл.



РОЛИК + РОЛИК

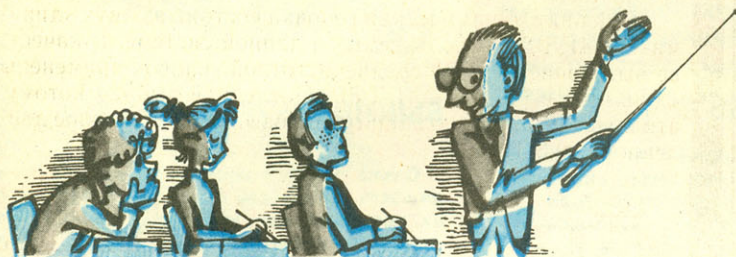
Приспособление, показанное на рисунке, пригодится всем домашним мастерам, изготавливающим мебель своими руками. С его помощью можно легко и быстро прикатать во время приклейки вечно отстающие края декоративной пленки или тонкого пластика.

По материалам журнала
«Popular Mechanics» (США)

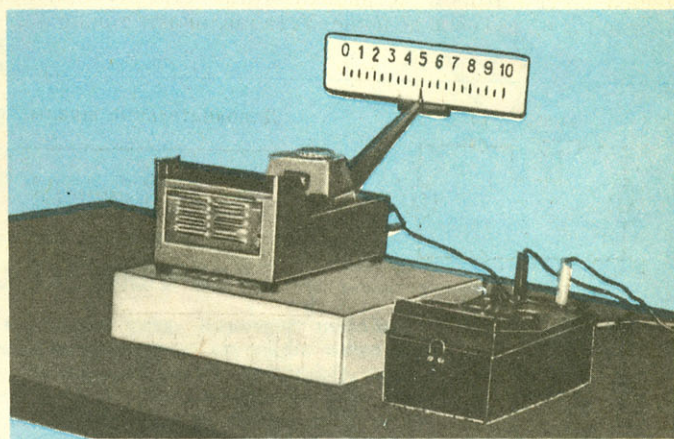
УМЕЛЬЦЫ!
КЛУБ ДОМАШНИХ МАСТЕРОВ
ВСЕГДА ОТКРЫТ ДЛЯ ВАС!
Ждем ваших описаний интересных самоделок,
создающих уют, облегчающих наш быт,
помогающих хорошо отдыхать,
укреплять здоровье.



Демонстрационный АВОМЕТР



В каждом школьном кабинете физики есть лабораторные авометры, предназначенные для проведения электрических измерений при практических работах. Однако — это персональный прибор, и для проведения демонстрационных опытов он не годится. Решить эту задачу доступными средствами можно путем электрического соединения обычного тестера с зеркальным гальванометром М1032, также имеющимся в любом кабинете физики. На передней торцевой стенке авометра устанавливают два зажима и переменный резистор и соединяют проводами с зажимами измерительной головки авометра. К зажимам подключают гальванометр, который теперь станет дублировать по-

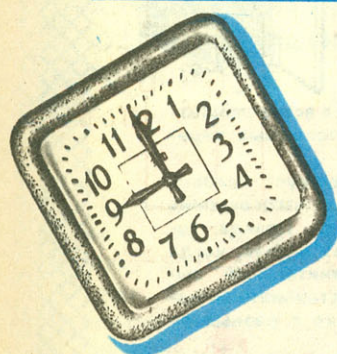


Комбинированный измерительный прибор.

казания авометра. У демонстрационного прибора такие же точность и пределы измерения, что и у персонального.

Для отсчета величин напряжения и силы постоянного и переменного токов, а также сопротивления к зеркальному гальванометру нужно изготовить дополнительные шкалы по размерам его штатной шкалы. Градуировку выполняют по шкале авометра.

Так, например, для измерения сопротивления у зеркального гальванометра нажимают клавишу «1» (клавиши:



СЕКУНДОМЕР ИЗ НАСТЕННЫХ ЧАСОВ

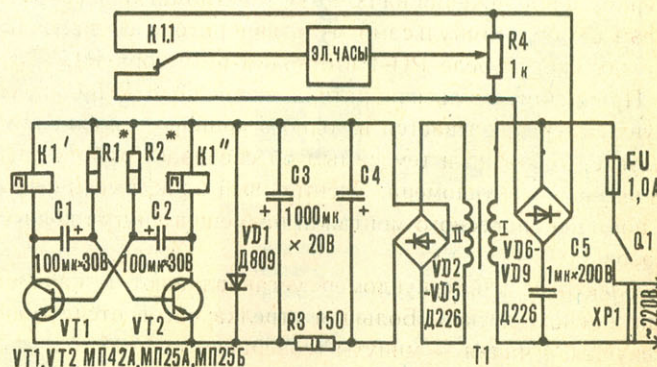
При выполнении ряда лабораторных работ по физике (например, определение ускорения свободного падения при помощи маятника, расчет КПД установки с электрическим нагревателем), для хронометрирования ответов самостоятельных и контрольных работ необходимо отсчитывать значительные промежутки времени. В школах для этих целей используется обычный секундомер или метроном, который отсчитывает, но не фиксирует (не считает) равные промежутки времени.

Более удобен и нагляден настенный электрический секундомер, изготовленный из импульсных электрических часов (например, марки ЭЧО). Такие часы обычно устанавливаются в служебных помещениях, в том числе и в школах. Действуют они от базовых маятниковых часов, посылающих ежеминутно импульсы электрического тока чередующейся полярности.

Для преобразования таких часов в электрический се-

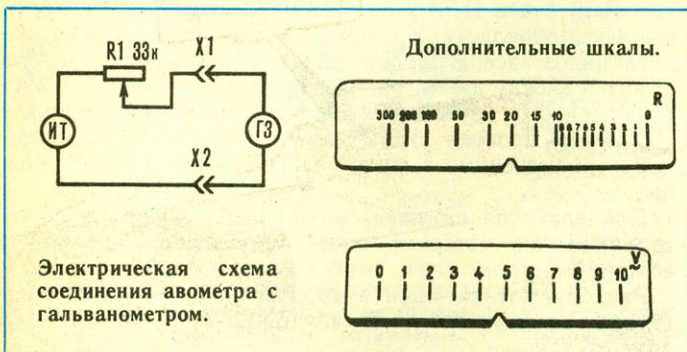
кундомер нужно изготовить генератор секундных импульсов (см. принципиальную схему). Он собран по схеме симметричного мультивибратора на транзисторах VT1 и VT2 с одинаковыми коэффициентами усиления. В их коллекторные цепи включены две отдельные обмотки поляризованного реле РП-4 (паспорт РС4.520.007). Сопротивление каждой обмотки около 300 Ом. Можно использовать и двухобмоточные поляризованные реле РП-5 (РС4.522.019) или РП-7 (РС4.521.008).

Питается мультивибратор от выпрямителя со стабилизированным напряжением. Трансформатор Т1 на вторичной обмотке имеет напряжение 14—15 В (подойдет выходной трансформатор кадровой развертки ТВК-110 телевизора).



Импульсные электрические часы, принципиальная схема генератора секундных импульсов.

«1», «10», «100» кратно изменяют цену деления), штекеры авометра устанавливают в гнезда «общ.» и «1», концы проводов, оканчивающиеся зажимами «крокодил», закорачивают, регулятором «становка нуля» стрелку прибора переводят на нулевое деление. Устанавливают также в на-



чало шкалы и стрелку зеркального гальванометра с помощью переменного резистора. Затем зажимы «крокодил» размыкают и подключают их к участку цепи, сопротивление которой нужно измерить. При этом оба прибора отмечают одинаковое сопротивление: показания зеркального омметра видят учащиеся, персонального — учитель.

Использование спаренных приборов не только расширяет сферу их применения в демонстрационном физическом эксперименте, но и позволяет школе экономить на приобретении разнообразных и дорогостоящих электроизмерительных приборов однофункционального назначения.

Стабилитрон VD1 необходим для обеспечения точности хода секундомера в случае появления импульсов напряжения в сети.

С помощью резисторов R1, R2 мультивибратор настраивают так, чтобы импульсы следовали через каждую секунду.

Электрический секундомер работает без сбоев, если на обмотку электромагнита подается постоянное напряжение 70—80 В с периодически меняющейся полярностью. Для этого мостовой выпрямитель VD6—VD9 подключен к электросети через конденсатор C5, а выход выпрямителя нагружен на проволочный резистор R4 с отводом от середины (можно использовать проволочный переменный резистор) сопротивлением не менее 1 кОм. Для изменения полярности напряжения на обмотке электромагнита секундомера в такт с импульсами мультивибратора ее включают между якорем реле РП-4 и отводом резистора R4.

При работе мультивибратора якорь реле РП-4 ежесекундно перебрасывается из одного крайнего положения в другое и обратно и тем самым обеспечивает работу электрического секундомера. Электронный блок, выполненный с помощью навесного монтажа, размещен внутри корпуса часов.

