

МОДЕЛИСТ-12'89 КОНСТРУКТОР



011

ДИЗАЙН-



О диапазоне работ, представленных на этой достаточно необычной выставке, красноречиво говорили названия хотя бы вот таких двух из них: «Проект авиалайнера» Павла Кравченко и «Проект кастрюли для супа» Дмитрия Валяевского. И характерно было удивление одного из посетителей, водителя такси, когда он узнал, что все авторы показанных здесь дизайнерских разработок — школьники. «Жаль, что в моем детстве не было таких возможностей, — посетовал водитель, — может быть, по-другому сложилась бы моя трудовая биография».

Разговор этот состоялся в зале Центральной станции юных техников РСФСР, расположенной в глубине тихого городского сквера на Тихвинской улице Москвы. Здесь была развернута выставка работ воспитанников лаборатории художественного конструирования ЦСЮТ РСФСР, подводившая итоги очередного учебного года. У юных дизайнеров, судя по показанным в экспозиции проектам, действительно широкий круг интересов: вездеходы и кухонное оборудование, пуговицы и автомобиль для села, светильники и интерьеры бытовых и производственных помещений, микроавтобус и оригинальная мебель. И за всем этим разнообразием решений стоят мальчишки и девочки седьмых-десятых классов московских школ.

Лаборатория художественного конструирования ЦСЮТ РСФСР не зря называется и дизайн-студией. Подобно тому, как первые четыре школьных года дают общее начальное образование, так и четыре года занятий в студии дают старшеклассникам начальное образование в области дизайна. Каждый год очередная группа питомцев, словно оперившиеся птенцы, вылетают из этого гнезда во взрослый мир техники. И даже если их дальнейшая судьба не будет связана с художественным конструированием, все, кто занимался в студии, унесут с собой выработанную здесь привычку смотреть на предметный мир под углом красоты форм и функциональных удобств. А многие воспитанники решают посвятить жизнь благородному делу дальнейшего развития техники по законам эстетики.

Наш корреспондент Б. Ревский побывал в студии, когда сюда пришли ее выпускники этого года, ставшие абитуриентами Московского высшего художественно-промышленного училища, — Алексей Драгунов, Лиза Ольшанская, Леня Галкин, Дима Метелкин, Наташа Егорова. Они пошли по стопам своих руководителей — заведующего лабораторией А. М. Кондратьева и методиста Т. М. Исиченко: ведь оба стали дизайнерами в стенах того же училища. Поэтому беседа с наставниками юных дизайнеров началась с вопроса о преемственности:

— Это ваши первые выпускники, ставшие абитуриентами МВХПУ?

Кондратьев: — Нет, конечно. Ведь за шестнадцать лет существования студии практически в каждом из выпусков большинство ребят так или иначе избирали для себя профессию дизайнеров, а многие поступили в МВХПУ. Даже вот в этой нынешней выставке наряду со школьниками участвуют бывшие наши студийцы, а теперь первокурсники этого училища Арсений Сольдау и Виталий Якобинец; есть и со второго курса — Лева Берштейн, и третьекурсы Игорь Гуревич и Ирина Степанова. Не так давно, например, это училище окончила наша воспитанница Инна Скорик. Она была направлена на работу во Всесоюзный институт технической эстетики, а затем стала сотрудником Центрального конструкторско-технологического бюро игрушки.

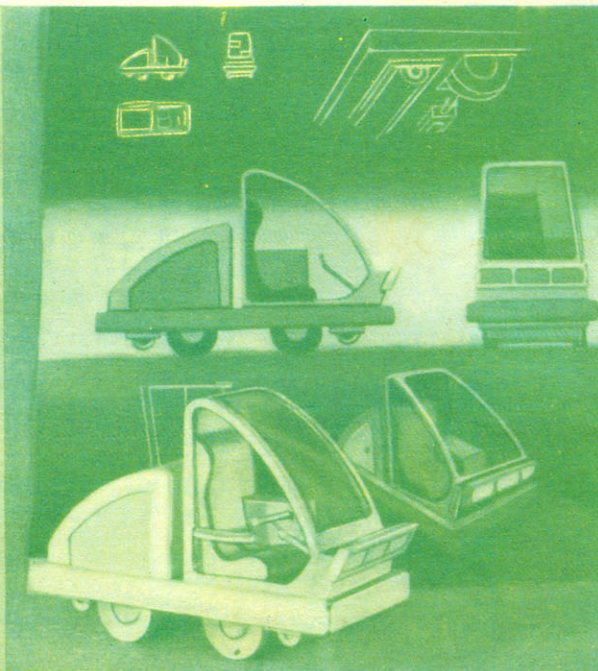
Наши питомцы и в архитектурном техникуме, немало их в ПТУ, а многие работают на производстве. Все они, как правило, поддерживают с нами связь.

— В представленных на выставке разработках ребят ясно просматривается народнохозяйственная направленность.

Исиченко: — Да, это не случайно: ведь сфера приложения дизайна прежде всего — производство. Поэтому и на наших заня-

На фото
вверху:
Руководитель
лаборатории
художественного
конструирования
ЦСЮТ РСФСР
А. М. Кондратьев
и выпускники
студии Алексей
Драгунов и
Елизавета
Ольшанская.

Мечта работников
городского хозяйства
— малогабаритная
тротуароуборочная
машина
(проект В. Якобинца),
полностью
механизирующая
труд дворников.



Дизайнерская
разработка
микролитражного
спортивно-туристского
автомобиля
(проект А. Славцова):
открытый кузов
аэродинамической
формы сочетает в
себе удобства для
обзора и возможность
движения на
повышенных
скоростях.

ПОДРОСТОК

тиях преобладает соответствующий уклон. И что интересно — большинство тем находят и предлагают сами ребята. Вот, например, известный рижский завод РАФ объявил конкурс на лучший проект перспективного автомобиля. Наши студийцы Матвеев и Драгунов пришли и сказали, что хотели бы попробовать свои силы, участвовать в этом конкурсе. И нужно сказать, они с увлечением разрабатывали свой проект, а когда он был готов — послали его в Ригу.

Но дизайн — это не только конструкции. Знаменитая Трехгорка предложила нам разработать расцветки тканей. Два варианта из созданных студийцами были приняты фабрикой. Подобный заказ поступил к нам из Общества охраны природы — на серию плакатов по экологии, и ребята его успешно выполнили. А как-то зашел на студию главный инженер сахарной фабрики № 2, с чертежами цехов: попросил подумать, как можно было бы облагородить производственный интерьер. Ребята заинтересовались, побывали на фабрике, отсняли рабочие помещения — и разработали варианты оформления интерьеров. Специалистам предприятия понравились предложения ребят, и многие были приняты к реализации при предстоящем капитальном ремонте фабрики.

— Живая связь с производством, несомненно, стимулирует творчество юных дизайнеров. А есть ли контакты с... соседними кружками?

Кондратьев: — Этот вопрос не такой простой, как может показаться на первый взгляд. Да, конечно, дизайн-лаборатории должны существовать в тесном содружестве с другими подразделениями станций и клубов юных техников. Однако к чему сплошь и рядом сводится такое содружество? В кружках — в основном к декоративному оформлению или окраске уже готовых конструкций и аппаратов: а в целом на СЮТ и КЮТ — к оформлению их помещений или различных выставок. Конечно, и это необходимо, но только как составная, неглавная часть работы юных дизайнеров. Содружество же должно быть не на конечных, а на начальных стадиях разработки: ведь дизайн — это художественное конструирование, которое учитывает не только эстетическую сторону техники, но и функциональную, в том числе и эргономику, то есть удобство пользования этой техникой.

Исиченко: — Практика нашей работы показывает, что предпочтительнее такая форма сотрудничества, как заказ на дизайнерское решение той или иной разработки профильного кружка.

— А что еще подсказывает ваш шестнадцатилетний опыт работы? Ведь вы были, по существу, зачинателями создания дет-



ских дизайн-лабораторий на станциях юных техников и в других внешкольных учреждениях!

Кондратьев: — Ну, это тема особого разговора, в двух словах здесь не расскажешь. Мы, например, отказались от смешанных по возрасту групп, от слишком сложных проектов, требующих «совторства» руководителя; предоставляем больше самостоятельности в выборе и решении дизайнерской задачи самим ребятам.

Исиченко: — Основная задача нашей лаборатории — методическая работа на Россию. И здесь самый большой вопрос — кадры руководителей на местах. В республике действуют около 80 кружков художественного конструирования, и практически в каждом третьем — руководитель без специального образования. Хорошо еще, если инженер, а то просто учитель, скажем, литературы. Как-то мы собрали семинар этих работников и услышали от них вопрос: что такое дизайн? Неудивительно, что из-за этого большая текучесть, недолговечность кружков: в Удмуртии, например, из 12 осталось три. Есть, конечно, и сильные лаборатории, но их по пальцам перечислить: два в Калужской области (в том числе в Обнинске), на СЮТ в Костроме, в Нижнем Тагиле...

Кондратьев: — Остро необходима специальная подготовка таких кадров — например, на факультативах по дизайну в педагогических вузах.

Но главный резерв мы видим в уже имеющихся силах специалистов-дизайнеров производства и многочисленных филиалов Всесоюзного научно-исследовательского института технической эстетики, а также недавно созданного Союза дизайнеров. Именно от них ждет сегодня помощи и внимания дизайн-подросток.



Универсальный автомобиль-буксировщик для заводских и складских территорий (проект Ю. Кириллова). Отличается повышенной комфортностью рабочего места.



На фото сверху: методист лаборатории Т. М. Исиченко с юными дизайнерами студии.

Гусеничный грузовик-вездеход модульной конструкции (проект А. Сольдау). Благодаря изменяемому универсальному кузову может выполнять грузо-пассажирские перевозки. Новая система резиноталочных гусениц обеспечивает проходимость в труднодоступных районах и бесшумность движения по асфальту в городских условиях.

КРЫЛО ИЛИ ПАРУС?

Буер с механизированным парусом-крылом

Вопрос, вынесенный в заголовок, все еще не нашел окончательного разрешения. Первые эксперименты по замене традиционного паруса вертикальным крылом, по профилировке и конструкции близким самолетному, не принесли ожидаемого результата. Дело в том, что за сотни лет своего существования парус превратился в прекрасное многорежимное устройство для преобразования силы ветра в тягу, сообщающую движение судну или буеру. Причем он достаточно эффективно работает как на полных, так и на острых курсах, при сильном и слабом ветре, при ровном его потоке и при шквалах. Помимо этого, парус является прекрасным прибором, позволяющим рулевому с высокой точностью настраивать его в соответствии с выбранным курсом и направлением ветра, его силой, возникающим креном парусника и другими параметрами движения.

Так при чем же здесь крыло, если у паруса столько неопределимых достоинств? Дело в том, что при всех своих положительных качествах парус имеет существенный недостаток: он обладает чрезвычайно низким «качеством» — термин сугубо аэродинамический, определяющий отношение коэффициента подъемной силы (для самолетного крыла) к коэффициенту лобового сопротивления. Физически это означает, что при равных условиях крыло заданной площади создает тягу во столько раз большую, во сколько раз качество его больше качества паруса той же площади.

Если вспомнить первые аэропланы, то поперечные сечения их крыльев были практически такими же, как и паруса: тонкий выпукло-вогнутый профиль с достаточно острой кромкой. Помимо того, что подобный профиль обладал весьма низким качеством, он имел и крайне неудовлетворительную характеристику-полюсу: подъемная сила возникала на крыле в крайне узком диапазоне углов атаки, а критический угол был угрожающе малым, и превышение его приводило к сваливанию самолетов того времени в штопор.

Если рассмотреть сечение паруса, то можно заметить, что это тоже вогнуто-выпуклая пластина с круглым или овальным утолщением — мачтой. Профиль такого типа крайне неудовлетворительно работает на острых курсах и подчас делает невозможным движение, близкое к направлению «левентик» (носом к ветру): происходит срыв потока, сопровождающийся заполоаскиванием паруса и практически полной потерей его тяги. Надо отметить, что ситуация меняется на полных курсах — когда ветер дует сбоку, сбоку-сзади и сзади. В этом случае парус явно эффективнее крыла. Правда, если это крыло не механизированное.

Первые попытки создания нового типа паруса с характеристиками, близкими крылу на острых курсах и парусу — на полных, предпринимались чуть ли не два десятилетия назад. Передней кромкой его стала сама профилированная поворотная мачта, сечение которой напоминало самолетный крыльевой профиль. В ликпаз мачты вставлялся узкий парус, усиленный сквозными латами. Такая законцовка и сама мачта имели практически одинаковые хорды, а вся система в целом, по сути, представляла собой крыло с гибким закрылком. Она уже обладала целым рядом преимуществ, но все же была вынужденным вариантом, так как сковывалась требованиями правил, существовавших в то время для некоторых классов катamarанов и буеров.

Логичным поэтому представляется переход к целиком жесткому механизированному крылу по типу самолетного, с жестким же закрылком, значительно увеличивающим коэффициент «подъемной» силы такого паруса на больших углах атаки и, следовательно, на полных курсах.

Поначалу предполагалось, что поворотный закрылок будет на всю длину (точнее — высоту) крыла-паруса. Однако оказалось, что гораздо выгоднее, чтобы закрылок занимал лишь около 60% высоты крыла. Дело в том, что характеристика ветра на разных уровнях неоднородна: внизу его скорость несколько меньше, чем на высоте нескольких метров, кроме того, меняется и его вектор. Это означает, что угол атаки корневой части паруса-крыла относительно направления вымпельного ветра окажется больше, нежели у его концевой части. В идеальном случае неплохо было бы иметь «дробный» закрылок по всему размаху крыла, состоящий из нескольких секций, отклоняемых на разные углы. Однако практически оказалось вполне достаточным оснастить закрылком лишь нижнюю часть крыла.

Все эти соображения легли в основу конструирования буера с жестким механизированным парусом-крылом площадью 5 м². Схема самого буера достаточно традиционна: трехточечная конструкция с задним управляемым коньком. Основанием корпуса служит собранная из сосновых брусков и фанеры рама; из фанеры же и обтекатель. Поперечная балка также деревянная — для нее подойдет прямослойная ровная доска толщиной 60 мм и длиной 3,3 м.

На раму потребуются два продольных сосновых бруска сечением 25×60 мм и длиной 3,5 м и пять-шесть поперечных. Сверху и снизу они в сборе обшиваются фанерой толщиной 5 мм. Соединение деревянных элементов лучше всего вести на эпоксидном клее (однако пригоден и казеиновый). После отверждения клея и обработки полученной панели по наружному контуру на ней монтируется брусок основания (степс) мачты, а также опорный брусок рулевого конька.

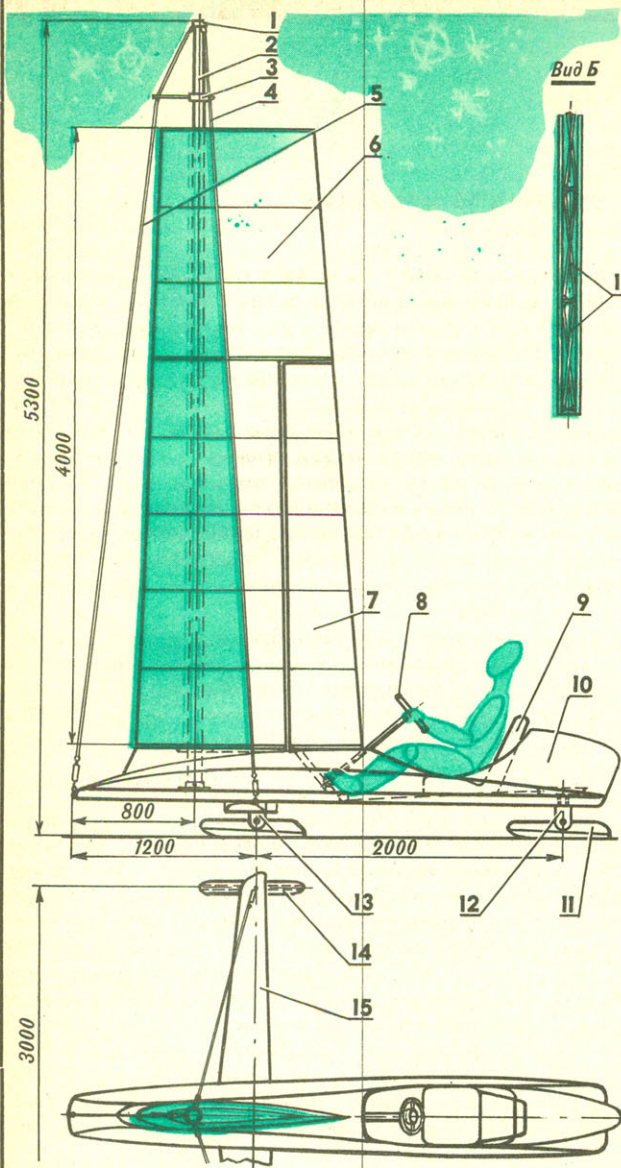
Фанерный обтекатель собирается по упрощенной технологии. Предварительно имеет смысл на небольшой модели (например, 1:5) уточнить конфигурацию элементов обшивки, вырезав их из плотной бумаги или картона, а потом уже перенести их очертания на фанеру. Далее в полученных заготовках вдоль стыкуемых кромок насверливаются с шагом 50—100 мм отверстия диаметром 2—3 мм, затем детали «сшиваются» мягкой медной проволокой. После соединения такими скрутками заготовок обтекателя все стыки изнутри заделываются эпоксидной шпаклевкой, состоящей из смолы и мелких древесных опилок.

МОДЕЛИСТ-12'89
КОНСТРУКТОР

Ежемесячный массовый
научно-технический журнал
ЦК ВЛКСМ

Издается с августа 1962 года
Москва, ИПО ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»

© «Моделист-конструктор», 1989 г.



Буер с механизированным парусом-крылом:

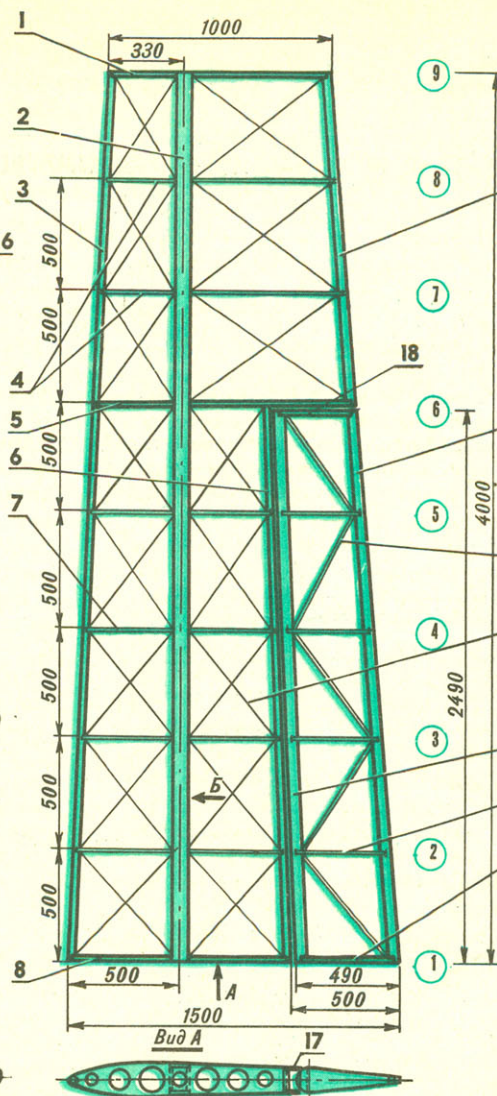
1 — оковка (стальной лист толщиной 3 мм), 2 — мачта (дюралюминиевая труба $\varnothing 40 \times 1,5$ мм), 3 — краспичи, 4 — ванты (стальной трос $\varnothing 5$ мм), 5 — штаг (стальной трос $\varnothing 5$ мм), 6 — крыло, 7 — закрылок, 8 — рулевое устройство, 9 — сиденье, 10 — корпус-обтекатель (фанера толщиной 3...4 мм), 11 — задний конек, 12 — поворотная вилка заднего рулевого конька, 13 — вилка переднего конька, 14 — передний конек, 15 — поперечная балка.

Поворотный узел паруса-крыла:

1 — велосипедная звездочка, 2 — мачта, 3 — крыло, 4 — малая велозвездочка, 5 — закрылок, 6 — ось поворота закрылка, 7 — поворотный узел, 8 — штифты цилиндрические $\varnothing 6$ мм, 9 — подпятник (дюралюминий), 10 — втулка (фторопласт, капрон или текстолит), 11 — винт М5, 12 — винт М5.

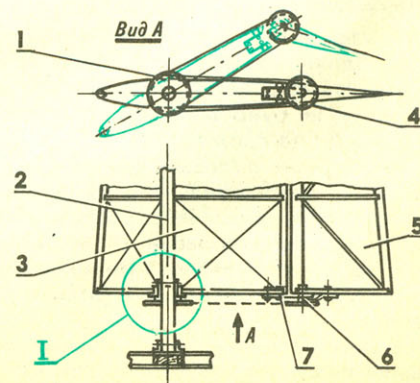
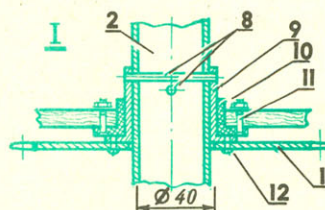
ТАБЛИЦА КООРДИНАТ ПРОФИЛЯ ПАРУСА-КРЫЛА

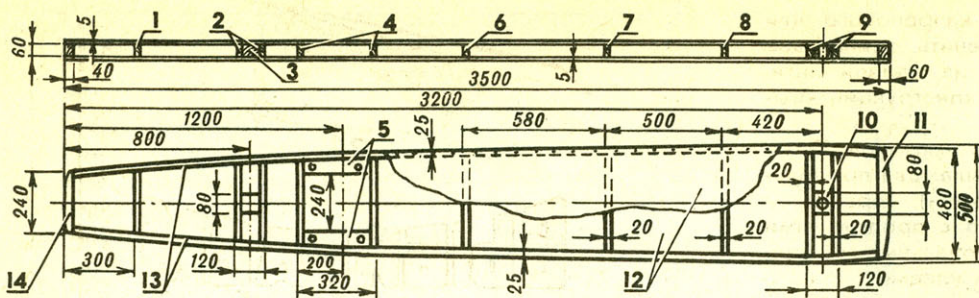
X%	0	2,5	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Y%	0	2,11	2,91	3,74	4,75	5,00	4,92	4,64	4,15	3,42	2,61	1,69	0



Крыло с закрылком:

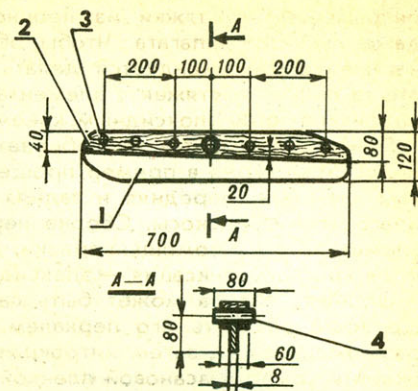
1 — концевая нервюра крыла (фанера толщиной 10...12 мм), 2 — лонжерон (сосновые рейки 20×60 мм), 3 — передняя кромка (сосновая рейка сечением 30×30 мм), 4 — нервюры № 7 и № 8 (фанера толщиной 5 мм), 5 — усиленная нервюра № 6 (фанера толщиной 10...12 мм), 6 — задняя стенка крыла (сосновая доска толщиной 20 мм), 7 — укороченные нервюры № 2—5 (фанера толщиной 5 мм), 8 — укороченная корневая нервюра (фанера толщиной 12 мм), 9 — корневая нервюра закрылка (фанера толщиной 12 мм), 10 — нервюры № 2—5 закрылка (фанера толщиной 5 мм), 11 — передняя кромка закрылка (сосновый брусок сечением 40×60 мм), 12 — внутренние расчалки крыла (капроновый или льняной шпагат, стальная проволока $\varnothing 0,3$ мм), 13 — диагональный элемент закрылка (фанера толщиной 5 мм), 14 — задняя кромка закрылка (сосновая рейка сечением 20×50 мм), 15 — задняя кромка крыла (сосновая рейка сечением 20×50 мм), 16 — раскосы лонжерона (сосновые рейки сечением 20×20 мм), 17 — обтекатель (фанера толщиной 5 мм), 18 — концевая нервюра закрылка.





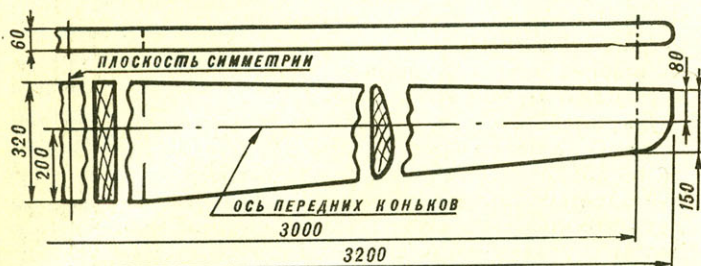
Основание корпуса буера:

1 — поперечина (сосновый брусок сечением 20×60 мм), 2 — поперечины крепления степса мачты (сосновые бруски сечением 20×60 мм), 3 — степс (сосна $60 \times 80 \times 80$ мм), 4 — поперечины узла крепления поперечной балки буера (сосновые бруски сечением 20×60 мм), 5 — площадки крепления поперечной балки (сосновые бруски сечением 50×60 мм), 6 — 8 — поперечины (сосновые бруски сечением 20×60 мм), 9 — поперечины узла крепления рулевого конька (сосновые бруски сечением 20×60 мм), 10 — установочная площадка рулевого конька (сосна $60 \times 80 \times 80$ мм), 11 — законцовка (сосновый брусок сечением 60×60 мм), 12 — обшивка основания корпуса (фанера толщиной 5 мм), 13 — лонжероны основания (сосновые доски сечением 25×60 мм), 14 — носовая часть основания (сосновый брусок сечением 40×60 мм).



Конек буера:

1 — лезвие конька (стальная полоса толщиной 8 мм), 2 — щека (бук или дуб), 3 — винт крепления щек к лезвию, 4 — втулка (труба стальная $\varnothing 20 \times 3$ мм, крепится к лезвию сваркой).



Поперечная балка буера.

По завершении ее отверждения проволока снаружи удаляется кусачками-бокорежами, а изнутри стыки оклеиваются двумя-тремя слоями стеклоткани на эпоксидной смоле.

Но вот обтекатель установлен на панель основания, корпус снаружи прошпаклеван и зачищен. Остается оклеить его слоем стеклоткани и после финишных шпаклевок и окончательной зачистки окрасить синтетическими эмалями.

Поперечная балка буера — монолитная. Она вырезается из целой прямослойной доски толщиной 60 мм и максимальной шириной 320 мм. Если подобрать такое сечение затруднительно, балку можно склеить из двух-трех досок меньшей толщины. В готовом виде она имеет обтекаемую форму и переменное поперечное сечение. К панели основания балка крепится четырьмя болтами с резьбой М10 и гайками с шайбами; фиксируется двумя растяжками из стального троса $\varnothing 4$ мм со стандартными талрепами. На концах балки устанавливаются узлы подвески коньков.

Кстати, передние коньки амортизации не имеют: упругим элементом для них является сама поперечная балка. Задний управляемый конек может быть также без амортизатора, хотя отсутствие его несколько затрудняет управление буером. Но, в принципе, подрессорить его — задача не из сложных.

Управление рулевым коньком — тросовое, с приводом от руля автомобильного типа. Передача вращающего момента осуществляется стальным тросом $\varnothing 3$ мм, пропущенным через барабан $\varnothing 60$ мм на рулевой колонке, две пары направляющих роликов и двойной рулевой сектор $\varnothing 250$ мм. Барабан и ролики дюралюминиевые, точеные.

Одним из самых сложных элементов конструкции буера является механизированное крыло-парус. Собирается оно по классической «планерной» технологии. Для начала за-

готавливаются нервюры — для шести потребуется фанера толщиной 5 мм, а для трех (в том числе корневой и концевой) — толщиной около 12 мм. Для построения профилей нервюр советую воспользоваться таблицей из координат, каждое из значений которой выражено в относительных единицах (в процентах) от длины хорды профиля. Чтобы получить значения абсцисс и ординат соответствующего сечения паруса-крыла, нужно значение длины этого сечения последовательно умножить на табличное значение координат профиля. Следует отметить, что для паруса-крыла выбран профиль с относительной толщиной, равной 10%; он обладает высоким качеством и хорошо работает в большом диапазоне углов атаки.

Продольными элементами крыла-паруса являются лонжерон, носок и задняя кромка. Помимо этого, на участке от первой до шестой нервюры врезается стенка, разделяющая крыло на собственно крыло и закрылок.

Лонжерон — ферменной конструкции, его основу составляют верхняя и нижняя полки (сосновые рейки сечением 20×60 мм). После сборки он усиливается спереди и сзади рейками-раскосами, что и образует весьма жесткую ферму.

Передняя кромка — тоже сосновая рейка сечением 30×30 мм. Стыковка ее с нервюрами производится так: в кромке под них пропиливаются пазы, носок каждой из нервюр при этом обрезается, чтобы после сборки не было искажений профиля.

Приближенно так же врезаются в нервюры задняя кромка и задняя стенка крыла. Здесь глубина пазов нужна в 10—15 мм.

Сборка крыла начинается с подготовки плаза. На ровном полу расчерчивается плановая проекция паруса-крыла с осями лонжеронов и нервюр. Далее на плазе закрепляется нижняя полка лонжерона, а на ней монтируются нервюры и закрепляются штапиками и эпоксидным клеем. Фиксация штапиков — небольшими гвоздями. Далее устанавливается на клею верхняя полка лонжерона и точно так же стыкуется с нервюрами.

Убедившись, что эти элементы крыла соединены без перекосов, можно перейти к монтажу передней и задней кромок, а также задней стенки. Операция эта производится с помощью эпоксидной шпаклевки — с введенными в смолу мелкими древесными опилками или зубным порошком. Далее каркас крыла фиксируется на плазе так, чтобы были исключены искривления или перекосы. После отверждения эпоксидного связующего лонжерон усиливается раскосами. Диагональные силовые элементы следует вести и между нервюрами, что значительно увеличит жесткость крыла при его кручении. Для этого совсем не обязательны раскосы — можно натянуть внут-

рикрыльевые растяжки из прочного капронового или даже льняного шпагата. Чтобы обеспечить одинаковое натяжение, рекомендуется делать их из единой нити. Места стыков растяжек с элементами конструкции крыла фиксируются эпоксидным клеем.

Приблизительно так же собирается и закрылок. Правда, устроен он не в пример проще крыла: два продольных элемента (передняя и задняя кромки), нервюры и диагональные раскосы. Сборка нервюр с продольными элементами — с помощью врезки; диагональные вставляются враспор, фиксация — эпоксидным клеем.

Обшивка паруса может быть самой различной. Проще всего обтянуть его перкалем, покрыть три-четыре раза эмалитом, а затем нитрокраской. Лучше, конечно, оклеить крыло лавсановой пленкой по «модельной» технологии. Как это делается, можно узнать из публикаций журнала «Моделист-конструктор». Наконец, подойдет и обшивка из воздухонепроницаемой ткани — например, болоньи или технической типа «500».

Аналогично выполняется и закрылок. Он подвешивается к крылу на двух самодельных петлях так, чтобы ось поворота закрылка совпадала с плоскостью хорд крыла.

Механизированный парус имеет возможность поворачиваться вокруг неподвижно закрепленной мачты, представляющей собой дюралюминиевую трубу $\varnothing 40 \times 1,5$ мм (можно использовать спортивный прыжковый шест; деревянный вариант должен иметь увеличенный диаметр у основания — до 50 мм). При этом крыло опирается на подпятник, зафиксированный на мачте. Для облегчения поворота паруса на его корневой нервюре монтируется опорная втулка, выточенная из капрона, фторопласта или текстолита.

При повороте крыла относительно корпуса навешенный на петлях закрылок автоматически отклоняется в противоположную сторону. Это достигается благодаря установленному на мачте и закрылке велозвездочкам с передаточным числом около 1,5, кинематически связанным втулочно-роликковой цепью. Угол поворота закрылка приблизительно в полтора раза больше, нежели угол отклонения крыла. Следует отметить, что угол этот — а следовательно, и передаточное число цепного привода — подбирается опытным путем. Кстати, имеет смысл установить звездочку на мачте не жестко, а с помощью простейшего фиксатора — например, резьбовой шпильки с рукояткой. Это даст возможность настраивать крыло-парус применительно к условиям движения — курсу и скорости ветра.