Электрический секундомер устанавливают в кабинете физики над доской. Большая стрелка часов отсчитывает секунды, а малая — минуты (совершает полный оборот за 12 мин.).

В. ШИЛОВ

СОВЕРШЕНСТВУЕМ АКУСТИКУ

Многие радиолюбители стремятся повысить качество звучания акустических систем промышленного изготовления. Предлагаемый мною способ усовершенствования звуковых колонок 8АС-3 включает в себя применение двоярных динамических головок и разделение спектра частот на три полосы.

Сдвоенная динамическая головка состоит из двух «динамиков» 4ГД-35, используемых в данной системе. В качестве высокочастотной и среднечастотной головок применены «динамики» 2ГД-36 и 4ГД-8Е. Последний выбран потому, что имеет небольшие габариты и повышенное звуковое давление — 0,3 Па.

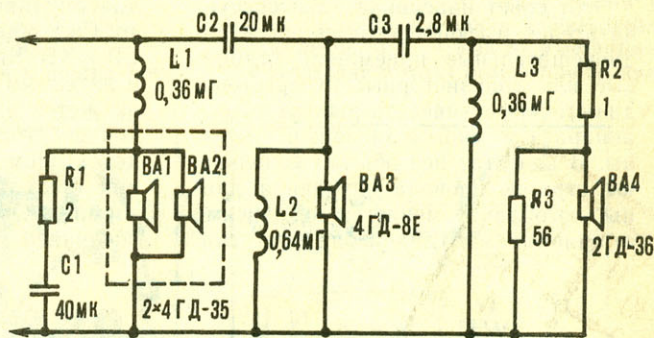
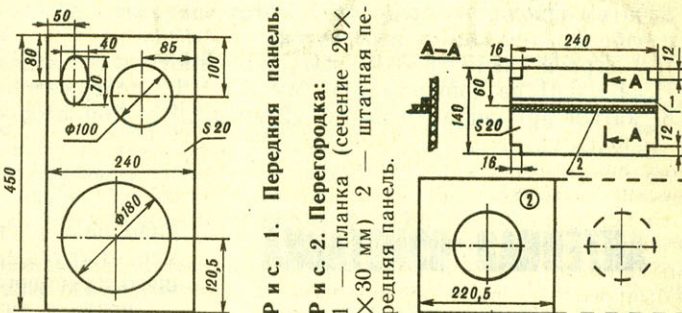


Рис. 3. Принципиальная схема акустической системы на 2,2 Ом.

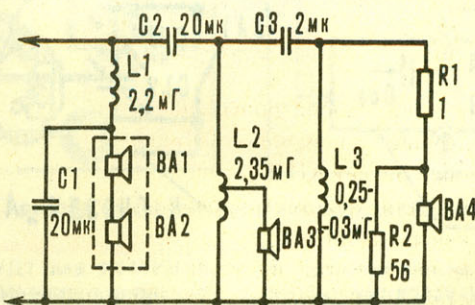


Рис. 4. Принципиальная схема восьмьюомной акустической системы.

Изготовьте новую переднюю панель и выпилите в ней три отверстия по размерам диффузоров головок (рис. 1). Затем изготовьте перегородку из ДСП толщиной 20 мм (рис. 2) для установки второго «динамика» 4ГД-35 и элементов разделительных фильтров. В этом случае используется также часть штатной передней панели, которая устанавливается на планку. Аналогичная планка закреплена и на днище корпуса.

Электрическая схема громкоговорителя состоит из четырех динамических головок. Если необходимо сохранить прежнее сопротивление постоянному току (2,2 Ома) акустической системы, воспользуйтесь схемой, представленной на рисунке 3. Сопротивление акустической системы мож-

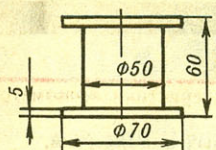


Рис. 5. Каркас для катушек L1 и L2.

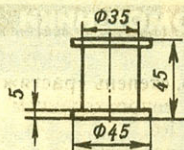


Рис. 6. Каркас катушки L3.

но увеличить до 8 Ом (рис. 4), что позволит эксплуатировать ее практически с любым усилителем звуковой частоты, развивающим на восьмьюмной нагрузке выходную мощность до 20 Вт, а на четырехомной нагрузке — не более 30 Вт.

Частота разделения низкочастотной и среднечастотной головок в двухомном варианте равна 1000 Гц, а между СЧ и ВЧ головками — 5000 Гц. В восьмьюмном варианте эти частоты соответственно равны 850 и 7000 Гц.

Обратите внимание на необычное подключение среднечастотного «динамика» к катушке L2, позволяющее ограничить подводимую мощность на этот «динамик» до 4 Вт и избегать тем самым перегрузок.

В первой схеме (рис. 3) катушки намотаны проводом ПЭЛ-1 0,81 на каркасах $\varnothing 47$ мм. L1 и L3 содержат по 87 витков при ширине намотки 22 мм, а L2 — 160 витков.

Резисторы R1 и R2 изготавливают из нихромового провода $\varnothing 0,3$ мм. Резистор R3 МЛТ-0,5. Необходимую емкость 2,8 мкФ получают путем параллельного включения двух конденсаторов на 1 и 2 мкФ с учетом разброса их номиналов.

По второй схеме (рис. 4) катушки наматывают проводом ПЭВ-1 или ПЭВ-2 на каркасах (рис. 5, 6), выточенных из фторопласта. Катушку L1 мотают виток к витку в пять рядов, всего 252 витка. Для улучшения качества намотки между двумя рядами провода нужно проложить слой тонкого изоляционного материала. L3 содержит 100 витков провода $\varnothing 0,72$ мм.

Все примененные в фильтрах конденсаторы — бумажные.

Для каркасов катушек можно использовать и другой изоляционный материал, например, органическое стекло, эбонит, текстолит.

Располагают катушки в корпусе колонки возле своей группы «динамиков» и на возможно большем удалении друг от друга.

М. ДУБИНКИН,
г. Запорожье

АНТЕННАЯ ПРИСТАВКА

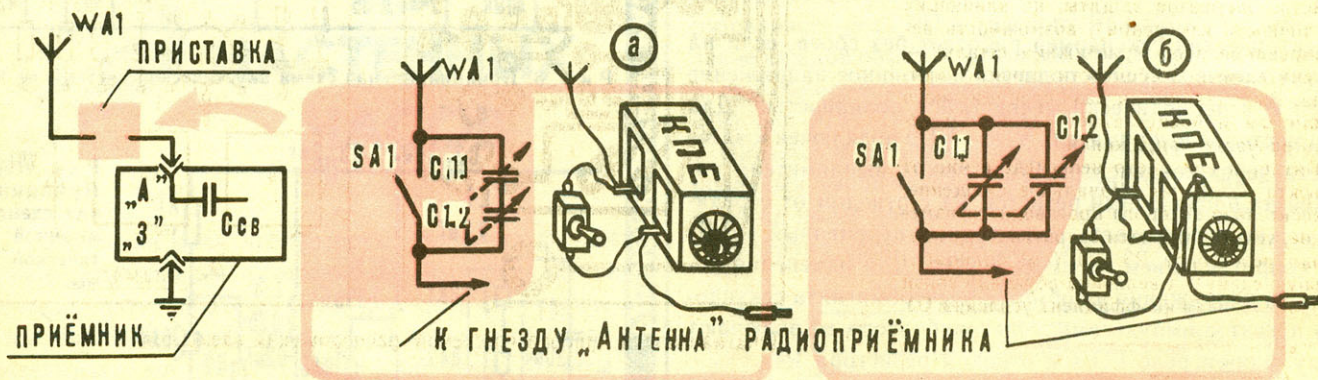
Этот совет наверняка заинтересует читателей, имеющих стационарные радиовещательные приемники (ламповые или транзисторные супергетеродины). Эффективность работы такого аппарата во многом зависит от антенны. В качестве нее обычно используют отрезок провода случайной длины, которая не меняется независимо от принимаемого диапазона волн (ска-

вило, не существует: подойдет, например, от «пущенного в расход» устаревшего лампового радиоприемника.

Сигнал с антенны WA1 (см. рисунок) поступает во входные цепи радиоприемника через конденсатор связи $C_{св}$, общий для диапазонов ДВ, СВ и КВ. Включаем КПЕ между WA1 и антенным гнездом приемника — он окажется в последовательной цепи с конденсатором $C_{св}$ приемника и конденсатором, образованным собственной емкостью антенны относительно «земли». Обе секции КПЕ $C1.1$ и $C1.2$ соединяем последовательно (а), либо

рядом с приемником. Приставка будет полностью автономной, если снабдить ее гнездом для подключения снижения антенны. Следует заметить, что переключатель SA1 не всегда бывает нужен.