Мачта буера устанавливается в выточенный из дюралюминия стакан-степс. На топе мачты закрепляется оковка с тремя ушками для штага и пары вант (из троса диаметром 5 мм и трех стандартных винтовых талрепов).

Регулировка положения паруса-крыла производится с помощью шкотового устройства, состоящего из пары двухшквивных блоков и капронового каната диаметром 8—10 мм.

Коньки — со стальным полозом. Специалисты, правда, утверждают, что более подходит для этой цели бронза, однако разница между ними не слишком заметна. Щеки коньков — деревянные, желательнее из бука или дуба. С полозом они соединяются винтами и гайками с резьбой М6 или М8.

Отладку буера следует производить в процессе пробных заездов. Предварительно имеет смысл к поверхности паруса-крыла подклеить (например, пластилином) тонкие нити-шелковинки длиной около 200 мм. Желательно, чтобы на каждой стороне паруса-крыла их было не менее пяти-шести десятков, причем наиболее интересны для контроля при пробных заездах зоны максимальной толщины крыла и оси поворота закрылка. Шелковинки наглядно подскажут вам о приближении срыва потока и позволят подобрать оптимальные соотношения между углами отклонения закрылка и самого паруса-крыла.



(Окончание. Начало в № 11 за 1989 год)

Мы уже говорили о влиянии объема цилиндра (см. «М-К» № 11, табл. 1) на удельную массу и литровую мощность. Теперь рассмотрим влияние размеров цилиндра на индикаторный КПД. Напомним, что индикаторный КПД — отношение тепловой энергии, обращенной в работу, ко всей подведенной в двигатель.

Так как объем изменяется пропорционально кубу диаметра D^3 , а поверхность квадрату диаметра цилиндра D^2 , то тепловые потери в двигателях аналогичных конструкций обратно пропорциональны их размерам. Отсюда следует, что при прочих равных условиях индикаторный КПД растет с увеличением диаметра цилиндра (при одной и той же скорости поршня).

Таким образом, термическая эффективность ДВС малых размеров будет сравнительно низка, и удельный расход топлива у них будет выше.

В таблице 1 даны размеры цилиндра, поршня и его относительный ход S/D . Эти параметры тесно связаны между собой, поэтому рассмотрим их вместе.

Практически все двигатели, о которых идет речь, имеют относительный ход меньше единицы, причем короткоходные двигатели обладают рядом преимуществ перед длинноходными: здесь и возможность размещения каналов большого поперечного сечения, увеличивающих наполнение цилиндра; и уменьшение средней скорости поршня, что способствует увеличению механического КПД. Наконец, короткоходные ДВС компактнее длинноходных.

Следующий показатель — скорость поршня

$$V_{cp} = \frac{S \cdot n}{30}, \text{ где}$$

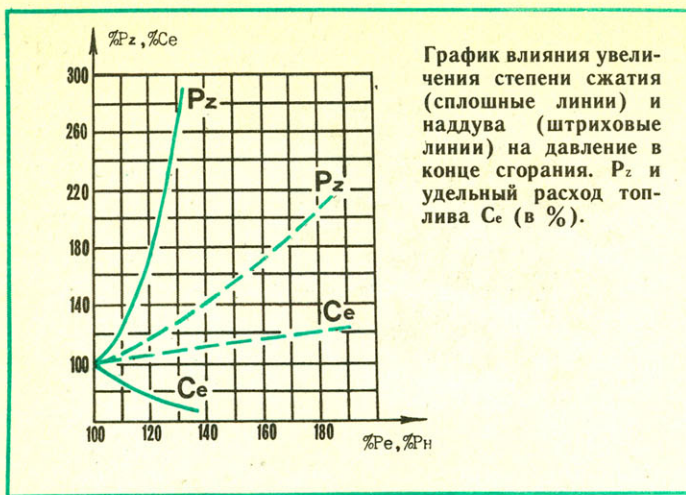
S — ход поршня, м; n — частота вращения коленвала, об/мин. Средняя скорость движения поршня для двигателей, представленных в таблице, от 8,4 м/с до 17 м/с. Этот показатель серьезно влияет на динамическую нагрузку деталей двигателя, наполнение цилиндра и величину энергии, затрачиваемой на трение поршней и подшипников. Средняя скорость поршня специальных двигателей для СЛА 12—15 м/с.

Частота вращения коленвала (см. таблицу 1) рассматриваемых силовых установок — от 4500 об/мин до 8000 об/мин. Известно, что мощность ДВС зависит от его быстроходности. Однако форсировка сопровождается резким (пропорционально квадрату числа оборотов) возрастанием сил инерции вращающихся и поступательно движущихся масс деталей двигателя и, как следствие, увели-

Таблица 3

Степень сжатия	7	7,5	8	9
Диаметр цилиндра, мм	100—140	76—100	66—76	50—66

В. ЕВСТРАТОВ,
инженер



чением потерь на трение, что требует усиления механической прочности деталей двигателя и изменения условий работы подшипников. С другой стороны, повышение оборотов лимитируется охлаждением головки цилиндра, поршня, свечей, так как с повышением оборотов увеличивается теплоотвод от цилиндра. Кроме того, скорость вращения ограничивается средней скоростью поршня, с возрастанием которой гидравлические потери на продувке резко увеличиваются (пропорционально квадрату скорости поршня), что уменьшает наполнение и снижает мощность двигателя. Вместе с тем повышение частоты вращения до определенного предела улучшает η_i .

В таблице 1 приведены также среднее эффективное давление и степень сжатия. Из формулы мощности видно, что есть два главных направления увеличения мощности — это повышение быстроходности и давления P . Влияние оборотов на мощность мы рассмотрели раньше. Посмотрим, как можно повысить P_e .

Этого легко достичь увеличением E — степени сжатия (для двухтактных двигателей применяется эффективная степень сжатия).

$$E_{эф} = \frac{V_{эф} + V_{кc}}{V_{кc}}, \text{ где}$$

$E_{эф}$ — эффективный объем, описываемый поршнем от верхней кромки выхлопного окна до ВМТ, $V_{кc}$ — объем камеры сгорания (см. табл. 3).

Этот способ хорош тем, что он прост и, кроме прироста мощности, ведет к уменьшению расхода топлива. Однако он имеет и недостатки.

Увеличение E сопровождается возрастанием температуры и давления в конце такта сжатия, вызывающих резкое повышение давления сгорания P_e , а следовательно, вызывает необходимость в более прочных деталях, ужесточает требования к топливу и маслу. Однако эффект увеличения мощности от повышения P_e имеет физические границы — больше чем на 15—20% таким образом мощность не увеличить. При степенях сжатия 10—12 рост мощности уже незначителен. До какого же предела можно увеличивать степень сжатия с точки зрения практических выгод? Подъем P_z и η_i можно проследить при возрастании E от 4 до 8. Опуская расчетную сторону, приведем результат.

Степеням сжатия E , равным 4, 5, 6, 7, 8, соответствуют давления сгорания P_z 25,3 кг/см², 34 кг/см², 44,0 кг/см², 54,2 кг/см² и 65,5 кг/см². Отсюда видно, что при увеличении E от 7 до 8 мы выигрываем в КПД η_i лишь 4,6%, тогда как давление сгорания повышается с 54,2 до 65,5 кг/см², т. е. на 20%. Следовательно, на практике нужно идти на компромисс между оптимальными степенью сжатия и η_i (см. график).

Для практического пользования можно порекомендовать величины максимально выгодных степеней сжатия при работе на горючем, не детонирующем при всех обстоятельствах.

Другой способ повышения P_e заключается в увеличении давления смеси на впуске.

У двухтактных двигателей повышение P_e достигается применением резонансных труб на всасывании и выхлопе (эффект Каденаси, открытый им в 1903 году и впервые реализованный на двигателе фирмы «Юмо» в 1923 году, когда было получено увеличение мощности на 60%). Настроенная система выхлопа, например, увеличивает мощность до 30—40% без большого возрастания массы мотора, к тому же улучшая его экономичность.

Повышение P_e у четырехтактных двигателей сопряжено со значительно большими трудностями. Даже простое изменение фаз газораспределения поставит конструктора перед серьезной технологической и конструкторской задачей изготовления распредвала, расточки седел и установки новых клапанов и т. п.

Наша статистика дает следующие P_e : для четырехтактных ДВС от 9,5 до 10 кг/см², двухтактные имеют от 3,6 до 6,6 кг/см², у 40% двухтактных двигателей P_e колеблется от 5,1 до 6,5 кг/см², что является неплохим показателем. Вместе с тем у двигателя РМЗ-640 (одного из наиболее распространенных на слете) P_e составляет всего 3,6 кг/см², что свидетельствует о резервах повышения его мощности. Доведя P_e до 5 кг/см², то есть до среднего значения для двухтактных ДВС, мы увеличим $N_{емax}$ на 30—35%, получив 38—40 л. с.

Автором была проделана работа по улучшению этого двигателя. Переделка заключалась в изготовлении четырех дополнительных продувочных каналов с фазами на 2—3° меньше основных, окна в поршне и увеличении $E_{эф}$. Эта доработка позволила снять 84 кг тяги на винте $\varnothing = 1,08$ м, с шагом $H = 0,5$ м, против 70 кг до переделки.

По таблице 1 можно проследить также значение редукиции на винт. Известно, что КПД винта зависит от величины динамического шага:

$$\lambda = \frac{V}{n \cdot D}, \text{ где}$$

V — скорость полета, м/с; n — число оборотов винта в сек; D — диаметр винта, м.

КПД винта имеет максимум при значении $\lambda = 1 \div 1,5$; при большем и меньшем значении λ КПД винта падает. Отсюда видно, что скорость полета и число оборотов винта должны находиться в определенном соотношении.

У современных быстроходных моторов КПД винта сильно падает, до 0,3—0,5, в результате уменьшения динамического шага, особенно при установке мотора на тихоходные летательные аппараты. Поэтому оказывается выгодным приводить винт не от коленвала, а через понижающий редуктор.

Почти половина двигателей на СЛА имеет редукицию на винт от 0,38 до 0,7, что приводит к увеличению статической тяги на 80—100%.

Таким образом, применение понижающего редуктора на быстроходных моторах, устанавливаемых на тихоходные СЛА, является весьма желательным.

В таблице 1 показано влияние D винта на статическую тягу.

$$P = L \alpha \cdot \rho \cdot n^2 \cdot D^4, \text{ где}$$

α — коэффициент тяги;

ρ — массовая плотность воздуха;

n — число оборотов винта, с;

D — диаметр винта, м.

Видно, что выигрыш в тяге от увеличения диаметра винта получается значительной. Например, увеличение D на 5% повышает тягу на 21%, а на 10% дает возрастание на 46%.

Остановимся вкратце на возможных путях конструктивного решения ДВС для СЛА. Представляется два пути. Первый — создание новых двигателей с использованием новейшей перспективной технологии, с оптимизацией параметров рабочего процесса; второй — разработка их на базе уже существующих и проверенных длительной практикой, путем необходимой модификации.

Первый путь даст наилучшие результаты, но потребует больших материальных затрат, проведения исследовательских и теоретических работ. Да и сроки создания таких ДВС будут велики, так как техническая культура производства авиационных поршневых двигателей во многом утеряна с переходом на газотурбинные.

Второй путь связан с меньшим техническим риском и может быть осуществлен в значительно меньшие сроки. Исходной базой для создания двигателей могут служить выпускаемые нашей промышленностью и широко применяемые любителями «Вихрь», РМЗ-640, «Нептун», «Привет». Эти машины компактны, имеют малый «лоб», динамически уравновешены, обладают равномерным крутящим моментом и невысокой скоростью вращения коленчатого вала.

Касаясь особенностей конструкции двигателей, можно отметить, что основное число ДВС слета (78%) имели скорость вращения коленвала 5000—6500 об/мин, что можно считать оптимальным. Применяя редукцию на винт 0,4—0,6, удается получить компактный редуктор (клиноремный или простой зубчатый). При увеличении быстроходности растет редукция на винт, что потребует перехода на многоручьевые шкивы из-за уменьшения угла охвата ведущего шкива для клиноремной передачи, что «потянет» за собой увеличение длины и диаметра консоли вала винта (и как следствие — веса установки) или вызовет необходимость перехода на планетарную передачу (двигатель В. Фролова, с $n=8000$ об/мин). Удельная масса грамотно спроектированного и изготовленного зубчатого редуктора для ДВС малых объемов составляет 0,14—0,15 кг/л.с., и при высоких оборотах двигателя он может «съесть» весь выигрыш по удельной массе.

Автору представляется и другое решение двухтактного ДВС для СЛА. Помня, что удельный вес двигателя обратно пропорционален диаметру цилиндра, можно увеличить объем мотора до 1,5—2,0 л, ограничив скорость вращения коленвала в пределах 2400—2600 об/мин. Умеренные средние скорости поршня (7—8 м/с) благотворно скажутся на механическом КПД. В таком двигателе легче организовать газодинамику, а это приведет к увеличению коэффициента наполнения цилиндра. Система непосредственного впрыска топлива низкого давления поставит такой двигатель в один ряд с четырехтактными машинами по удельному расходу топлива. Применение негильзованных цилиндров с никосиловым покрытием или керамикой еще больше снизит удельный вес. Такой двигатель может оказаться легче, чем быстроходный ДВС той же мощности с редуктором.

В заключение отметим еще одну проблему, поставленную перед конструкторами СЛА будущих слетов, связанную с глушением шума выхлопа. 87% парка двигателей слета эксплуатировались без глушителей. Звуковое давление выхлопа двухтактных ДВС без глушителя на расстоянии 2 м от среза выхлопного окна достигает 130—140 дБ, что соответствует болевому порогу ощущений. Находясь под воздействием звука такой мощности весьма утомительно и вредно. Для двухтактных ДВС настроенный глушитель даже желателен, так как повышает мощность и экономичность.

На основании рассмотренного можно сформулировать общий подход к вопросам создания ДВС для СЛА:

- небольшие габаритные размеры,
- невысокий удельный вес $g \leq 0,5$ кг/л.с.,
- динамическая уравновешенность,
- хорошая приемистость (1—2 сек),
- высокая экономичность, не более 200 г. л.с/ч
- высокая надежность и долговечность (1000—1500 ч),
- простота монтажа и демонтажа,
- простота технического обслуживания,
- низкий уровень шума (не выше 100 дБ),
- низкая стоимость единицы в массовом производстве.

В. НОВОСЕЛЬЦЕВ



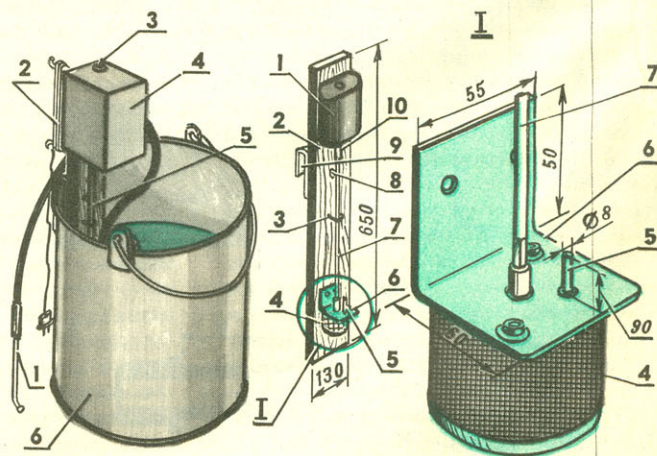
САМОДЕТЕЛЬНЫЙ ОПРЫСКИВАТЕЛЬ

Я изготовил его для обработки растений при борьбе с вредителями сада и огорода. Собрал из подручных средств, в основном из электродвигателя от швейной машины и шестеренчатого масляного насоса от мотоцикла «Урал». Установил их на общем основании и соединил длинным приводным валом. Опрыскиватель удобен тем, что крепится на стенке любой подходящей емкости (ведро, бак, кастрюля) с помощью скобы и болта с гайкой.