Реально применение столь простой приставки позволяет, во-первых, уменьшив связь с антенной, исключить перегрузку радиочастотного тракта приемника сигналом мощной близкорасположенной радиостанции, улучшить тем самым качество приема без каких-либо переделок в схеме приемника (особенно результативно с



жем в городских условиях чаще всего довольствуются комнатной антенной; ею, например, может служить металлический карниз для штор).

Как изменять геометрическую длину телескопической антенны переносных радиоприемников, общеизвестно — достаточно сдвигать ее секции-колена. В нашем же случае такой вариант неприемлем, поэтому воспользуемся другим, легко реализуемым способом — электрически перестраиваемой антенной. Для радиолюбителей проблемы приобретения переменного конденсатора (КПЕ), скажем, емкостью секции 12-495 пФ, как пра-

параллельно (б) — в зависимости от параметров используемой антенны и особенностей построения входных цепей приемника. Экспериментально выбираем наиболее приемлемый вариант (причем «укорочение» антенны тем сильнее, чем меньше суммарная емкость КПЕ). А чтобы иметь возможность подавать сигнал с WA1 «напрямую», применим переключатель SA1, в качестве которого подойдет, скажем, малогабаритный тумблер. КПЕ, снабженный ручкой настройки из диэлектрика, поместим вместе с SA1 в пластмассовую или деревянную коробку подходящих размеров и расположим

приемниками 3—4-го класса, у которых система АРУ малоэффективна). Во-вторых, повысит реальную чувствительность приемника за счет лучшего согласования входного контура с антенной; а из-за влияния на настройку входного контура несколько улучшить его сопряжение на отдельных участках диапазонов с гетеродинным контуром, что также в некоторой мере способствует повышению качества приема радиостанций.

Е. САВИЦКИЙ,
г. Коростень,
Житомирская обл.

**С ТОЧНОСТЬЮ
0,1В**

Возможность преждевременного выхода из строя дорогостоящего аккумулятора вынуждает автолюбителя тщательно следить за работой реле-регулятора напряжения и состоянием бортовой электросети автомобиля. Напряжение в ней не должно отличаться более $\pm 3\%$ от оптимальной величины, которая определяется для данных условий эксплуатации аккумуляторной батареи и зависит от климатической зоны, места установки аккумулятора и его технического состояния, режима эксплуатации автомобиля. Чем точнее будет поддерживаться оптимальное напряжение при подзарядке аккумуляторной батареи, тем дольше она прослужит.

Большое значение имеет правильная работа автомобильного генератора. При повышении напряжения генератора выше оптимального на $10-12\%$ (около $0,15$ В) срок службы аккумуляторной батареи и электроламп сокращается в $2-2,5$ раза.

Чтобы точно выполнять все необходимые регулировки, нужен специальный вольтметр, измеряющий напряжение в диапазоне $13-15$ В с точностью до $0,1$ В. Купить такой прибор трудно, но изготовить подобный с растянутой в диапазоне $10-15$ В шкалой смогут многие. Повышенная точность измерений, линейная шкала во всем диапазоне измерений, отсутствие собственного источника питания, повышенная надежность (за счет предусмотренных в устройстве элементов защиты, не влияющих на точность измерений), возможность регулирования зоны «растяжки» шкалы — отличительные особенности данного прибора. Выполнен он на базе операционного усилителя и представляет собой измеритель разности напряжений.

Питается вольтметр непосредственно от объекта измерения. Начальное смещение, относительно которого производится измерение, устанавливается сопротивлением цепочки резисторов $R3, R4$ (см. принципиальную схему), а величина обратной связи (определяющая коэффициент усиления ОУ

DA1 и, соответственно, степень «растяжки» диапазона) задается сопротивлением цепочки резисторов $R5, R6$.

Источник опорного напряжения на стабилитроне VD3 обеспечивает также смещение потенциала на неинвертирующем входе DA на величину, равную приблизительно половине измеряемого падения напряжения, что необходимо для работы ОУ с однополярным питанием.

Сопротивление резистора R7 зависит от чувствительности микроамперметра PA и величины максимального выходного напряжения операционного усилителя относительно катода стабилитрона VD3.

Диоды VD1, VD2 обеспечивают защиту ОУ, а VD4, VD5 — микроамперметра от перегрузки по току. VD1 запрещает прохождение тока отрицательной полярности через резистор R1 и операционный усилитель. Возможно прохождение тока через стабилитрон VD3, смещенный в прямом направлении, диод VD2 и резисторы R2—R4. Тем самым между входами DA (выводы 3,2) установится разность потенциалов не более $0,7$ В. Аналогичное падение напряжения будет на выводе 3 относительно вывода 4 ОУ.

Таким образом обеспечивается надежная защита ОУ от ошибки при подключении полярности.

В вольтметре применены постоянные резисторы типа МЛТ, в качестве подстроечных желателно использовать многооборточные типа СП5-2, СП5-3, СП5-14.

Допустимо использовать и другие типы

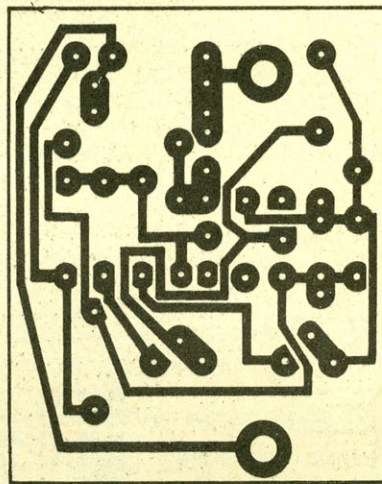
Технические характеристики вольтметра

Диапазон измеряемых напряжений, В	от 10 до 15
Достижимая погрешность измерений при температуре $20 \pm 5^\circ\text{C}$, не хуже, %	0,5
Дискретность, В	0,05
Входное сопротивление, не менее, кОм	0,75
Диапазон рабочих температур, $^\circ\text{C}$, от -10 до $+35$	
Габариты (с микроамперметром М906), мм	$65 \times 105 \times 120$

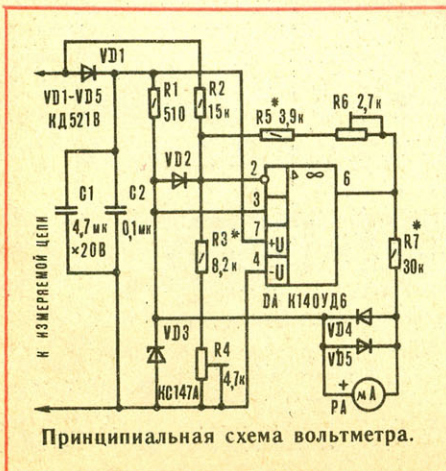
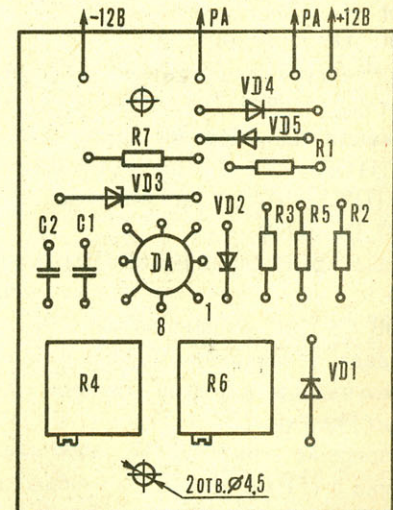
Можно также использовать авометр в режиме микроамперметра. Тогда данное устройство будет выполнено в виде приставки к тестеру.

При отсутствии дефектных элементов и ошибок в монтаже налаживание вольтметра сводится к его калибровке. Данную операцию выполняют с помощью регулируемого источника питания с выходным напряжением $9-16$ В и образцового вольтметра, желателно цифрового, например В7-16, Ф30, ВР-11.

Подстроечные резисторы устанавливают в среднее положение и на вход вольтметра подают напряжение $12-13$ В, контролируя его по образцовому прибору. Стрелка налаживаемого вольтметра должна отклониться от нулевого значения. Затем на выходе источника питания устанавливают напряжение 10 В ($\pm 0,05$ В) и резистором R4 переводят стрелку вольтметра на нуле-



Печатная плата прибора со схемой расположения элементов.



Принципиальная схема вольтметра.

ОУ, например, К140УД7 или К140УД1А, К553УД1 с соответствующими цепями коррекции.

Диоды — любые маломощные кремниевые. Стабилитрон КС147А можно заменить на КС156А, но, вероятно, тогда ухудшится температурная стабильность вольтметра и потребуются уточнить номиналы резисторов R1—R3.

Микроамперметр — М906 или М24 с током полного отклонения 50 мкА и шкалой, соответствующей выбранной зоне измерения. Возможно применение и других стрелочных приборов с током полного отклонения до 1 мА, но в этом случае необходимо подобрать величину резистора R5, исходя из выбранного значения падения напряжения на нем (около $1,5$ В).

вое деление шкалы. После чего, увеличив измеряемое напряжение до $15 \pm 0,05$ В, резистором R6 устанавливают стрелку на конечное деление шкалы. Повторив указанные операции для 10 В и 15 В, добиваются наиболее точной настройки вольтметра в рабочем диапазоне $13-14,5$ В.

Во время налаживания реле-регулятора напряжение измеряют непосредственно на клеммах аккумулятора.

На рисунке приведена печатная плата со схемой расположения элементов. Плата устанавливается на контактные болты микроамперметра М906 и помещается вместе с ним в коробку.

**В. БАКАНОВ,
Э. КАЧАНОВ,
г. Черновцы**

УЛУЧШАЕМ ГРАФИКУ

«Специалиста»

При работе с «Графическим редактором» (см. «М-К», 1988 г., № 8) в программе обнаружилось отдельные неудобства и мелкие недостатки. Так, например, блокировка управления курсором после запуска «ГР» снимается нажатием клавиши <НРФ>. Для ее устранения в ячейку 23ЕЕН нужно записать код 10Н, а при необходимости удерживать <НР> делают это при выборе режима клавишами <А> — <J>. Устраняется все это модификацией следующих ячеек.

2288 61

228D 61

2336 78.

Шестнадцатикратный повтор всех (кроме «F» и «G») операций, даже при кратковременном нажатии клавиши <ПРОБЕЛ>, не позволяет выполнить «XOR» — копирование фрагмента и циклический сдвиг «LEFT»/«RIGHT» — на произвольное количество точек. Необходимо изменить код в следующих ячейках:

205F 0C

200C AF 32 44 25.

Необъявленная директива «X» передает управление Монитору (8D00H), но экран при этом не очищается. Модификация «ГР» создает директивы «X» — «ВЫХОД В МОНИТОР», «Y» — «ВЫХОД В БЕЙСИК» и «Z» — «ПЕРЕЗАПУСК ГР» с очисткой экрана:

2337 D2 8E 21

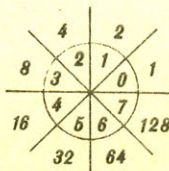
218E F5 21 00 00 22 FA 8F CD10 C0 F1 CA 00 8D 0F DA 00 00

219B C8 (для расширенного ПЗУ Монитора).

Правда, увеличивается опасность стирания фрагментов при случайном нажатии клавиш <X>, <Y>, <Z>, <I>, < \ >, <] >, < ^ >, < _ >.

Взросшие графические возможности расширенного Бейсика с «ГР» в игровых и учебных программах сделали ощутимым отсутствие в данной версии оператора CIRCLE (быстрое построение окружности, эллипса, дуги, сектора и т. д.).

Предлагаемая подпрограмма в машинных кодах «CIRCLE» расширяет функции оператора PLOT, который может динамично строить на экране дисплея окружности с радиусом $0 \leq R \leq 127$ и дуги с дискретностью 1/8 окружности.



Вид кривой определяют разряды 0—7 ячейки 2550H — маски дуг: POKE 9552, M. M=0 — немаскируемая (полная) окружность. Маскирование (исключение) дуг NN 0—7 производится суммированием в маске M их весов 2^N , в соответствии с рисунком, в операторе PLOT $512 * R + X, Y, Z$ ($0 \leq R \leq 63$) и PLOT $-65536 + 512 * R + X, Y, Z$ ($64 \leq R \leq 127$): $0 \leq X \leq 511$, $0 \leq Y \leq 255$ — координаты центра окружности (дуги), а Z=1, 2, 3, 4 — цвет.

Применение маски и оператора PLOT иллюстрирует пример:

```

10 A=9552:REM АДРЕС МАСКИ. *****
20 X=192:REM КООРДИНАТЫ * СИАМСКИЕ *
30 Y=128:REM ЦЕНТРА * ГАНТЕЛИ! *
40 Z=2:REM БЕЛОГО РИСУНКА *****
50 CLS 1:REM НА ЧЕРНОМ ФОНЕ.
60 POKE A,0:REM НЕ МАСКИРОВАТЬ ЦЕНТРАЛЬНЫЕ
70 PLOT 512*20+X,Y,Z:REM ОКРУЖНОСТИ С R=20
80 PLOT -65536+512*90+X,Y,Z:REM И R=90.
90 K=512*40+X:REM КОНСТАНТА 8-МИ ДУГ С R=40.
100 POKE A,1+2+4+8:REM МАСКА ДУГ 0,1,2,3
110 PLOT K,Y+80,Z:REM ВЕРХНЕЙ ОКРУЖНОСТИ.
120 POKE A,16+32:REM МАСКА ДУГ 4,5
130 PLOT K+80,Y+80,Z:REM ВЕРХ.ПРАВ.ОКРУЖНОСТИ.
140 POKE A,1+2+64+128:REM МАСКА ДУГ 0,1,6,7
150 PLOT K+80,Y,Z:REM ПРАВОЙ ОКРУЖНОСТИ.
160 POKE A,4+8:REM МАСКА ДУГ 2,3
170 PLOT K+80,Y-80,Z:REM ПРАВ.НИЖН.ОКРУЖНОСТИ.
175 REM И Т.Д. ПРОДОЛЖИТЕ ЗАМЫСЕЛ!
200 PLOT K+220,Y,Z:REM ДУГА С ЦЕНТРОМ ВНЕ ЭКРАНА.
    
```

А следующий пример напомним расположение и нумерацию дуг:

```

10 CLS 2:POKE 7908,197:FOR N=0 TO 7:POKE
7907,128+8*N
20 POKE 9552,255-2^N:FOR R=48 TO 63:PLOT
512*R+192,127,4
30 NEXT R:NEXT N
    
```

ТАБЛИЦА

2550	00	E1	AF	47	7C	1F	4F	78	17	67	22	44	25	60	69	22
2560	48	25	3A	02	1E	6F	22	46	25	68	22	40	25	22	4E	25
2570	25	78	91	6F	22	4A	25	29	0E	03	09	E5	3A	50	25	21
2580	07	26	CD	C5	25	E1	E5	24	2A	4C	25	DA	9B	25	EB	21
2590	48	25	35	2A	4A	25	23	22	4A	25	19	29	29	11	06	00
25A0	19	D1	19	E5	2A	4E	25	26	22	4E	25	21	4C	25	34	3A
25B0	48	25	BE	DA	C2	25	F5	78	21	08	26	CD	C5	25	F1	C2
25C0	7C	25	E1	E1	C9	07	47	0E	04	7E	32	DB	25	23	7E	32
25D0	ED	25	78	0F	0F	47	DA	02	26	E5	2A	48	25	EB	2A	44
25E0	25	19	22	D0	1E	11	80	FE	19	DA	01	26	2A	4C	25	EB
25F0	2A	46	25	19	7D	32	02	1E	11	00	FF	19	C5	D4	08	17
2600	C1	E1	0D	C2	C9	25	C9	40	4E	4A	4C	48	4C	4A	4E	48
2610	21	51	25	22	E2	17	21	10	26	22	44	17	23	22	43	02
2620	22	E0	23	C9												

Подпрограмма «CIRCLE» (табл.) записывается в ОЗУ вместе с Бейсиком и «ГР», модифицирует их запуском по адресу 2610H и сохраняется на магнитной ленте одним пакетом 0000H — 260FH.

С. САВИЧ,
Ю. МОИСЕЕВ,
г. Измаил,
Одесская обл.

**ОРГАНИЗАТОРУ
ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА
ПО АДРЕСАМ НТТМ
РЕПОРТАЖ НОМЕРА**

В. ШАПИРО. В добрый путь, транспорт бездорожья	1
С. ГРУЗДЕВ. Место встречи — Парусный берег	2
Д. ОРЛОВ. СКБ: творчество и хозрасчет	2
И. ЕВСТРАТОВ. ВИНЦЕНТ — фирма молодежная	3
Дельталеет обретает профессию	4
Московская городская	7
А. ФЕРИНГЕР. С заботой о земле	5
Предлагаем промышленности	6
С. ГРУЗДЕВ. КЮТ в штате завода	8
ПТУ и рынок	9
С. БАЛАКИН. Из СЮТ — с рабочим разрядом	10
С. АЛЕКСЕЕВ, С. БАЛАКИН. Моряк — это призванный по призванию	11
В. ВИКТОРОВ. Конкурс «Космос»: двадцатый старт	12

ОБЩЕСТВЕННОЕ КБ «М-К»