Основанием послужила панель из плотной древесины толщиной 20—25 мм. Длина ее зависит от высоты емкости. Главное условие — на двигатель не должна попадать жидкость.

Насос вместе с сетчатым фильтром крепится к основанию с помощью металлического кронштейна, в который против выходного отверстия насоса впаивают патрубок из отрезка медной трубки.

Один конец приводного вала опилен под квадрат для соединения с муфтой насоса, другой соединяется с валом



Опрыскиватель в сборе с емкостью:

- 1 — наконечник-распылитель,
- 2 — электрошнур,
- 3 — выключатель,
- 4 — кожух электродвигателя,
- 5 — вал, соединяющий двигатель с насосом,
- 6 — ведро с раствором ядохимикатов.

Основные детали опрыскивателя:

- 1 — электродвигатель,
- 2 — доска-основание,
- 3 — предохранительная скоба,
- 4 — насос с фильтром,
- 5 — патрубок к распылителю,
- 6 — кронштейн насоса,
- 7 — приводной вал,
- 8 — прижимной болт,
- 9 — скоба,
- 10 — резиновая муфта.

двигателя посредством резиновой муфты из отрезка шланга (на проволочных хомутах). Посредине вал предохранен от вибрации вспомогательной скобой.

Распылитель подойдет от любого бытового опрыскивателя. Он соединяется с насосом резиновой аптечной трубкой. Данная конструкция может устанавливаться, как уже говорилось, в любую емкость — от бидона или ранцевого бачка до небольшого бочонка на колесах, то есть быть мобильной. Если использовать не шестеренчатый насос, а центробежный, то производительность аппарата значительно увеличится.

Электроопрыскиватель удобен на приусадебном участке, в саду при электрифицированном загородном домике.

При включении в сеть и работе с этим устройством необходимо соблюдать положенные меры предосторожности: обязательны резиновые сапоги и перчатки, надежный кабель, желательны промежуточный трансформатор или появившийся в продаже прибор автоматического отключения от сети.

А. РЕЗНИК

МОДЕРНИЗИРУЕМ РАНЦЕВЫЙ

В хозяйстве хорошего сада опрыскиватель занимает не последнее место, а от исправности его зависит и состояние сада, и урожай. К сожалению, все виды выпускаемых промышленностью ранцевых опрыскивателей страдают одним и тем же недостатком: через незначительное время эксплуатации в них от коррозии выходят из строя сложная клапанная система и манжеты, непосредственно соприкасающиеся с ядохимикатами.

В течение нескольких лет я пользуюсь модернизированным своими силами опрыскивателем, который лишен описанных недостатков, так как освобожден от прежней клапанной системы.



Прежде чем приступить к усовершенствованию опрыскивателя, нужно приобрести и изготовить на токарном станке некоторые несложные детали.

Итак, потребуются автомобильный насос, ниппель вентиля автомобильной камеры и сам вентиль (от легкового автомобиля), а также накидная гайка М10 от трубок гидротормозной системы автомобилей (ее

можно и выточить на токарном станке). Придется также изготовить штуцер, куда будет вставляться вентиль и наворачиваться упомянутая накидная гайка. Наконец, нужно будет немного доработать вентиль в соответствии с рисунком (неуказанные размеры вентиля остаются штатными).

Теперь можно приступить к модернизации опрыскивателя. Для этого снимаем с него вышедший из строя насос, вытаскиваем его шток с манжетой и отрезаем корпус цилиндра с клапанной системой так, чтобы остался «пенек», выступающий на 25—30 мм под гайкой бака. Приготовленный штуцер вставляем концом без резьбы в отверстие накидной гайки цилиндра и при помощи газовой сварки привариваем.

После этого приступаем к сборке клапанной части. В штуцер вставляем вентиль с ниппелем и заворачиваем накидную гайку М10, не забыв между штуцером и буртиком вентиля вложить резиновую прокладочку-уплотнитель.

Модификаций ранцевых опрыскивателей много, но порядок доработки любого из них остается тот же, только размер основания штуцера может быть другой — в зависимости от диаметра отверстия накидной гайки насоса.

Возможно и упрощенная доработка — без штуцера и накидной гайки М10. В этом случае на вентиле нарезается резьба М6 и заготавливаются две шайбы, две резиновые прокладки и две гайки М6.



Вот бы заводам-изготовителям предложить данный опрыскиватель с вентиляльным клапаном: он надежен в работе, с большим сроком службы. А сколько металла экономит отказ от сложной и капризной штатной клапанной системы!

Х. ХАСАНОВ,
г. Казань

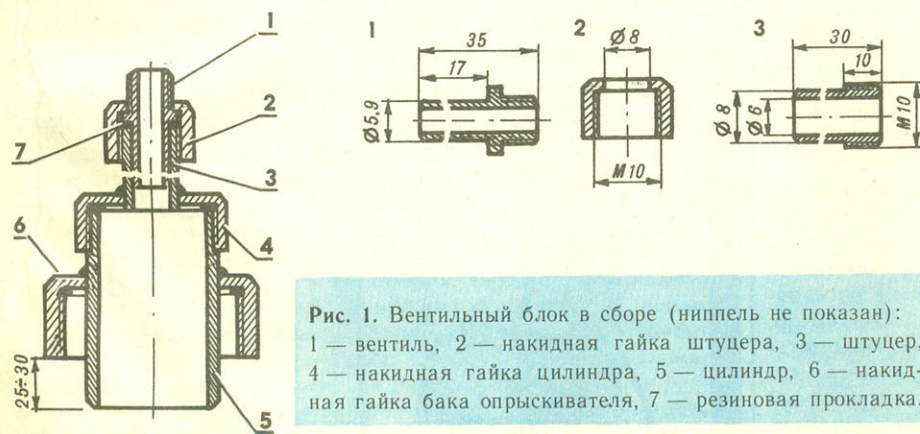


Рис. 1. Вентильный блок в сборе (ниппель не показан): 1 — вентиль, 2 — накидная гайка штуцера, 3 — штуцер, 4 — накидная гайка цилиндра, 5 — цилиндр, 6 — накидная гайка бака опрыскивателя, 7 — резиновая прокладка.

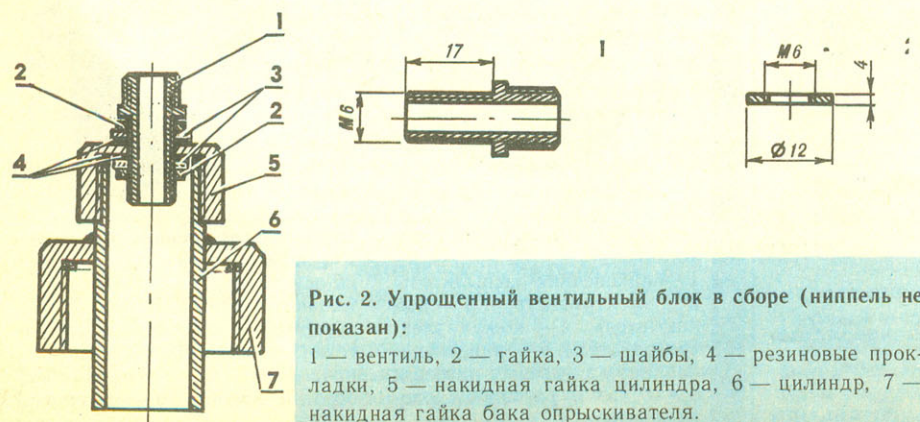
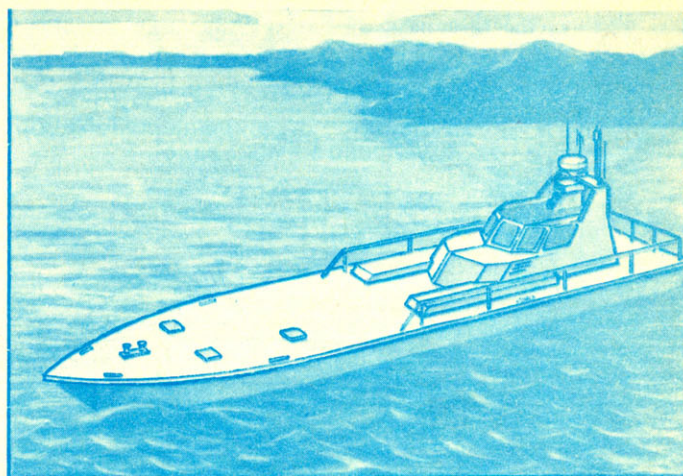


Рис. 2. Упрощенный вентиляльный блок в сборе (ниппель не показан): 1 — вентиль, 2 — гайка, 3 — шайбы, 4 — резиновые прокладки, 5 — накидная гайка цилиндра, 6 — цилиндр, 7 — накидная гайка бака опрыскивателя.

Класс самоходных полукопий судов длиной до 500 мм рассчитан на спортсменов-школьников. И поэтому взрослые моделисты нередко относятся к нему с некоторой долей пренебрежения: какие, мол, там могут быть проблемы! Но ведь EX-500 — это не только спортивные результаты. На пути к ним — решение гораздо более важной задачи: привлечение к творчеству и в дальнейшем воспитание инженерно грамотного человека.

Через обучение работе с различными инструментами и материалами — к освоению основ конструирования — вот что по плечу «юниорскому» классу. Примером тому является предлагаемая разработка с широчайшими вариационными возможностями ее характеристик.



«ТРАНСАТЛАНТИК»... КЛАССА EX

Основа модели, конечно, корпус. Так как главной задачей на соревнованиях будет точность выдерживания заданного при запуске курса, то мы не стали гнаться за усложнением обводов. Это привело бы лишь к неоправданному увеличению трудоемкости постройки. В предлагаемом же виде, несмотря на то, что четыре шпангоута из пяти имеют одинаковые очертания, все же благодаря килеватости и развитому килю модель ни в чем не уступает усложненным вариантам. Зато построить ее и проще и быстрее.

По конструкции корпуса модель может иметь самую разнообразную схему. Вначале расскажем о классической, наиболее знакомой и юным спортсменам, и начинающим кружковцам.

Ее сборка выполняется на базе килевой пластины, выпиленной из качественной, абсолютно ровной фанерной заготовки толщиной 2—3 мм. Из такого же материала и сам набор шпангоутов. Продольные стрингеры корпуса выстругиваются из липы или мелкослойной сосны и имеют сечение 3×3 мм.

Начинаем с монтажа промышленной мотоустановки (используется без переделок) в разрезе килевой пластины. Вклейка дейдвуда на эпоксидной смоле — дело очень ответственное. От параллельности обеих деревянных частей во многом будет зависеть в будущем прямолинейность хода катера. Лучший метод — вести сборку на отфугованной доске-стапеле в горизонтальном положении, причем под обе части килевой пластины следует подложить калиброванные по толщине деревянные бруски высотой около 25 мм. После отверждения связующего место выхода дейдвуда усиливается с помощью металлических микрошомтиков, монти-

руемых со смолой на алюминиевых заклепках.

Следующий этап: вклейка шпангоутов. Эта операция также требует хорошего стапеля, на который накладывается предварительно вычерченный на бумаге-миллиметровке вид на корпус сверху в натуральную величину. Конечно, на чертеже должны быть точно показаны места расположения всех шпангоутов.

Сборка — килем вверх. Здесь вы оцените еще раз простоту обводов корпуса. Абсолютно ровная, без погиби и седловатости плоскость палубы исключает необходимость в различных подкладках.

Пролив эпоксидной смолой швы между килем и смонтированными насухо шпангоутами и дождавшись ее отверждения, можно без снятия модели со стапеля сразу же приступить к установке стрингеров. Надеемся, что выборки в шпангоутах не забыты при выпиливании этих деталей.

На стапеле же идет и малковка клеенных стрингеров на скуле корпуса, и монтаж днищевой обшивки. Для последней лучшим материалом надо признать полуторамиллиметровую фанеру, у которой соструган и потом дошкурен один слой древесины (причем клеевой шов из бакелитового лака остается нетронутым, он лишь подшлифовывается). Таким образом удается еще на заготовках обшивку сразу же получить готовую к покраске, да еще и водостойкую поверхность. Экономия сил и времени — значительная, а результат не только лучше по качеству отделки, но и выигрышнее по массе. Последний фактор на модели со столь малым водоизмещением при ее длине не более 500 мм тоже важен. Кстати, для новичков именно из этих соображений корпус модели

спроектирован в уширенном варианте: здесь обеспечивается водоизмещение около 1200 г при указанном на рисунке уровне главной ватерлинии (ГВЛ).

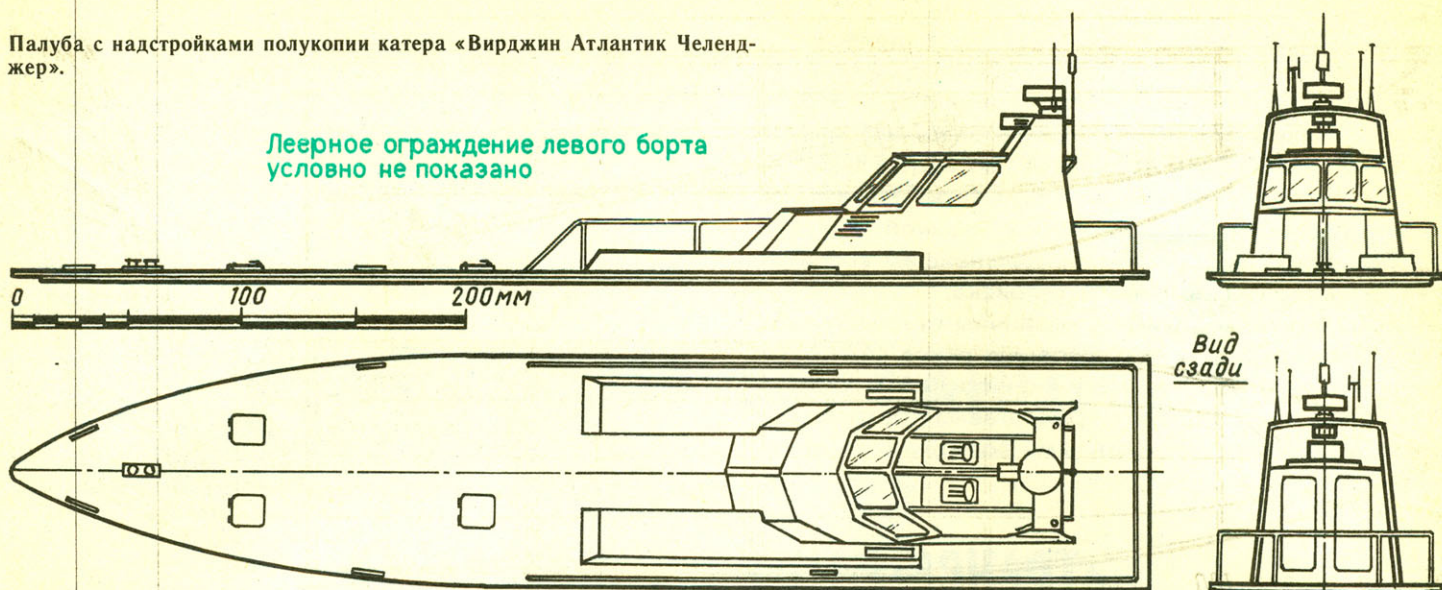
По окончании операции по наложению обшивки корпус в необходимых местах шлифуется, килевая пластина подшпаклевывается. Затем на листе шкурки, прижатой к стапелю, калируется плоскость палубы, и все изделие лакируется (в том числе и изнутри, причем бакелит фанеры лучше оставить в чистом виде). В заключение идет окраска.

Остается вклеить в корпус проводочный шип-ось для крепления руля. Сам руль может быть паянным из жести или вырезанным из древесины. В последнем случае в него вклеивается трубка из латуни. При монтаже сначала на ось надевается резиновая шайба, потом полностью законченный и отделанный руль, который поджимается латунной гайкой с трубчатым хвостовиком. Подобное элементарно простое крепление показало себя вполне надежным и несложным в регулировке. Конечно, при желании используется обычная схема с баллером и системой фиксации, расположенной в объеме корпуса, но тогда вам придется мириться с постоянной течью в зоне руля — сделать колодец на «пять» новички не в состоянии.

Еще одно место модели, подвергшееся упрощению, — палуба. За счет исключения смонтированных на корпусе ее элементов мы разом избавлялись от мучений с подгонкой люков и затруднений с доступом к «аккумуляторным», балластным и двигательному отсекам: теперь все на виду. Сама палуба вырезается из полуторамиллиметровой фанеры; после шлифовки к ней снизу подклеивается облегченная пластина из фанеры тол-

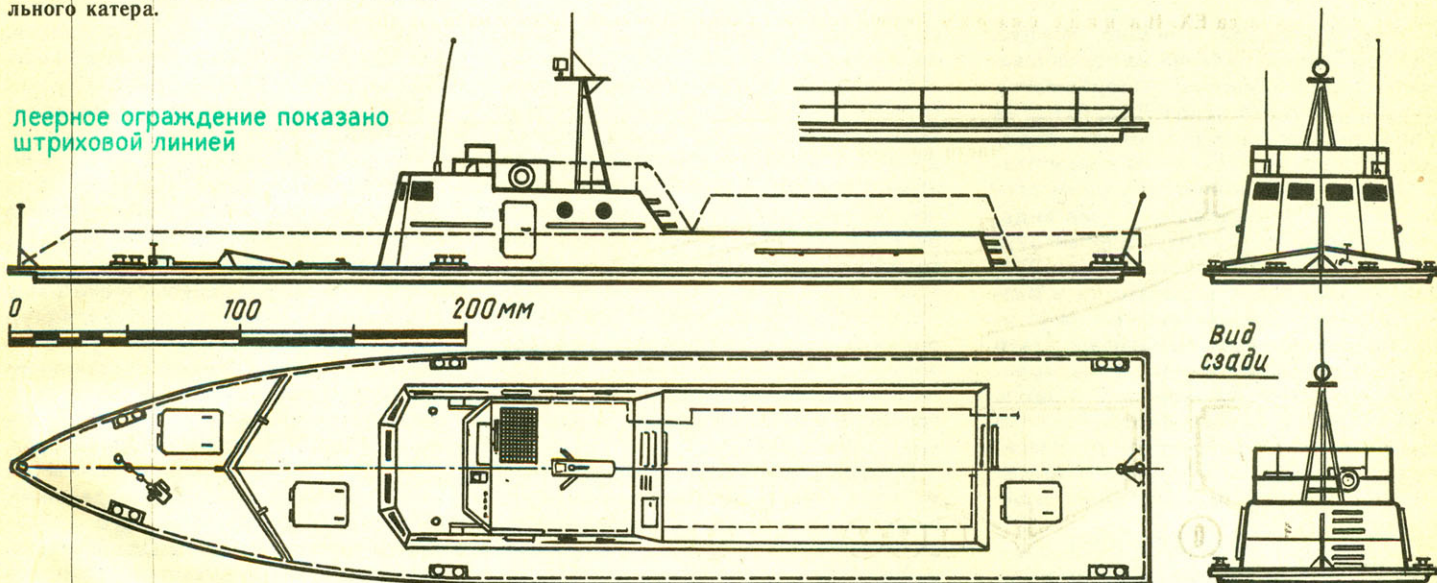
Палуба с надстройками полукопии катера «Вирджин Атлантик Челенджер».

Леерное ограждение левого борта условно не показано



Палуба с надстройками полукопии патрульного катера.

леерное ограждение показано штриховой линией



щиной 3—5 мм. При ее разметке важно учесть, что «бимсы» не должны совпадать с продольными уровнями шпангоутов. На последних выбираются места для входа ребер усиления палубы.

Копийные элементы надстроек проектируются в зависимости от вкуса юного корабеля. Мы приводим лишь два варианта, а на деле их может быть множество — от разъездного катера до современного крейсера. Да и выбор материалов для изготовления надстроек безграничен. Поэтому здесь какие-либо рекомендации мы опускаем: с подобной конструкторской работой ребята справляются с удовольствием сами.

Итак, создана «базовая» модель-прямойход. Напомним, что водоизме-

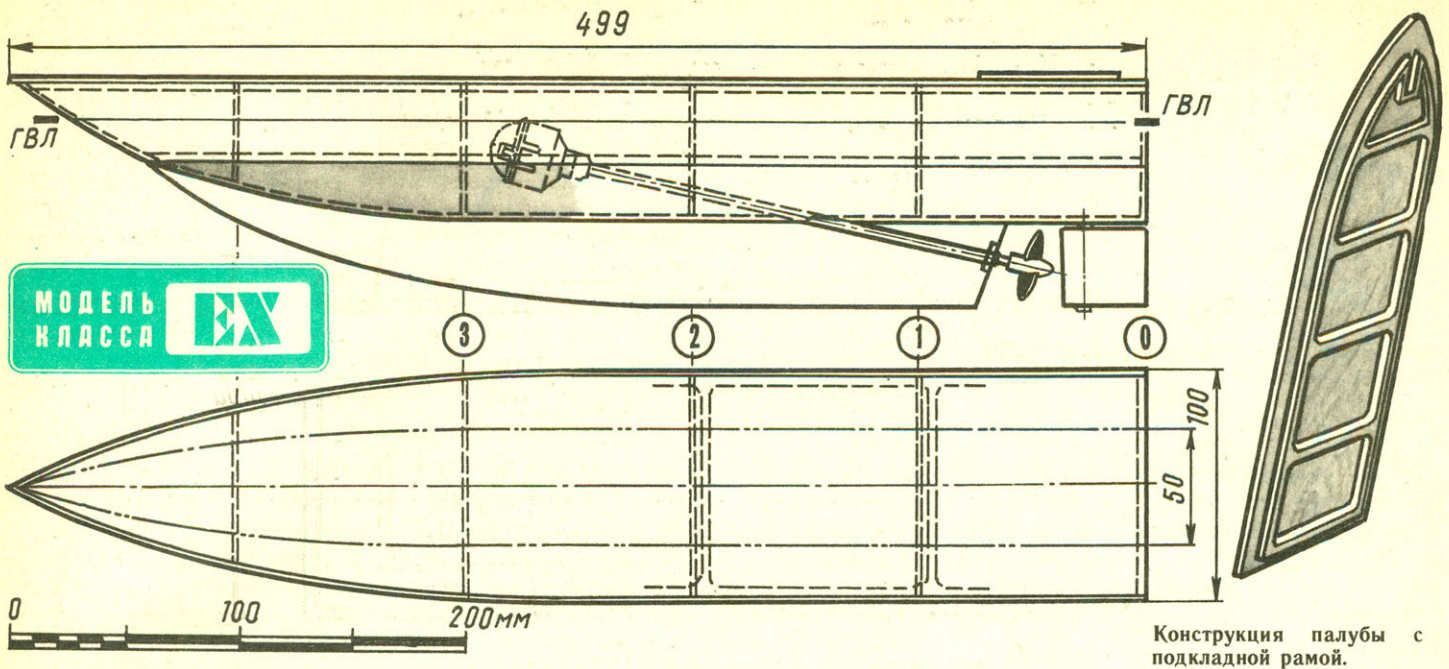
щение ее равно 1200 г. Питание силового электродвигателя обеспечивают последовательно соединенные «плоские» батареи (9В). А теперь... Нет, мы не будем рассказывать об усовершенствованных вариантах. Из «базового» более «профессиональные» вы спроектируете сами. А мы лишь подскажем пути поисков. Сразу же заметим, что перечислению подлежат только варианты, испытанные нами на практике и давшие хорошие результаты, причем без введения замысловатых и трудоемких технологических процессов, с применением доступных материалов.

Какова основная цель конструкторских поисков? Прежде всего — снижение водоизмещения. Это сулит не только увеличение скорости, но и (при

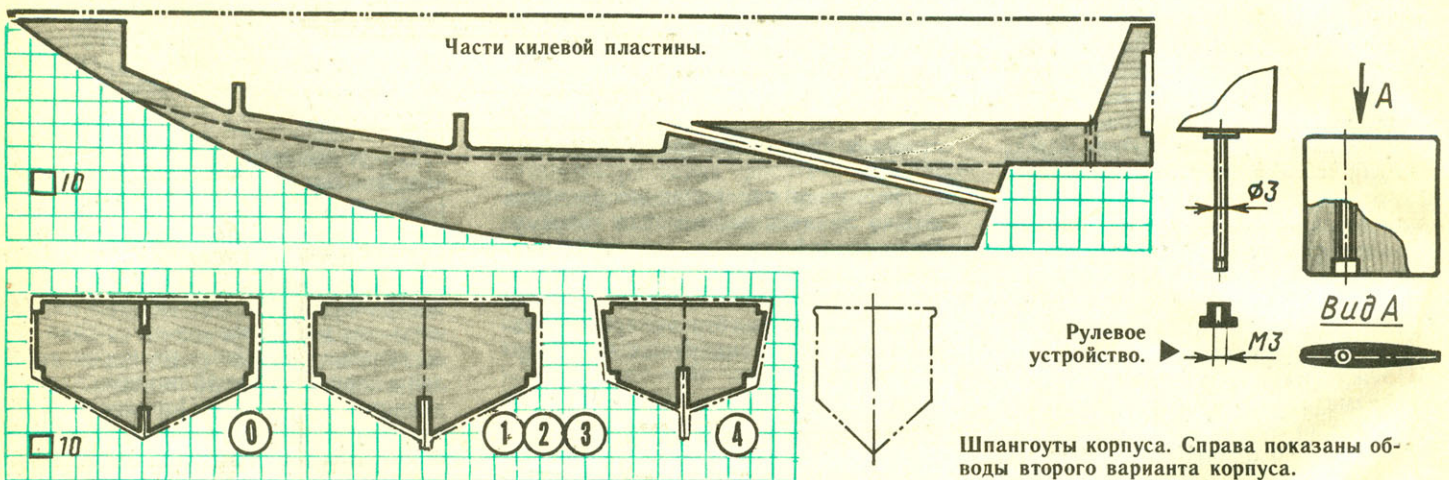
соответствующем модифицировании обводов) улучшение точности курса.

При исходном корпусе выигрыша по массе удается достигнуть переходом на шпангоуты, вырезанные из пластин пенопласта марки ПХВ толщиной около 3 мм. Такой же материал, но оклеенный с обеих сторон насквозь пропитанной смолой бумагой, вполне удовлетворяет требованиям прочности килевой пластины, не говоря уже о палубе. Все основные элементы надстроек можно сделать из тонкого целлулоида. Немало резцов таится и в отделочно-окрасочных работах. С учетом снижения массы модели полезно сразу же предусмотреть уменьшение высоты борта.

Но «высший класс» постройки по-добного микрокатера — переход на



Корпус модели класса EX. На виде сверху линией условного контура показан второй вариант обводов с удлинением 1:10.



Шпангоуты корпуса. Справа показаны обводы второго варианта корпуса.

минимально допустимую правилами ширину корпуса. При ее величине 50 мм (удлинение не более 10) водоизмещение снизится до 600 г. Низкий борт при сохранении изначального характера очертаний шпангоутов (такие проще в изготовлении) позволит достичь неполных 500 г. Скажете, нереально? Смотря как проектировать и изготавливать модель! Учтите хотя бы возможность перехода на питание от пальчиковых элементов. Даже если их и понадобится на борту около десяти-одиннадцати, все равно по сравнению с «плоскими» батареями такой блок в полтора раза легче. А вместо полтора миллиметровой фанеры на обшивку подойдет также струганая, но миллиметровая: прочность не упадет,

так как ширина новых заготовок в два раза меньше, чем на «базовом» варианте.

Но идеальным решением корпуса надо признать паяный образец. Дело в том, что в последнее время на ярмарках неликвидов, организуемых промышленными предприятиями для населения, удается приобрести фольгированный стеклотекстолит толщиной менее 0,1 мм или около того. Применение такого материала дает удивительные результаты. Ведь по массе он примерно равен дюралюминию такой же толщины! Корпуса из стеклотекстолита получаются поразительно легкими, предельно долговечными и водостойкими, достаточно прочными при соединении обшивки на пайке. А фольгированное пок-

рытие дает возможность вообще избавиться от покраски корпуса — медь отлично поддается чернению, а на чистых участках — полировке.

Поэтому, чтобы приблизиться к конструкторскому идеалу модели-прямохода (киль с мотором!), рекомендуем при случае не пропустить этот чудо-материал. Но и не забывать, что стеклотекстолит не исчерпывает возможностей поиска. Чтобы не быть голословными, вспомним: несложный корпус нетрудно отштамповать из тонкого листового пластика, а ведь он почти в три раза легче «дюралюминия»... Ищите!

В. АРТАМОВ,
руководитель
кружка судомоделизма

ПРОБЛЕМЫ «ВОЗДУШНОГО БОЯ»

Тема сегодняшнего разговора — расчет системы управления бойцовой (а в принципе и пилотажной) кордовой моделью, включающей в себя все элементы: от ручки управления до кабанчиков рулей и закрылков в варианте пилотажного аппарата.

Скорее всего постановка подобного вопроса пона-

ручка управления нас интересует лишь как рычаг, задающий «дозированные» перемещения кордовых нитей относительно друг друга. Сами нити в нашем разговоре интересны как... пружины, но об этом чуть позже, а начнем мы с рассмотрения качалки. Нам понадобится в первую очередь определить ее «размах» — расстояние между точками подвеса тросиков. Как правило, этот размер выбирается исходя из компоновочных соображений или же на базе статистических данных. На деле же «размах» качалки в каждом конкретном случае должен рассчитываться: от его размера во многом зависит управляемость!

Прежде всего уточним, на что влияет «размах» и каким образом. А для этого нужно ввести непривычное для моделистов, но хорошо известное в аэродинамике понятие — шарнирный момент. Фактически это момент силы, который необходимо приложить к точке навески рулевой поверхности для поворота на заданный угол в каких-то данных условиях (угол атаки всего оперения, скорость обтекания оперения и другое). Величина момента рассчитывается так:

$$M_m = m_m \cdot S_p \cdot V_p \cdot q_p, \text{ где}$$

M_m — искомый момент, кгс·м,
 m_m — безразмерный опытный коэффициент,
 S_p — площадь рулевой поверхности, м²,
 V_p — средняя хорда рулевой поверхности, м,
 q_p — скоростной напор в зоне расположения рулевой поверхности, кгс/м².

Скоростной напор в наших расчетах можно принять равным для невозмущенного набегающего потока, а торможением потока за крылом и увеличением эффективности рулей в потоке за воздушным винтом мы пренебрегаем. Тогда для стандартных атмосферных условий:

$$q_p = q_\infty = 0,06 V^2, \text{ где}$$

$$V — \text{ скорость полета модели, м/с.}$$

Что, замысловато? Но не поленитесь и проследуйте до конца с нами в рассуждениях. Обещаем — выводы будут очень занятны, а все расчеты упростятся до элементарных, тем более если вы занимаетесь моделями одного класса.

Итак, для нахождения шарнирного момента есть все величины, кроме безразмерного коэффициента. Его легко

Судя по письмам, пришедшим в редакцию после опубликования статьи в «М-К» № 6 и 7 за 1988 год, попытки создать обоснованную теорию полета кордовых моделей привлекли внимание многих наших читателей-авиамodelистов. Включение момента инерции в расчет потенциальных маневренных свойств заинтересовало не только спортсменов-бойцов, но и пилотажников.

Рады отметить, что их интерес оправдан практичностью предложенных приемов расчета, а не одной лишь необычностью рассматриваемых понятий. Надеемся, не меньшую пользу принесет и сегодняшняя публикация, содержащая столь же нетрадиционный подход к «математизации» узлов, кажущихся простыми в проектировании.

чалу вызовет по крайней мере недоумение. Особенно когда придется уточнить: ни передаточное отношение, ни прочностно-жесткостные проблемы (хоть и весьма важные, но легко решаемые) сегодня нас не интересуют. Тогда что же рассчитывать и зачем? А вот в этом и нужно разобраться.

найти, воспользовавшись графиком (рис. 1). Конкретизировав задачу, уже сейчас можно ее упростить. Достаточно одну максимальную скорость выбрать раз и навсегда, просчитать для нее скоростной напор и задаться одним «типовым» углом отклонения руля.