В. ШАЛЯГИН. Конструируем пневмоходы	1,3,4,6,7
С. КОВАЛЕВ. Эх, сани, едут сами	1
В. КОНДРАТЬЕВ. Идеи новые, проблемы старые (СЛА)	2,3,6,8
Б. ДОРОФЕЕВ. Складной «Турист»	3
А. ВОЙНИЧ. Шлем-интеграл делаем сами	4
Катер-квазиавтомобиль	5
Э. РУДЫК. Мотоцикл + автомобиль = мотомобиль	7
С. КОВАЛЕВ. Веломобиль для малыша	7
А. КРЫЛОВ. «Дуэт» отправляется в путь (автомобиль)	9
Б. ВАЛЬХ. Лодка-плетенка	9
В. ШАЛЯГИН. Пневмоходы держат экзамен	10
Н. РАДИОНОВ, Н. ДРАЧ. «Гидра» — аэроход	11
Велосипед для кросса	11
Г. СУХАРЕВ. Сани, сани едут сами	11
О. ТОЛСТОВ. «Патруль» — трехколесный снегоход (на пневматиках)	12
А. АБРАМОВ. В поисках двигателя идеальной схемы	1

МАЛАЯ МЕХАНИЗАЦИЯ

И. ГАЛЧКОВСКИЙ. «Спираль-3» работает на урожай (электроагрегат для обработки почвы)	1
Н. БОГОВИК. С мотоблоком — круглый год	3,4
А. КОПЬЕВ, П. КОПЬЕВ. Микротрактор — вашему огороду	5
Г. ОДЕГОВ. Мотоблок: стоять или двигаться?	6

**ОПУБЛИКОВАНО
В «М-К»
В 1990 ГОДУ**

Н. ХОХЛОВ. Трехколесный универсал (микротрактор)	7
В. САЛОВ. Со встроенным редуктором (мотоблок)	8
П. КОПЬЕВ. Мал, да удал! (мотоблок)	9
В борозде — электрофреза	11
Б. СОКОЛОВ. Мотоблок «Интеграл»	10
С. БЕССМЕРТНЫЙ Х. Напарник ...колесо (садовая тележка)	10

В МИРЕ МОДЕЛЕЙ

В. ДОЛГОВ. Бальза? Не понадобится! или Планер нового поколения	1
А. ДАРЬИН. Резервы схемы «Темп» (автомодель)	1
В. РОЖКОВ. Второе рождение «жесткого» ракетоплана	1
Секреты победителей (ракетомодели)	6
«Гонка» мировых рекордсменов (авиаподель)	10
Стартует модель «Энергия» — «Буран»	12
Д. ДМИТРИЕВ. Трехканальный — аэросаням? (двигатель)	2
Ю. ПАВЛОВ. Яхта-прямоход	3
Ю. ПОДДУБНЫЙ, А. ХЛЕБОРОДОВ, В. РОЖКОВ. Кордовая на любой вкус	3
В. ТЮТИН. «Стрекоза»-победительница (резиномоторная авиаподель)	4
«Джип»... класса ЭЛ-2	4
В. ДОЛГОЖИЛОВ. «Порше» на малой трассе	5
А. ДОРОЖЕНКО. Велокамерная яхта	5
А. ЕСИПОВ. Взлет — на СО ₂ . ФСР — на старт! (радиоуправляемая судомодель)	6
С. ЗМАНОВСКИЙ И. Пилота учит автомат (тренажер авиаподель)	6
Техника чемпионов «Фахрабада» (ракетомодели)	7
Учебные крылья пилотажника (авиаподель)	7
Б. КОЛОСОВ. Копия класса FSR?	7,8
А. АНДРЕЕВ. На автодроме — «головастик» (кордовый аэромобиль)	8
В. СЫЧЕВ. Схематичка для... за-	

втра (резиномоторная авиаподель)	8
В. ЧИБИСОВ. ЭЛ-2 по новым правилам	9
В. ТОЛЧЕННИКОВ. Яхта из пенопласта	9
В. ВИКТОРОВ. Секрет шасси (кордовая гоночная авиаподель)	10
А. АЛЕКСЕЕВ. Резиномоторные, контурные (судомодели)	10
А. НЕСТЕРЕНКО. Кубок СССР-90: большие перемены в трассовом моделизме	11
С туннелем или поплавками? (судомодели)	11
В. ПЕРШИН. Суперпланер московских авиамоделлистов	12

**СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ.
НА ЗЕМЛЕ, В НЕБЕСАХ
И НА МОРЕ.**

**АВИАЛЕТОПИСЬ «М-К».
БРОНЕКОЛЛЕКЦИЯ «М-К».
ЗНАМЕНИТЫЕ АВТОМОБИЛИ**

Ю. БЕЛЕЦКИЙ И. Вместе с «Варягом» приняла неравный бой канонерская лодка «Кореец»	1
А. АЛЕШИН, В. СЕРГЕЕВ. Лучший в своем классе (танк Т-10)	2
С. РОМАДИН. Броневая гвардия революции (бронепоезда)	1,3,4
В. КОНДРАТЬЕВ. «Ураган» над полем боя» (истребитель «Харрикейн»)	3
М. БАЛЯТИНСКИЙ И. Броня к броне (средний танк М4А2, США)	5
Первые проекты (танков)	7
В начале века (броневые автомобили)	9
О. ВЕРБОВОЙ И. Огненная кругосветка (ледокол «А. Микоян», 1942 г.)	5
Л. СУСЛАВИЧЮС. Боевая «трехтонка» (ЗИС-5В)	5
В. САВИН. Самолеты марки «К»	7
В. МАМЕДОВ. Самая большая «легковушка» (ГАЗ-14 «Чайка»)	7
В. ЗАВИТАЕВ. Бомбовоз: первые эксперименты	9
Е. КОЧНЕВ. «Год черного коня» (гоночный автомобиль «Феррари» 312Т4)	9
А. ИСПРАВНИКОВ, А. ЗАЙЦЕВ. На веслах и под парусом (галера «Двина»)	10
А. УСОВ. Их породнила Волга (пароходы «Спартак» и «Володарский»)	11
В. ДРАЧ. В начале второй мировой (бомбардировщик «Карась», Польша)	11
А. НАБИУЛИН. Космический «челнок» («Энергия» — «Буран»)	11
А. ПРОТАСОВ, М. ПАВЛОВ. Надежды оправдались (броневые автомобили)	11
В. ЗАХАРОВ. Конструктор первых прямоточных (о И. А. Меркулове)	12

В ДОСЬЕ КОПИИСТА

В. РИГМАНТ. Истребитель «Китти-хок»	2
Истребитель Ла-15	8
Б. РОГОЖИН. Автомобиль «Мазда-323»	3
Автомобиль «Авиа»	10

МЕБЕЛЬ — СВОИМИ РУКАМИ

А. КОНРАДИ. В два этажа (кровать)	1
Р. БА ДЕРТ ДИ Н О В. Диван-«дастархан»	3
Н. КУЗНЕЦОВ. Складной стол Табурет-стремянка	6
Садовый гарнитур	7
Приятного сна (кровать)	8
И кровать, и игрушка	8
Купе в вашем доме (двухэтажная кровать)	8
Открытые полки просты и удобны Для мамы и для малыша (кроватька)	10
А. САМСОНОВ. Спортзал в квартире	10
М. ПАВЛОВ. Полметра здоровья (спортуголок)	10
В стиле «ретро» (стул)	11
ФИРМА «Я САМ»	
Наряд для печки (облицовка)	1
Б. ВДОВИН. Сауна на садовом участке	2
В. ПРИСЕККИН. Самый теплый душ	2
Пол на любой вкус	4
Ю. ВАЛЕНТИНОВ. Дом — четвероногому другу	4
Стены — на любой вкус	5,6,9
Приусадебное... озеро	7
С. РУБЛЬ. «Кафель» из... стекла	3
И. СЕРГЕЕВ. Расколоть... для красоты	8
И. СОРОКИН. И от солнца, и от шума (шторы из пленки)	8
Садовые любимцы (мангалы)	11
«Шалаш» вашего сада	12
Возвращение лепнины	12
НАША МАСТЕРСКАЯ	
Ю. МАХНЕВ. Держатель электродов	1
В. КУЗНЕЦОВ. Поможет коловорот	1
А. ФЕРИНГЕР. Струбцина-«комбайн»	5
Ю. ОРЛОВСКИЙ. Ручка для напильников	9
Е. ДЕДОВ. Режет горячая нить	9
В. СОЛОВЬЕВ. Пилит Дб	10
ВОКРУГ ВАШЕГО ОБЪЕКТИВА	
В. МАЗУРЕЦ. Настенный диапроектор	2
В. ФОМИЧЕВ. «Точка» в увеличителе	3
Г. ПОЛЯКОВ. Блиц-«портретник»	4
С. ПАВЛОВ. Рамка фотохудожника	7
Ю. ГРИГОРЬЕВ, В. ГОРБАЧЕВ. «Агат» станет лучше (фотоаппарат)	8
Н. ЗЕМЛЯНСКИЙ. Сушильный шкаф	9
В. ВЕСЕЛОВ. Идеальный валик	9
М. АНДРЕЕВ. Световод-помощник (для фотолаборатории)	10
А. ЖАРОВ. «373» вместо «316»	11
В. МИХАЙЛУЦА. «Монитор» домашней киностудии (приставка к «Руси»)	11
В. ФОМИЧЕВ. Макросъемка «Любителем»	12

СОВЕТЫ МОДЕЛИСТУ

К. БУРКА. Реставрируйте свечи!	2
А. МАРИЕВИЧ. Патрон из одной детали (микродрель)	2
А. ШВЕДОВСКИЙ. Вращение: и вправо, и влево (регулятор для электродвигателя)	4
А. ЗАРЕЧНЕВ. Вал-синхронизатор (для двухмоторной модели)	5
Имитация крепежа (на ракетомодели)	5
В. ПАВЛОВИЧ. Щекастый рубанок	5
О. ЗАВГОРОДНИЙ. «Пенопластовый» корпус (судомодель)	5
М. ЯСЮКЕВИЧ. Юферсы из отходов	5
М. ОМАРОВ. Колпаки для Эл-2	5
Д. УСМАНОВ. Шины трассовой	6
Я. МИКУЛА. Крылья — из степеля	6
П. КРЕХОВ. Фен для... модели Эрзац-топливо	6
М. КОРНЕЕВ. Тонкая регулировка (планер)	9
К. ТКАЧЕНКО. Стартер без фрикциона	9
С. ЛОМАНОВСКИЙ. Вместо туши — клей (из стеклянного рейсфедера)	9
В. ЧИБИСОВ. Стыковка — через фторопласт (авиамодели)	10
А. ГАНЧЕВСКИЙ. Обтекатели на потоке (для ракетомодели)	10
В. ГАВРИЛОВ. Чтобы запустить ракету	12
С. ЛАПИН. Мини-кисточка	12
А. ГУДЗЕНКО. Без дополнительных деталей (переделка жиклера)	12
А. ТЕРЕНТЬЕВ, А. МАСЛЕННИКОВ. Украшения парусов	12
Б. КИБЕНКО. Паруса для копий и спортивных яхт	12
МОРСКАЯ КОЛЛЕКЦИЯ «М-К»	
Б. КОЛОСОВ. От Моонзунда до Курил (минный заградитель «Марти», СССР, 1936 г.)	1
П. БОЖЕНКО. Боевые «пахари» моря (эскадренный тральщик «Владимир Полухин», СССР, 1940 г.)	2
Охотники за минами (базовый искатель мин «Эридан», Франция, 1979 г.)	7
В. КОФМАН. Родословная «Бенгальского тигра» (рейдовый тральщик типа YMS, США, 1942 г.)	3
Большие надежды малых флотов (минный заградитель «Амираль Мургеску», Румыния, 1941 г.)	4
Минзаги вступают в бой (минный заградитель «Гриф», Польша, 1936 г.)	5
Корейский «сюрприз» (малый тральщик типа «Хэм», Англия, 1955 г.)	6
Начало «железного века» (батареинный броненосец «Уорриор», Англия, 1861 г.)	12

П. БОЖЕНКО, В. КОФМАН. Корабли морских саперов (морской тральщик «Контр-адмирал Хорошкин», СССР, 70-е гг.)	8
Б. ТЮРИН, В. ДОРОДНЫХ. Мины и противоминное оружие	9

САМ СЕБЕ ЭЛЕКТРИК

И. ГЛУЗМАН. Телефон один — «звонков» несколько	1
С. ПАЩЕНКО. Когда лампа светит тускло (регулятор напряжения)	2
С. ФИЛИППОВ. Питание — паяльнику	3
В. ЯНЦЕВ. Электричество по дозе (регулятор напряжения)	4
В. РУМЯНЦЕВ. Пробник монтера	5
Н. КАРАЧЕВ. Защита от тока	7
В. ВОИНОВ, Г. РЯЗАНОВ. ЛДС без стартера	8
А. КРУТЕВ. Фонарик туриста	8
В. УТКИН. Коммутатор меломана	9
С. САФУАНОВ. «Термобусы» (безопасный шнур к паяльнику)	9
Л. ХМЫЛОВ. Не бумажный, а оксидные (включение трехфазного двигателя)	10
Г. МАЙЕР. Выключатель — экономайзер	11
А. ЧАРКИН. Лучистая «снежинка» (новогоднее головное украшение)	11
А. СЕРГЕЕВ. Цветомузыкальный «Каскад» (люстра)	12

СЕМЕННЫЕ ЗАКРОМА

В. МЕЛЬНИКОВ. Солнечная сушилка	3
У. ХАСАНОВ. Погреб на балконе: возможный вариант	9
Н. БЕЗБОРОДОВ. В холодильнике — 0° С!	11

АВТОСЕРВИС «М-К»

Д. ПАНКОВ. Диски? Из текстолита (для мопедов)	4
А. ФРОЛОВ. Выручит конус (муфта сцепления двигателя В-50)	4
В. СИМОНОВ. Конус хорошо, а два — лучше! (модернизация сцепления мини-мокика)	4

СОВЕТЫ СО ВСЕГО СВЕТА 1—12

РАДИОЛЮБИТЕЛИ РАССКАЗЫВАЮТ, СОВЕТУЮТ, ПРЕДЛАГАЮТ ПРИБОРЫ-ПОМОЩНИКИ

А. КОЗЯВИН. Квазистереофонические телефоны	2
А. ЖУРЕНКОВ. Корпус-«малолитражка» для акустической колонки	4
А. ШАМОВ, Г. ШИК. Электронный таймер	4
Г. КРЫЛОВ. Трансляционный усилитель	6
Генератор звуковой частоты	7
С. МАЛИНОВСКИЙ. Электронная удочка	8
А. ТРЕТЬЯК. Дрель меняет обороты	8

В. РАСТВОРОВ. Цифровой частотомер	10
А. БОЙКО, В. КРАПИВИН. Преобразователь УКВ	10
В. ВАРСКИЙ. Радиоприемник на руке	11
М. ДУБИНИН. Совершенствуем акустику	12
Е. САВИЦКИЙ. Антенная приставка	12
В. БАКАНОВ, Э. КАЧАНОВ. С точностью 0,1 В (вольтметр)	12

КОМПЬЮТЕР ДЛЯ ВАС

Л. АФАНАСЬЕВ. Программатор	1
С. САВОЩЕНКО. Набор системных программ	2,3
Мобильность программ	7
С. ПЕРЕВЕРЗЕВ, Е. ФИЛИППОВ. Играем в «Z00»	5
В. ЗВЕРКОВ. Строим «Z00» (Редактор игровой программы)	6
Найти и исправить (Экранный редактор)	7
В. ИВАНОВ, В. МЕДВЕДКОВ. Восемь цветов (приставка к компьютеру)	8
В. МУРАВИН. «Тетрис» (игра)	8
А. ТИХОМИРОВ, А. ШТУНДЕР. Настраивает «Помощник» (пробник)	9

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА: ЭЛЕМЕНТАРНАЯ БАЗА

Биполярные транзисторы	1,3,5
В. АНДРЕЕВ. Запоминающие устройства (ППЗУ)	7
Однократно программируемые ПЗУ	9
Многokrратно программируемые ПЗУ	11

ЭЛЕКТРОНИКА ДЛЯ НАЧИНАЮЩИХ

В. ЯНЦЕВ. Шесть самоделок на одной ИМС	1
Лавина в транзисторе (блокинг-генератор)	3
«Сито» для тока (электрофильтры)	5
Что хранится в багаже (RS-триггеры)	7
О чем помнит микросхема (D-триггер)	9
Интегральные счеты (на микросхеме)	11

СДЕЛАЙТЕ ДЛЯ ШКОЛЫ

В. СТЕПАНОВ. Светофор — тренажер	1
В. РЕВУНОВ. Макси-пульт микроЭВМ	10
В. ШИЛОВ. Секундомер из настенных часов	12
Демонстрационный авометр	12

ИДЕТ ПИОНЕРСКОЕ ЛЕТО

В. КОНОВАЛОВА. «Рыболов» (игровой автомат)	6
ЧИТАТЕЛЬ — ЧИТАТЕЛЮ	2,6,11

ЭЛЕКТРОННЫЙ КАЛЕЙДОСКОП

СПОРТ	1,4,8
ФОТОПАНОРАМА «М-К» НА РАЗНЫХ ШИРОТАХ	3,4,5,7,9,11
	1,5,6,7,8,9,10
АВТОКАТАЛОГ «М-К»	1,2,3,4,5,6,8,9,11

МЕНЯЮ

Модели самолетов, кораблей, боевой техники, литературу по моделизму, истории техники, войн и военного искусства. 195265, Ленинград, ул. Черкасова, 7-1-161, Бодэ В. Н.

Программы для компьютера БК-0010.

141730, Московская обл., г. Лобня, ул. Чкалова, д. 10, кв. 30. Малыгину М. Н.

Для будущего справочника (энциклопедии! музея!) по сверхлегким летательным аппаратам (СЛА) нужны фотографии и описания самодельных самолетов, автожиров, мотопланеров и других аппаратов, построенных в любительских условиях, в кружках и секциях, центрах НТТМ, а также зарубежных конструкций.