Теперь возьмем геометрические данные для, например, модели воздушного боя или для пилотажной (в последнем случае нужно учесть, конечно, как рули высоты, так и закрылки) и найдем шарнирный момент всех рулевых поверхностей. Готово? Проверьте расчеты еще раз — возможна ошибка из-за перевода линейных размеров деталей и площадей в непривычные для моделистов метры и м². Порядок получаемых величин можно представить на примере модели воздушного боя: руль высоты размером 50×250 мм подвешен на передней кромке, скорость полета 150 км/ч (42 м/с), максимальный угол отклонения руля 25°, откуда после пересчета $M_m = 0,006—0,007$ кгс×м. Переведа момент в привычные величины, имеем $M_m = 0,6—0,7$ кгс×см.

Сразу же параллельно отметим, что полученное значение дает представле-

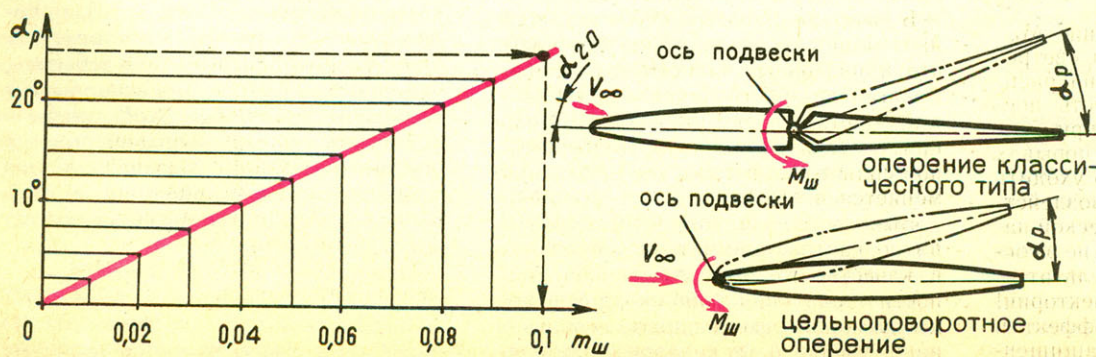
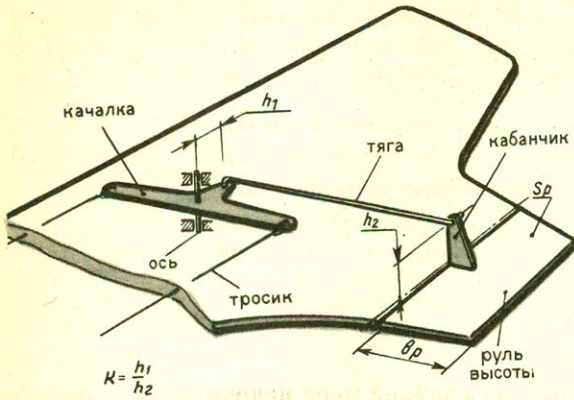


Рис. 1. График для определения коэффициента шарнирного момента в зависимости от угла отклонения рулевой поверхности.

Справа показана схема оперения, для которой обеспечивается данная зависимость (хорда руля равна хорде неподвижной части оперения, угол атаки оперения равен нулю, точка подвеса руля — на его передней кромке).

Рис. 2 Основные геометрические параметры системы управления и расчет поправочного коэффициента, учитывающего разность высот кабанчика, руля и управляющего рычага качалки (К).



$$\Delta L_{\text{корд}} = \frac{LP}{ES}, \text{ м}$$

где:

- E - модуль упругости, $2 \cdot 10^4$ кгс/мм²
- S - площадь сечения кордовых нитей, мм²
- L - длина корд, м
- P - натяжка, кгс

Пример:

$$\Delta L_{\text{корд}} = \frac{16 \text{ м} \cdot 3 \text{ кгс}}{2 \cdot 10^4 \text{ кгс/мм}^2 \cdot 7 \cdot 10^{-2} \text{ мм}^2} = 0,036 \text{ м} = 36 \text{ мм!}$$

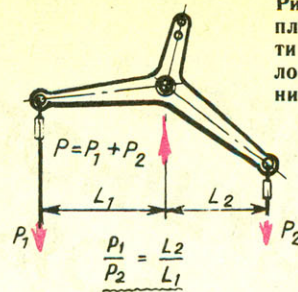


Рис. 3. Появление разности плеч и усилий на кордовые нити при использовании «стреловидной» качалки управления.

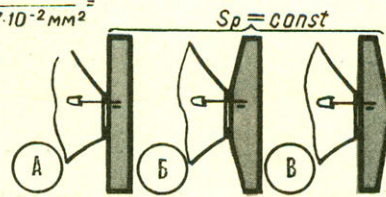


Рис. 4. Возможные модификации формы руля высоты для модели воздушного боя. А — обычная форма, Б — модификация, увеличивающая шарнирный момент, В — модификация, снижающая шарнирный момент.

ние о силах, возникающих в тягах рулей как при их растяжении, так и сжатии. При кабанчике высотой 10 мм это 0,6—0,7 кгс, что заставляет задуматься об устойчивости тонкого стержневого элемента. Причем лишь двойное увеличение размеров руля приводит к восьмикратному росту $M_{\text{ш}}$!

Но главное не в этом. Мучились мы с подобной «арифметикой» ради нахождения минимального натяжения корд, необходимого для поворота руля на заданный угол. Получить искомую величину теперь несложно — надо шарнирный момент разделить на полуразмерах качалки управления (соответственно выраженный в метрах или сантиметрах). Поправки нужно ввести только при значительной разности кабанчика и управляющего плеча качалки. В приведенном примере при размахе качалки 50 мм минимальное натяжение корд, когда уже модель практически повисает на одной лишь нити, оказывается равным 0,24—0,28 кгс. Много это или мало? Если говорить о моделях опытных спортсменов, то достаточно. А в других вариантах... Ведь на найденную величину влияние оказывает множество факторов: порыв ветра, на мгновение увеличивший фактическую скорость «обдувки»; значительное сопротивление завившихся после нескольких фигур кордовых нитей; ослабление натяжения при полете «в зените» или при том же порыве ветра... Все только повышает требования к точности прохождения «сигнала» от ручки к качалке.

Особо надо отметить влияние $M_{\text{ш}}$ на фактор, принятый называть «ветрозащищенностью». Несмотря на расплывчатость и неопределенность последнего понятия, ясно, что при нехватке натяжения корд руль в порывах вероятнее всего будет плавно уходить от заданного положения под воздействием возросшей аэродинамической нагрузки. Но пилот заметить это не в состоянии, он увидит лишь результат — уход модели с заданной траектории! Тогда, может быть, такой эффект и есть определяющий «ветрозащищен-

ность»? По крайней мере для пилотажных аппаратов, где располагаемый управляющий момент очень близок к суммарному шарнирному, любой недостаток натяжения будет проявляться именно в условиях порывов ветра.

А как обстоят дела в избранном нами примере? Элементарная прикидка центробежной силы в горизонтальном полете дает натяжение, в лучшем случае не превышающее 0,4 кгс при массе бойцовой 0,4 кг! Значит, запас по натяжению равен всего лишь 0,12—0,16 кгс! Вспомните, сколько негативных факторов присутствует в полете модели, добавьте к этому перечню еще и почти двукратное увеличение $M_{\text{ш}}$ при выходе неподвижной части горизонтального оперения на большие углы атаки (график соответствует нулевому углу атаки стабилизатора), как станет ясно: и для бойцовых моделей проблема управляемости так же важна, как и для пилотажных. Правда, у «летающих крыльев» все не так критично. Здесь сказываются малые углы отклонения рулей, а соответственно и введение поправок на соотношение длин кабанчика и управляющего рычага качалки, да и выход крыла на фигуру на углы, обратные углам отклонения руля, также смягчает условия работы системы управления. Но стоит поставить качалку с малым «размахом», снизить массу модели или установить на нее руль большой площади, как проблема станет очень близкой к реальным условиям.

В окончании разговора о шарнирных моментах надо лишь уточнить, что приведенные зависимости правомерны... для всего диапазона скоростей полета конкретной модели! Ведь при росте или снижении центробежной силы точно в такой же пропорции меняется и $M_{\text{ш}}$!

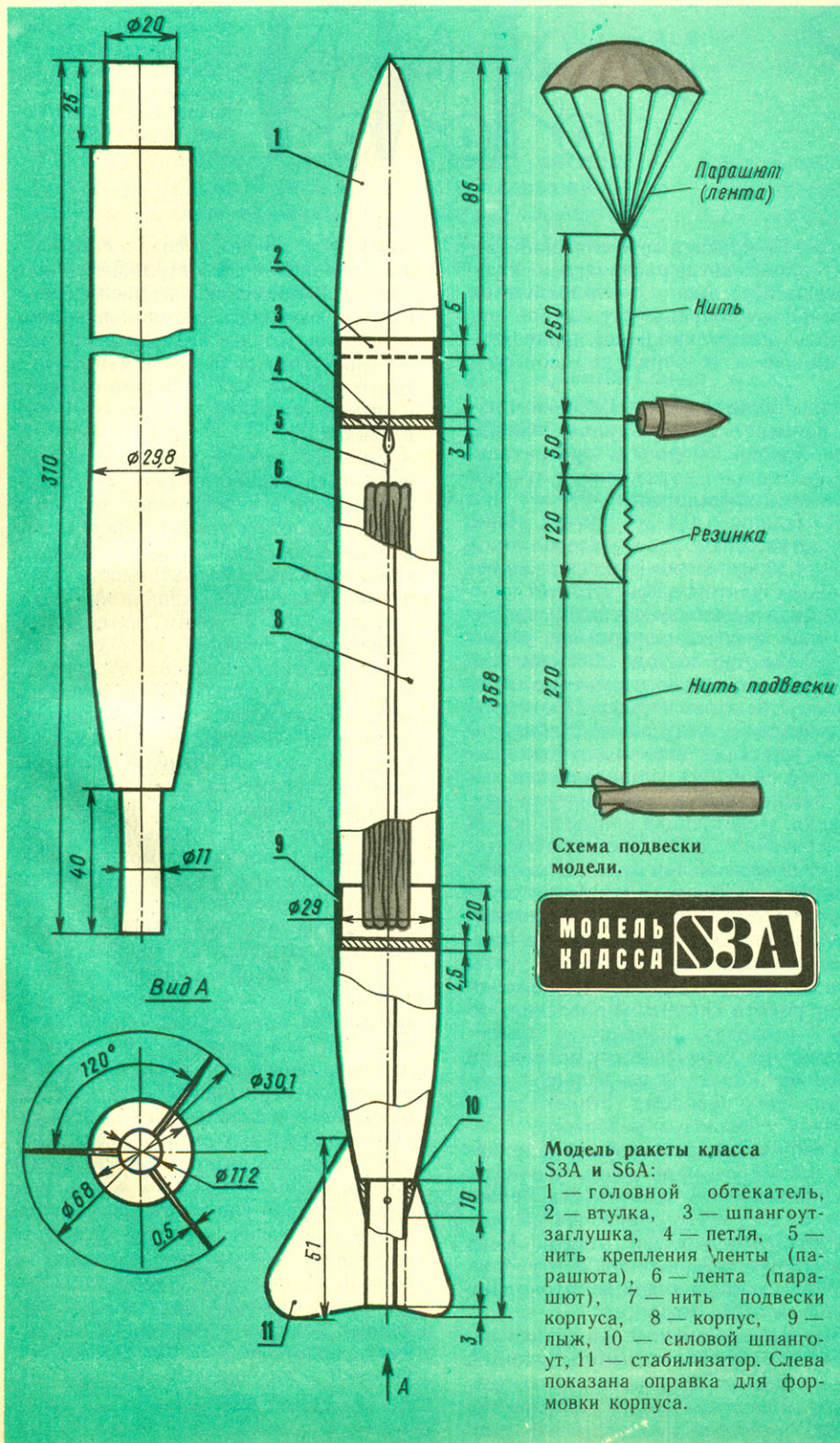
Выводы однозначны. Как стало понятно, качалку рассчитывать нужно. А в качестве мер по повышению точности управления любой кордовой моделью можно рекомендовать использование увеличенных качалок (только по

«размаху», причем с сохранением углов отклонения от нейтральной, для чего придется применять и увеличенные ручки), подбирать оптимальную массу модели (от нее зависит направляющая центробежная сила) и не забывать о таком приеме, как аэродинамическая компенсация рулей, широко известная в авиации.

Системы управления касаются и вопрос «стреловидности» качалки. В ряде публикаций в иностранных журналах можно встретить упоминание о подобных деталях, якобы повышающих устойчивость либо управляемость аппаратов. Рекомендуем крайне критически отнестись к таким материалам! Практические точные построения кинематики таких качалок по крайней мере не подтверждают заявленных изменений характера передачи сигнала от ручки к рулям. Кроме того, как показали испытания специально построенной экспериментальной модели с качалками всевозможных стреловидностей, за счет лишь небольших изменений данного параметра можно из абсолютно «тупого» аппарата без любых других приемов получить «сверхострый» и неустойчивый! Чтобы правильно понять воздействие стреловидности качалки на характер управления, достаточно обратить внимание на разность плеч приложения усилия натяжки тросиков управления относительно центральной оси. В результате натяжение перераспределяется по закону рычагов, и появляется разность удлинений кордовых нитей. А ведь в ряде случаев эта разность может по величине приближаться ко всему ходу качалки! Если вас затрудняют расчеты удлинений нитей, советуем испытать на любой модели две качалки — с прямой и обратной стреловидностью порядка хотя бы 20° на сторону. Полученный даже на легком аппарате эффект убедит вас в необходимости установки исключительно прямых элементов управления.

В. ОЛЬГИН

В АРСЕНАЛ РАКЕТЧИКА



Изменившиеся с 1989 года технические требования невольно подтолкнули ракетомodelистов к поиску новых конструкторских решений. Одно из них, предложенное известным мурманским спортсменом, мастером спорта международного класса А. Коряпиным, заключается в изменении технологии формовки корпуса.

Слабое место многих моделей — недостаточная жесткость корпуса в его нижней части, в зоне двигательного отсека. А с превышением минимально допустимого «калибра» до 30 мм недостаток обозначился более наглядно. Чтобы избежать негативного влияния этого эффекта, мы и рекомендуем ракетомodelистам принять в свой арсенал технических приемов предложение А. Коряпина.

Для формовки корпуса необходимо из металла выточить оправку. Затем на токарном станке изготавливают бальзовый силовой шпангоут с внутренним отверстием $\varnothing 11$ мм. На слегка нагретую оправку наносят слой разделителя («Эдельвакс») и, дав ей остыть, надевают шпангоут.

Из стеклоткани толщиной 0,03 мм вырезают заготовку, пропитывают ее эпоксидной смолой и наматывают на оправку в два слоя, подтягивая ткань в зоне меньшего диаметра.

Головной обтекатель модели, сделанный на базе такого корпуса, — оживальной формы; он формируется из стеклопластика на другой оправке. Втулка и заготовка пьжы выклеиваются из стеклоткани на цилиндрических оправках $\varnothing 29,8$ и 29 мм соответственно.

После полимеризации смолы оправки зажимают за хвостовики в токарный станок и обрабатывают поверхность деталей наждачной бумагой. Затем идет резка элементов по линейным размерам: корпус — 270 мм в длину, головной обтекатель — 85 мм, втулка и пьжа — по 20 мм. Снова нагревают оправки и снимают с них готовые детали. В головной обтекатель вклеивают втулку на глубину 5 мм, нижний обрез последней закрывается бальзовым шпангоутом-заглушкой.

В хвостовой части корпуса клеят три стабилизатора, вырезанные из бальзовой пластины толщиной 0,5 мм и оклеенные бумагой на эпоксидной смоле. На расстоянии 30 мм от нижнего среза корпуса сверлят отверстие $\varnothing 1,3$ мм для фиксатора МРД. Масса изготовленной модели получается равной 4,9—5,1 г; масса пьжы длиной 20 мм — не более 0,5 г.

Для полетов в классе S6A модель оснащают тормозной лентой из лавсановой пленки толщиной 25 мкм размером 110×1200 мм с переменным шагом «гармошки» (от 10 мм внизу до 35 мм сверху). Масса ленты около 5 г. Для соревнований в S3A модель снабжают парашютом $\varnothing 600$ мм.