Буду благодарен за интересные рисунки, слайды, фотоюмор и авиакурьезы; вырезки из газет и журналов, книги на эту тему. Могу оказать аналогичную помощь моим корреспондентам по имеющимся у меня материалам.

Юрий Васильев, самодельный конструктор
105554, Москва, ул. Первомайская, 74, кв. 91. Тел. 463-84-10.

ПРОДАЮ

Радиодетали (наложенным платежом). К533 (аналог К555): ЛА1, ЛА2, ЛА3, ЛА7, ЛЕ1, ЛИ1, ЛИ6, ЛР11, ЛР13, КП15; К530ЛА1; КР140УД1А; К176ИЕ1 (ЛА8, ЛА9, ТМ2, КТ1); К561ЛА7; КР533ЛН1; К553УД1А; К556РТ5; К588ВГ3; КТ961А, КТ605АМ, КТ203БМ, КТ361Б, КТ315В; КП103М1; Д815В, Д310, КС210Б, Д226, Д18; 6А7, 6Ж4, 2Ж27Л, 12Ж1Л, 6Ж1П, 6Н1П, 6Н3П, 6П3С, 6Ж9П, ГУ50; К50-6 (100 мк×10 В). Предпочтение коллективным заявкам. 142209, Московская обл., г. Серпухов, до востребования, Котову В. И.

Автомодели-копии УАЗ-469 и УАЗ-452 (1:43) производства УАЗ. Возможен обмен на элементы моделей железных дорог в масштабе 1:120.

432002, г. Ульяновск, до востребования, Мутафяну С. Л.

ОБЪЯВЛЕНИЯ

Предлагаю для компьютера БК-0010 трансляторы языков Си и Форт. Транслятор языка Си построен по принципу турбосистемы, то есть имеет встроенные экранный редактор и компоновщик.

Интересующиеся могут писать по адресу: 199048, Ленинград-48, а/я 122, Цаплеву А. В.

Вышлю наложенным платежом комплекты документации для изготовления:

— сауны, умещающейся в чемодане (5 руб.);

— электронного сторожа для автомобиля (6 руб.), не имеющего аналогов в стране (сигнал тревоги включается при первом же прикосновении любого инструмента к корпусу или колесам автомобиля).

Оба устройства предельно просты в изготовлении и эксплуатации. 424029, Йошкар-Ола, ул. Нолька, 11/6—2.

Кооператив «Старт» для компьютера «Специалист» предлагает пакеты системных программ с инструкциями;

Редактор с Ассемблером и Дизассемблером («Радио», № 3, 1988 г.) 6—50

BASIC-сервис; RENUM («Радио», № 1, 4, 1988 г.) 8—70

Интерактивный экранный отладчик 10—00

Игротека 1. «Бег с барьерами»; COPTER; TETRIS 8—50

Игротека 2. «Преследование»; «Крестики-нолики»; «Питончик» 6—20

Игротека 3. LAND 9—40

Игротека 4. «Два питона»; «Воздушный бой» 8—30

Игротека 5. XONIX; «Пещера» 7—50

Каждый пакет записан дважды на ML 6,3 мм 1—00

или на компакт-кассету МК 4—00
Оплата наложенным платежом при получении заказа.

630117, г. Новосибирск-117, а/я 451, «Старт».

Репортаж номера В. ВИКТОРОВ. Конкурс «Космос»: двадцатый старт	1
Общественное КБ «М-К» О. ТОЛСТОВ. «Патруль» — трехколесный снегоход	2
В мире моделей В. ПЕРШИН. Суперпланер московских авиамodelистов	5
В. РОЖКОВ. Стартует модель «Энергия» — «Буря»	8
Советы моделисту	9
Страницы истории В. ХОЛОДНЫЙ. Конструктор первых прямоточных	11
Морская коллекция «М-К» В. КОФМАН. Начало «железного века»	14
Фирма «Я сам» «Шалаш» вашего сада	17
Возвращение лепнины	19
Вокруг вашего объектива В. ФОМИЧЕВ. Макросъемка «Любитель»	21
Сам себе электрик А. СЕРЕГИН. Цветомузыкальный «Каскад»	22
Советы со всего света	23
Сделайте для школы В. ШИЛОВ. Демонстрационный авометр	24
Секундомер из настенных часов	24
Радиолюбители рассказывают, советуют, предлагают М. ДУБИНКИН. Совершенствуем акустику	25
Е. САВИЦКИЙ. Антенная приставка	26
Приборы-помощники В. БАКАНОВ, Э. КАЧАНОВ. С точностью 0,1 В	27
Компьютер для вас С. САВИЧ, Ю. МОИСЕЕВ. Улучшаем графику «Специалиста»	28
Опубликовано в «М-К» в 1990 году	29
Реклама	31
Спорт И. КОСТЕНКО. В Тушине — «Эксперимент-90»	32

Летом 1990 года Московский авиамodelный клуб проводил на аэродроме в Тушине очередную, восемнадцатую по счету, матчевую встречу авиамodelистов «Эксперимент-90», в которой участвовали 26 спортсменов (среди них четыре мастера спорта по авиамodelизму) из Москвы, Ленинграда, Ашхабада, Казани, Харькова, Волгограда, Байрам-Али и Пскова. Больше всего участников — 11 — было на старте моделей планеров «летающее крыло». Этот тип экспериментальных моделей, пожалуй, наиболее популярен как среди юных спортсменов, так и среди опытных мастеров.

Наилучшие результаты (причем, из них два «максимума») показал ленинградец С. Марковский, модель которого продемонстрировала суммарную продолжительность полета 476 с. Вторым в этом классе был также ленинградец — С. Соколов; он проиграл победителю всего 4 секунды (суммарное время 472 с). Третье место занял ашхабадец П. Богдасаров: 388 с. С таким же результатом четвертым стал Н. Моренов из Волгограда.

У всех моделей планеров крылья имели прямую стреловидность 20 ... 30° по передней кромке и удлинение 16 ... 22. Лишь две модели — А. Токарева из Ашхабада и Л. Климова из Москвы (суммарная продолжительность полета соответственно 326 с и 315 с) были спроектированы по оригинальной схеме — они имели М-образное в плане крыло. Модель А. Токарева к тому же собрана только из отечественных материалов, без использования балзы. За оригинальность ее схемы и конструкции А. Токарев получил приз журнала «Моделист-конструктор».

На старте таймерных моделей типа «летающее крыло» со своими аппаратами выступило 5 спортсменов. В этой группе наибольшую суммарную продолжительность полета — 463 с — показала «таймерка» ленинградца Ю. Петрова — энтузиаста конструирования «бесхвосток» и участника всех восемнадцати матчевых встреч «Эксперимент». Модель его представляет собой стреловидное крыло с уд-

линением около 15. Хорошая продольная балансировка обеспечивается за счет поворотных концевых участков с небольшим отрицательным углом относительно основного крыла.

С резиномоторными моделями, выполненными по схеме «летающее крыло», стартовало пять участников. Несмотря на отсутствие признанных лидеров в этом классе (Харье из Эстонии и Баштанника из Ленинграда), результаты были показаны неплохие: резиномоторка Е. Кобалкова из Ашхабада продемонстрировала суммарную продолжительность полета 251 с. Это модель со стреловидным крылом (угол стреловидности 25°), концевые участки которого имеют отрицательную относительно основного крыла крутку; с тянущим двухлопастным винтом, складывающимся после перехода на планирование.

Второе место в классе резиномоторных «крыльев» занял Г. Федоров из Пскова (195 с), третье (67 с) — А. Григораш из Волгограда. Соревнования наглядно подтвердили, что лучшие результаты в этом классе — у моделей с тянущим винтом, с килем на конце фюзеляжа и крылом, закрепленным в верхней части фюзеляжа.

На старте таймерных моделей вертолетов первое место занял признанный лидер, кандидат технических наук В. Слепков (Ленинград), модель которого показала суммарную продолжительность полета 255 с. Схема его аппарата хорошо отработана: модель с трехлопастным ротором и соосно расположенным значительно меньшим по диаметру двухлопастным воздушным винтом, приводимым во вращение поршневым авиамodelным двигателем. Тягу при подъеме создает, главным образом, именно этот воздушный винт. По окончании работы двигателя лопасти размещенного сверху ротора автоматически переходят на меньшие углы установки, обеспечивающие их самовращение (авторотацию) и за счет этого — плавное снижение модели. По аналогичной схеме были сконструированы и модели вертолетов участников соревнований из Москвы и Харькова.

ОБЛОЖКА: 1-я стр.— Малые паруса. Фотоэтиюд А. Черныха; 2-я стр.— Конкурс «Космос». Фото А. Ферингера; 3-я стр.— «Эксперимент-90». Фото В. Рубана; 4-я стр.— Реклама. Оформление Б. Капуненко.