В. РОЖКОВ

Сразу после предательского нападения японцев на Перл-Харбор американская разведка сообщила и о вторжении их на небольшое британское владение в центре Тихого океана — острова Джилберта. Информация гласила, что там высажен японский десант, вслед за которым на острова прибыла мощная авиagrуппа «Йокогама», насчитывающая



Под редакцией
адмирала
Н. Н. Амелько

ЖЕРТВЫ ТИХООКЕАНСКИХ БАТАЛИЙ

свыше сотни самолетов. Базой для них служил якобы большой корабль — матка гидроавиации.

Адмирал Браун, командовавший соединением, в состав которого входил «Лексингтон» — один из трех имевшихся в это время у американцев авианосцев, принял эти сведения близко к сердцу: ведь его корабли должны были пройти всего в 100 милях от опасных островов. Он запросил разрешение атаковать противника, но командующий Тихоокеанским флотом США адмирал Пай, все еще находившийся под впечатлением от разрушительных воздушных ударов японцев по Гавайям, Филиппинам и Малайе, решил не рисковать и приказал соединению повернуть назад.

Этот эпизод можно считать наибольшим эффектом, произведенным японскими минными заградителями за всю вторую мировую войну. Дело в том, что загадочным кораблем, о котором сообщала разведка, был всего-навсего большой минзаг «Окиносима», несший на борту единственный самолет. Он занимался довольно прозаическим делом: собирал с островов представителей британской администрации, попадавших на его борт уже в качестве пленных. Если бы Браун настоял на своем и нанес удар, «Окиносима» оказался бы одним из первых японских кораблей, потопленных в войну. Впрочем, эта участь все равно не миновала ни его, ни подавляющего большинства остальных японских минных сил — самых многочисленных по количеству кораблей специальной постройки из флотов стран — участниц второй мировой войны.

Еще в конце первой мировой войны Япония, «отсидевшаяся» за спинами своих союзников и практически не принимавшая участия в военных действиях, приступила к созданию мощного океанского флота. Не забыли японцы и о средствах минной войны. Первоначально они избрали путь переоборудования в минзаги устаревших боевых кораблей. Первыми из них стали трофеи русско-японской войны: бывшие крейсера «Паллада» и «Баян», поднятые в Порт-Артуре и получившие названия «Цугару» и «Азо». Ко времени своего «переворочения» (1920 год) они полностью потеряли

боевое значение. «Цугару» просуществовал в новом качестве всего два года, затем был превращен в плавучую мишень и в 1924 году потоплен на учениях. «Азо» подвергся несколько более обширной модернизации. С него сняли 203-мм орудийные башни и заменили их двумя 152-мм пушками японского образца. Новоиспеченный минзаг мог принимать 200 мин. В таком виде он находился в строю до 1930 года, когда его постигла та же судьба, что и бывшую «Палладу» — последний русский крейсер, находившийся свыше четверти века «в плену», был пущен ко дну на учебных стрельбах.

В 1928—1929 годах японцы подобным образом переоборудовали старый броненосный крейсер «Токива». С него также сняли кормовую 203-мм башню и все установленные в нижних казематах 152-мм орудия. Сэкономленный вес позволил принимать 200—300 мин. Правда, как минзаг «Токива» использовался недолго: впоследствии неоднократно перестраивался и был потоплен американской авиацией на базе в Оминато 9 мая 1945 года.

Начало минзагам специальной постройки в Японии положил «Кацурики» (см. «М-К» № 6 за 1989 год). Однако по-настоящему за создание кораблей этого класса японцы взялись позже, в 1923 году, когда они включили в обширную программу модернизации своего флота строительство заградителей трех типов.

Все японские заградители были универсальными кораблями. Помимо мин, они могли принимать противолодочные сети. Такое требование становится вполне понятным, если учесть планы ведения войны на Тихом океане, предусматривавшие создание на удаленных островах маневренных баз, которые следовало защищать от подводных лодок неприятеля. Кроме того, минзаги Японии с самого начала предназначались и для использования в качестве кораблей эскорта, поэтому они несли противолодочное вооружение — правда, вна-

чале очень слабое, но впоследствии ставшее основным.

Прототипом малых кораблей минной войны стали «Камомэ» и «Цубамэ», построенные в 1929 году. В 1932—1934 годах за ними последовали очень похожие «Насами» и «Нацусима» с усиленным до двух 76-мм зениток вооружением. Следующая серия — «Сокутен» — имела увеличенное водоизмещение. Новшеством

была также дизельная установка. Этот вариант малого заградителя вполне удовлетворял требованиям японского флота; всего было запланировано к постройке 50 кораблей данного типа. Однако реально были завершены только 5 минзагов типа «Сокутен» (1937—1940 гг.), 9 усовершенствованных типа «Хирашима» (1939—1942 гг.) и один «Адзиро» (1943 г.). К 1944 году они лишились своих мин в пользу стандартных 36-глубинных бомб. Потери их в годы войны были очень значительными: большинство отправилось на дно. Оставшиеся «Кьесай», «Ишикадзи» и «Сайшю» в 1947 году переданы соответственно Англии, США и Китаю.

Последняя серия малых минзагов несла на себе отпечаток тяжелого экономического положения Японии в конце войны. При практически таком же водоизмещении, как и стандартные «Сокутен» (766 т), корабли типа «Камисима» имели дизели меньшей мощности, позволявшие им развивать скорость всего 16,5 узла. Зато было усилено зенитное и противолодочное вооружение; два 40-мм и тринадцать 25-мм автоматов, 36-глубинных бомб, причем на сей раз с сохранением 120 мин. Конструкция была предельно упрощена с целью сократить сроки постройки. Но это не помогло: из запланированных 20 единиц были закончены всего два — «Камисима» и «Авасима», переданные после войны СССР и США.

Средние минзаги в японском флоте были представлены всего двумя кораблями. «Ширатака», построенный в 1929 году, использовался главным образом по своему второму назначению — как сетевой заградитель. «Яеяма», вступивший в строй тремя годами позже, стал первым в Японии цельно сварным судном. При водоизмещении всего 1135 т он имел приличную скорость (20 узлов), вооружение из двух 120-мм орудий и принимал 185 мин. Оба минзага получили в 1943 году глубинные бомбы вместо мин и использовались в качестве эскортных кораблей, но недолго: через год они были потоплены.

Первым крупным заградителем специальной постройки стал «Ицукусима», введенный в строй в соответствии с программой 1923 года.

Специалисты по морской истории считают, что его проект родился под влиянием британского крейсера-минзага «Эдвенчер».

Он стал первым дизельным кораблем японского флота; причем из-за малой единичной мощности двигателей пришлось применить нетрадиционную для минных заградителей трехвальную установку. Необычна не только конструкция «Ицукусимы», но и его судьба: лишь на нем, единственном из всех японских минзагов, минное вооружение было не убрано, а усилено (в 1944 году после переоборудования он мог принимать 400 мин вместо начальных 300); однако корабль не только не успел проявить себя в новом качестве, но и ухитрился закончить свою карьеру под ударом торпед единственной в то время на Тихом океане голландской подводной лодки.

Следующий японский большой заградитель — «Окиносима» — по своим характеристикам был гораздо ближе к «крейсерскому» типу, напоминая во многом своего современника — французский «Плутон». Законченный в 1936 году, он имел меньшую скорость (20 узлов), но мог принимать до 500 мин и нес небольшой гидросамолет. Этот тип мощного специализированного корабля понравился и был повторен в проекте «Цугару», имевшего почти такие же данные.

Миннозаградительный флот Страны восходящего солнца оказался столь же многочисленным, сколь и неэффективным. На долю 34 минзагов целевой постройки пришлось всего несколько операций «по специальности», наиболее значительной из которых стала минная закупорка выходов из внутренних вод Филиппин в самом начале войны. 11 декабря 1942 года два больших заградителя в сопровождении крейсера «Дзинцу» и двух эсминцев выставили свыше 400 мин в проливах Сан-Бернардино и Суригао, ставших знаменитыми спустя два года после сражения в заливе Лейте. Однако и эта операция на деле оказалась бесполезной: американский флот и не пытался воспользоваться этими проливами в течение двух лет.

В состав японского флота входил и представитель немногочисленных минных сил средиземноморского союзника по «тройной оси» — Италии. Застраивший с началом военных действий в Шанхае малый минзаг «Лепанто» был потоплен в сентябре 1943 года, а через 4 месяца поднят японцами и введен в их флот под названием «Окицу». Бывший «Лепанто» едва ли мог усилить многочисленные японские минные силы, но безусловно ослабил итальянские. Он принадлежал к, по сути дела, единственной серии построенных в Италии в 1925—1927 годах заградителей, в которую входили также «Остия», «Азио», «Дарданели», «Леньяно» и «Милаццо». От двух представителей этой когорты, «Дарданели» и «Милаццо», имевших уголь-

35. Малый минный заградитель «Цубамэ», Япония, 1929 г.

Водоизмещение 450 т, мощность паровых машин 2500 л. с., скорость хода 19 узлов. Длина между перпендикулярами 62 м, ширина 7 м, среднее углубление 2 м. Вооружение: одно 76-мм орудие, один 13-мм пулемет, 120 мин. Всего построено 2 единицы: «Камомэ» и «Цубамэ». Первый погиб в апреле 1944 г., второй — в марте 1945 г.

36. Средний минный заградитель «Ширатака», Япония, 1929 г.

Водоизмещение 1345 т, мощность паровых машин 2000 л. с., скорость хода 16 узлов. Длина между перпендикулярами 78 м, ширина 11,5 м, среднее углубление 3 м. Вооружение: три 120-мм орудия, 100 мин, противолодочные сети.

37. Большой минный заградитель «Ицукусима», Япония, 1929 г.

Водоизмещение 1970 т, мощность дизелей 3000 л. с., скорость хода 17 узлов. Длина между перпендикулярами 98,4 м, ширина 11,6 м, среднее углубление 4,2 м. Вооружение: три 140-мм орудия, две 76-мм зенитки, 300 мин. Торпедирован 7 октября 1944 г. голландской подлодкой «Зваардфис» в Яванском море.

38. Малый минный заградитель «Лепанто», Италия, 1927 г.

Водоизмещение 615 т, мощность паровых машин 1500 л. с., скорость хода 14 узлов. Длина наибольшая 65 м, ширина 8,6 м, среднее углубление 2,6 м. Вооружение: два 100-мм орудия, одна 75-мм зенитка, 80 мин. Всего построено 6 единиц. «Лепанто» затоплен в Шанхае в сентябре 1943 г., поднят японцами, перевооружен и введен в состав их флота. Корабль закончил свою карьеру в 1956 г. тайваньским сторожевым кораблем «Сянь-Нин».

39. Большой минный заградитель «Террор», США, 1941 г.

Водоизмещение стандартное 5875 т, полное 8650 т, мощность паротурбинной установки 11 000 л. с., скорость хода 20 узлов. Длина наибольшая 139 м, ширина 18,3 м, среднее углубление 6,1 м. Вооружение: четыре 127-мм орудия, двадцать четыре 40-мм и пятнадцать 20-мм автоматов, 800 мин.

ное отопление (безусловный анахронизм для военного флота 30-х годов), итальянское командование избежало в 1938 году, продав их Венесуэле. Остальные, ходившие на нефти, благополучно пережили капитуляцию Италии и были сданы на слом вскоре после войны.

Помимо, прямо скажем, маловпечатляющих по своим боевым возможностям минзагов типа «Остия», итальянцы успели построить примерно в то же время четыре еще менее боеспособ-

БОЛЬШОЙ МИННЫЙ ЗАГРАДИТЕЛЬ «ЦУГАРУ», ЯПОНИЯ, 1940 г.

Водоизмещение 4000 т, мощность турбинной установки 9000 л. с., скорость хода 20 узлов. Длина между перпендикулярами 111,8 м, ширина 15,3 м, среднее углубление 4,8 м. Вооружение: четыре 127-мм орудия, 600 мин, 1 гидросамолет. Всего построено два близких между собой корабля — «Окиносима» и «Цугару». Оба потоплены американскими подводными лодками: первый — в мае 1942 г., второй — в июне 1944 г.

ных корабля того же класса типа «Фазана». При таком же водоизмещении (610 т) они имели скорость 10 узлов и очень слабое вооружение — одну 76-мм зенитку. Предназначенные в основном для траления, эти «гибридные» суденышки могли принимать до 54 мин. Только перед самой войной в Италии были созданы 3 специализированных тральщика: 70-тонные «Ведетта» и «Вижиланте» и 190-тонный «RD-1». И если недостаток минных заградителей отчасти компенсировался тем, что большинство итальянских крейсеров и эсминцев могли ставить мины, то отсутствие тральщиков безусловно являлось «ахиллесовой пятой» флота Муссолини.

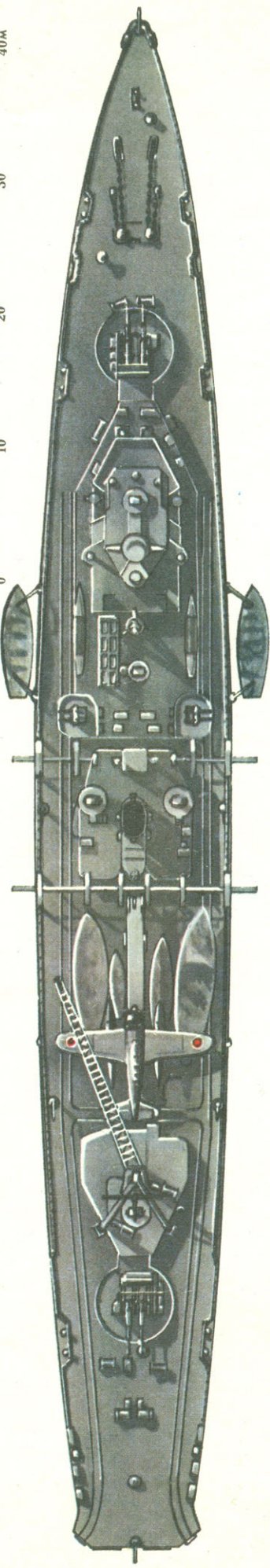
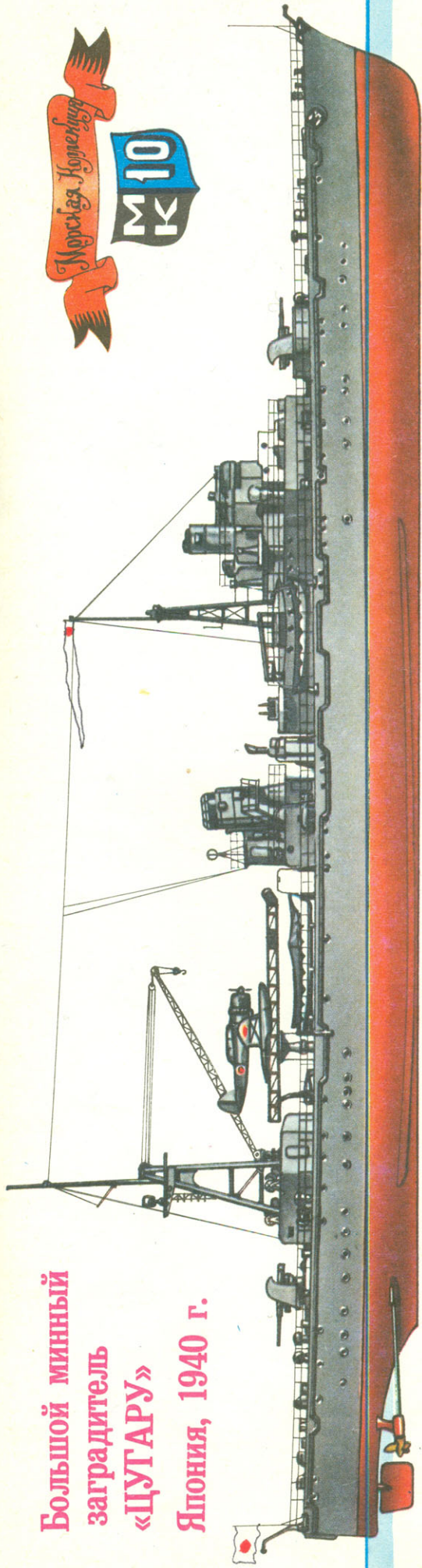
Что касается главного противника Японии в тихоокеанских сражениях — Соединенных Штатов, то внешне минные силы американцев выглядели гораздо менее солидными, чем японские. Между войнами в их состав входили безнадежно устаревшие бывшие крейсера «Балтимор» и «Сан-Франциско» и переоборудованные лайнеры «Арустук» и «Оггала», числившиеся заградителями и использовавшиеся для любых других нужд, но только не по назначению. Единственным специализированным минзагом был построенный перед самой войной «Террор». При его создании рассматривались самые различные варианты, со скоростью от 16 до 25 узлов; в конце концов был выбран компромиссный вариант — относительно быстроходный, но все еще дешевый. Американцы тоже хотели иметь универсальный корабль, и «Террор» мог принимать на свою огромную минную палубу, оборудованную двумя лифтами, также противолодочные сети и специальные грузы. Общая конструкция корпуса напоминала скорее крейсер: двойное дно продолжалось и по бортам, а минная палуба и боевые посты имели противосколочную броню.