Главный редактор **Ю. С. СТОЛЯРОВ**

Редакционная коллегия: **С. А. БАЛАКИН** (редактор отдела), **В. В. ВОЛОДИН, Ю. А. ДОЛМАТОВСКИЙ, И. А. ЕВСТРАТОВ** (редактор отдела), **В. Д. ЗУДОВ, И. К. КОСТЕНКО, С. М. ЛЯМИН, С. Ф. МАЛИК, В. И. МУРАТОВ, В. А. ПОЛЯКОВ, А. С. РАГУЗИН** (заместитель главного редактора), **Б. В. РЕВСКИЙ** (ответственный секретарь), **В. С. РОЖКОВ, М. П. СИМОНОВ.**

Оформление **В. П. ЛОБАЧЕВА, Л. В. ШАРАПОВОЙ**
Технический редактор **Н. А. АЛЕКСАНДРОВА**

В иллюстрировании номера участвовали:
Н. А. КИРСАНОВ, Г. Б. ЛИНДЕ, С. Ф. ЗАВАЛОВ, Г. Л. ЗАСЛАВСКАЯ

ВКЛАДКА: 1-я стр.— Морская коллекция. Рис. В. Барышева; 2, 3-я стр.— Творчество учащихся ПТУ на Выставке достижений народного хозяйства СССР. Фоторепортаж Ю. Столярова; 4-я стр.— КДМ. Оформление Б. Михайлова.

НАШ АДРЕС:

125015, Москва, А-15, Новодмитровская ул., 5а.

ТЕЛЕФОНЫ РЕДАКЦИИ:

285-80-46 (для справок). Отделы: научно-технического творчества — 285-88-43, военно-технических видов спорта — 285-80-13, электрорадиотехники — 285-80-52, писем и консультаций — 285-80-46, иллюстративно-художественный — 285-88-42.

Сдано в набор 20.09.90. Подп. к печ. 25.10.90. Формат 60×90¹/₈. Бумага офсетная № 2. Печать офсетная. Усл. печ. л. 4,5. Усл. кр.-отт. 12,5. Уч.-изд. л. 6,2. 1-й завод 1 000 000 экз. Заказ 2219. Цена 35 коп.

Ордена Трудового Красного Знамени издательско-полиграфическое объединение ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия». Адрес: 103030, Москва, Сушевская ул., 21. ISSN 0131—2243. «Моделист-конструктор», 1990, № 12, 1—32

«ЭКСПЕРИМЕНТ-90»

На втором месте в классе таймерных моделей вертолетов оказался москвич В. Ногин, модель которого налетала 51 с.

На «Эксперименте-90» была представлена и резиномоторная модель вертолета, созданная единственной участницей соревнований И. Соколовой. К сожалению, модель была плохо отрегулирована: суммарная продолжительность ее полета составила лишь 20 с.

Будем надеяться, что по примеру московского авиамоделюста таймерные модели вертолетов в конце концов завоевуют популярность и в Москве.

Все «золотые» победители в каждом классе моделей получили призы с соответствующей надписью и дипломы журнала «Моделюст-конструктор».

Командное первенство на соревнованиях завоевали представители Волгограда, второе место — у команды Ленинграда, третье — у спортсменов из Ашхабада.

С удовлетворением можно отметить, что экспериментальные модели — «летающие крылья» и таймерные модели вертолетов — все больше и больше привлекают молодые творческие силы; расширяется и география этой интересной разновидности авиамоделюдизма. К числу участников соревнований «Эксперимент» примкнули энтузиасты из двух городов Туркменской ССР. В этой республике, кстати, ежегодно разыгрывается первенство среди конструкторов моделей «летающее крыло». Проводятся (уже третий раз!) матчевые встречи нескольких городов по экспериментальным авиамоделюдям и в Ленинграде. Есть все основания предполагать, что на последующие соревнования «Эксперимент» будут приглашены и зарубежные спортсмены из Швейцарии и Польши, где по «летающим крыльям» регулярно проводятся национальные соревнования. Желательно только в дальнейшем Московскому авиамоделюльному клубу заранее извещать о времени проведения в Москве соревнований «Эксперимент».

И. КОСТЕНКО,

судья Всесоюзной категории по авиамоделюльному спорту



На снимках: 1. Таймерную модель вертолета готовит к старту В. Ногин, начальник смены аэропорта «Шереметьево-2». 2. Неоднократный победитель соревнований «Эксперимент» ленинградец В. Степков демонстрирует модель, принесшую конструктору очередное первое место. 3. Модели москвича Л. Климова всегда отличались грамотной и лаконичной аэродинамической компоновкой. 4. Призеры соревнований ашхабадские моделисты П. Багдасаров (I место в классе планеров), Е. Кабалков (I место в классе «резиномоторок») и А. Токарев (II место в классе планеров). Слева — тренер команды Н. Кобалков. 5. Команда спортсменов из города Волгограда в составе (слева направо) А. Григораша, С. Артамонова и С. Моренова стала победителем соревнований. Справа — судья матчевой встречи «Эксперимент-90» Н. Зотов.



**ВНИМАНИЮ
ТОРГУЮЩИХ
ОРГАНИЗАЦИЙ,
СТАНЦИЙ И ДОМОВ ТЕХНИЧЕСКОГО
ТВОРЧЕСТВА!!!**

**КОМБИНАТ «ЭЛЕКТРОХИМПРИБОР»
предлагает:**

**СБОРНУЮ ЛЕТАЮЩУЮ МОДЕЛЬ САМОЛЕТА,
ОСНАЩЕННУЮ ДВИГАТЕЛЕМ ДП-03 «ЮНИОР-
451».**

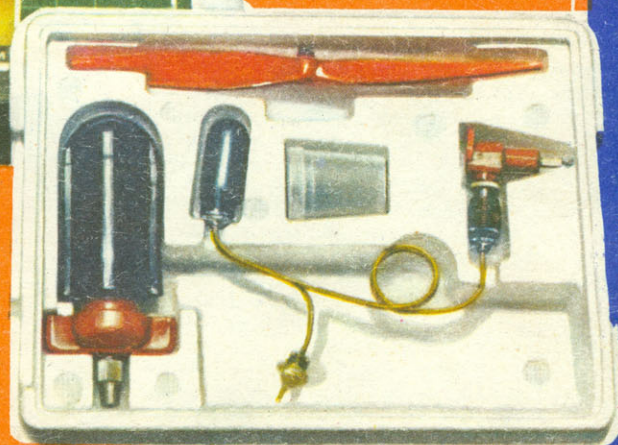
**ОТЛИЧНЫЙ ПОДАРОК ДЛЯ РЕБЕНКА, ДАЮ-
ЩИЙ ВОЗМОЖНОСТЬ ОВЛАДЕТЬ НАВЫКАМИ
СБОРКИ И ЗАПУСКА АВИАМОДЕЛЕЙ. КОРПУС
ВЫПОЛНЕН ИЗ ПЕНОПОЛИСТИРОЛА.**

Размах крыльев — 700 мм.
Масса модели — 80 г.
Минимальное время полета,
включая планирование — 90 сек.
Аналогов в СССР не имеет.
Розничная цена 25 руб.

**ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫЙ,
РАБОТАЮЩИЙ НА СЖАТОМ
ГАЗЕ (СО₂) ДВИГАТЕЛЬ ДП-03.**

**ПРЕДНАЗНАЧЕН ДЛЯ ДЕТ-
СКОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОР-
ЧЕСТВА. МОЖЕТ БЫТЬ УСТА-
НОВЛЕН НА АВИА-, СУДО- И
АВТОМОДЕЛИ. ИСТОЧНИКОМ
ГАЗА СЛУЖАТ БАЛЛОНЧИКИ
ДЛЯ БЫТОВЫХ СИФОНОВ.
ДВИГАТЕЛЬ УКОМПЛЕКТОВАН
ЗАПРАВОЧНЫМ УСТРОЙСТ-
ВОМ.**

Рабочий объем — 0,27 см³.
Число оборотов — 2500 об/мин.
Масса двигателя — 30 г.
Минимальное время
работы двигателя — 30 сек.



**Выполнен на уровне лучших мировых
образцов.
Розничная цена 11 руб. 60 коп.**

**АДРЕСА ДЛЯ СПРАВОК И НАПРАВЛЕНИЯ ГАРАНТИЙНЫХ ПИСЕМ:
Почтовый: 620045, г. Свердловск-45, комбинат «Электрохимприбор».
Телеграфный: Серия П, Свердловск, «Радар».**

РЕКЛАМА

**РЕКЛАМА В «М-К» — ЭТО МНОГОТЫСЯЧНАЯ АУДИТОРИЯ И ТОЧНЫЙ АДРЕСАТ:
ЭНТУЗИАСТЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА!**

«Моделист-конструктор» публикует и рекламу зарубежных фирм и совместных предприятий.
«Modelist-konstruktor» publishes advertisements of foreign firms.