Остальные минные силы США состояли из переоборудованных кораблей. В их число входили 8 старых эсминцев, построенных в огромном количестве к завершению первой мировой войны. Переклассифицированные в быстроходные заградители, они получили обозначение DM и усилению тренировались в совместных постановках. Однако проявить свое умение им удавалось нечасто: лишь в кровопролитных боях у Соломоновых островов «Пребл», «Гэймбл» и «Бриз» выставили несколько активных заграждений.

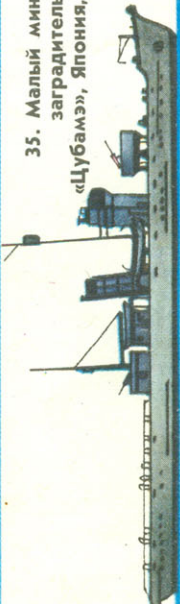
Может создаться впечатление, что флот США вообще мало применял минное оружие в своей борьбе с Японией. Это не так. Напротив, на американских минах погибла не одна сотня транспортов и немало боевых кораблей. Однако почти все заграждения были поставлены авиацией или подводными лодками.

В. КОФМАН

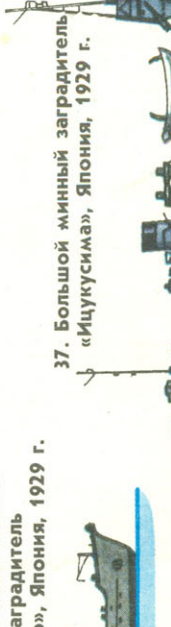
**Большой минный
заградитель
«ЦУГАРУ»
Япония, 1940 г.**



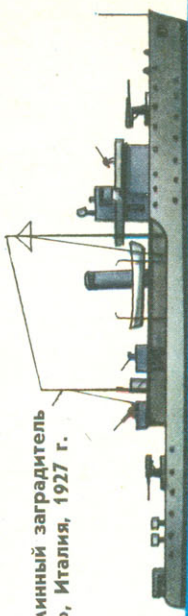
**35. Малый минный
заградитель
«Цубамэ», Япония, 1929 г.**



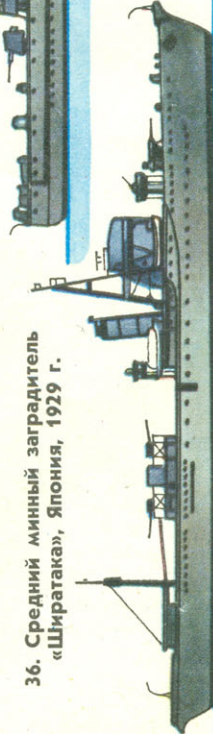
**37. Большой минный заградитель
«Ицукусима», Япония, 1929 г.**



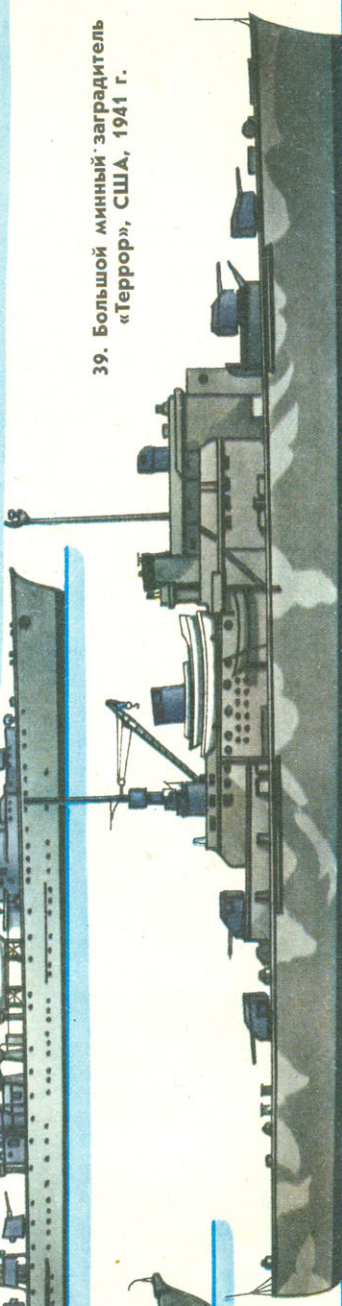
**38. Малый минный заградитель
«Лепанто», Италия, 1927 г.**



**36. Средний минный заградитель
«Ширатака», Япония, 1929 г.**

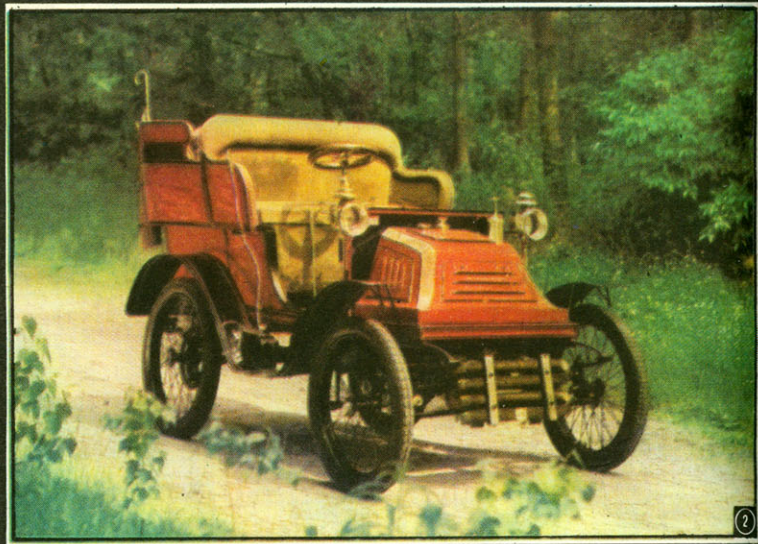


**39. Большой минный заградитель
«Террор», США, 1941 г.**





1



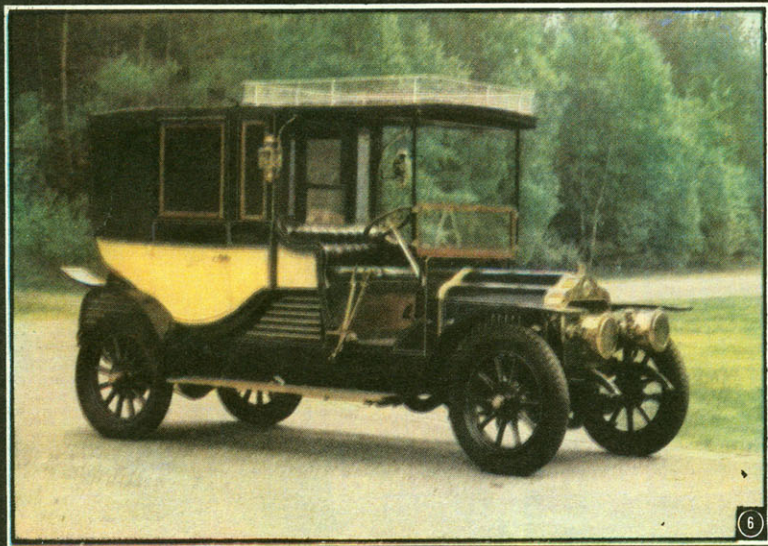
2

АВТОМОБИЛЬНЫЙ МУЗЕЙ «АУТОУОРЛД»

ЭКСПОЗИЦИЮ ЭТОГО МУЗЕЯ МОЖНО БЕЗ ПРЕУВЕЛИЧЕНИЯ НАЗВАТЬ УНИКАЛЬНОЙ — ВЕДЬ ОНА ВКЛЮЧАЕТ НЕСКОЛЬКО СОТЕН МАШИН ВСЕХ СТРАН И ЭПОХ. ПРИЧЕМ ПОЧТИ ВСЕ АВТОВЕТЕРАНЫ ПОДДЕРЖИВАЮТСЯ В ИСПРАВНОМ СОСТОЯНИИ, И ИМ ДАЖЕ ПЕРИОДИЧЕСКИ ПРЕДОСТАВЛЯЕТСЯ ВОЗМОЖНОСТЬ «РАЗМЯТЬСЯ» ПОСЛЕ ДЛИТЕЛЬНОЙ СТОЯНКИ В ЗАЛАХ МУЗЕЯ. ПОДОБНЫЕ СМОТРЫ ПОД ОТКРЫТЫМ НЕБОМ СТАНОВЯТСЯ ЗАПОМИНАЮЩИМСЯ ЗРЕЛИЩЕМ И, РАЗУМЕЕТСЯ, ПРИВЛЕКАЮТ БОЛЬШОЕ ЧИСЛО ЗРИТЕЛЕЙ.



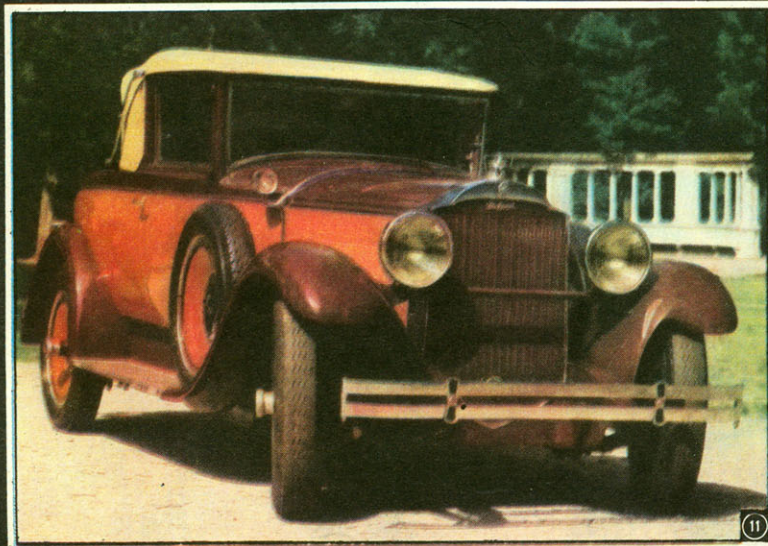
БРЮС
БЕЛЬ



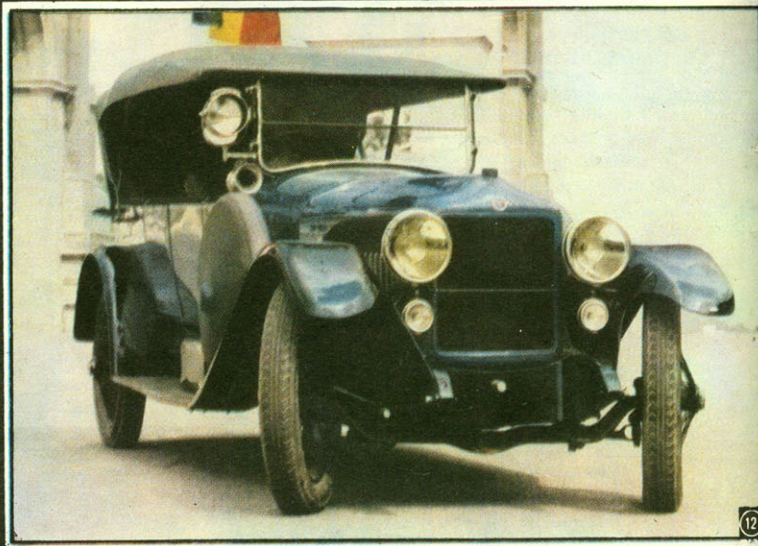
6



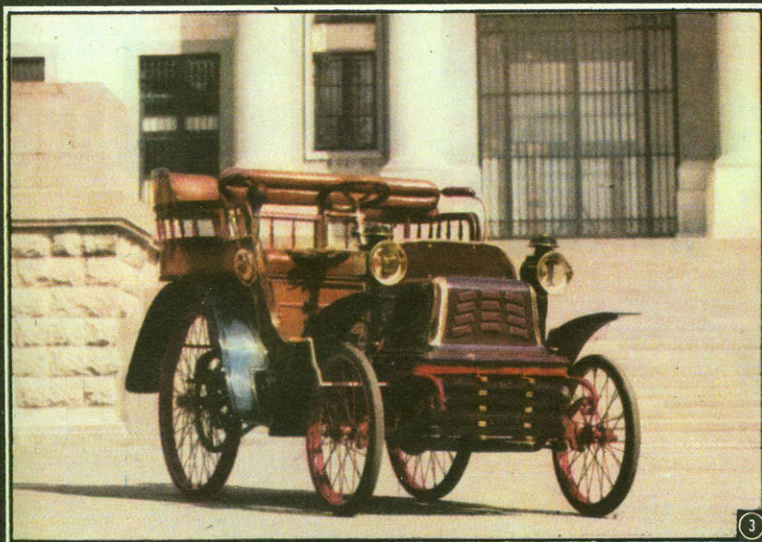
7



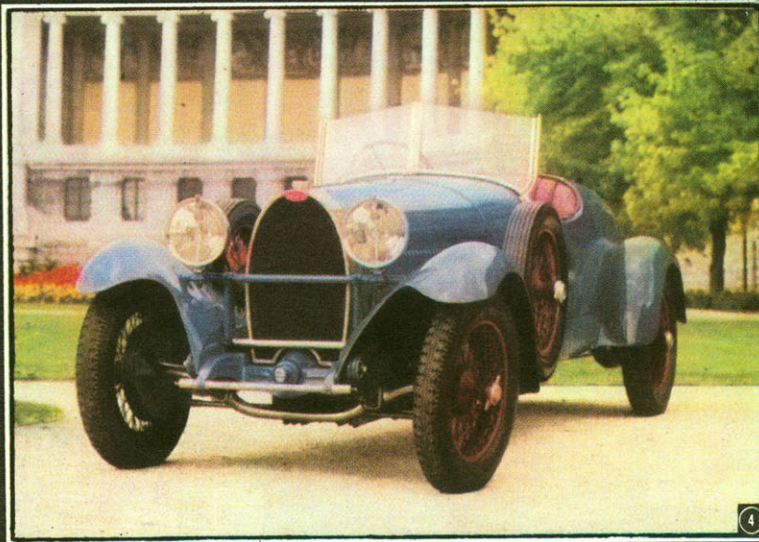
11



12



3



4



ССЕЛЬ,
БЕЛЬГИЯ

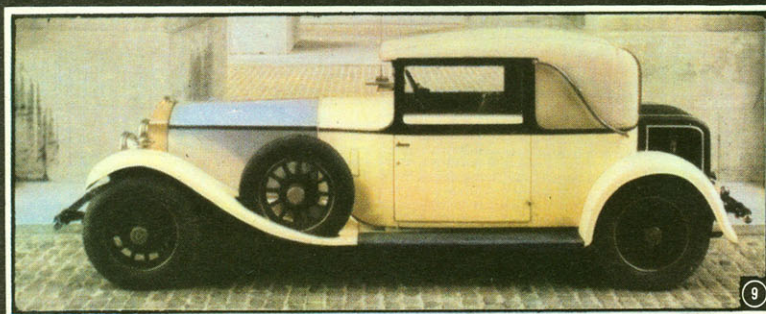
- На снимках: 1. «Минерва» модели AL [Бельгия, 1930 г.].
 2. «Прюнель» [Франция, 1900 г.].
 3. FN [Бельгия, 1901 г.].
 4. «Бугатти» [Франция, 1928 г.].
 5. «Фондю» [Бельгия, 1906 г.].
 6. «Минерва» модели WT [Бельгия, 1910 г.].
 7. Санитарный автомобиль «Минерва» модели KK [Бельгия, 1914 г.].
 8. «Империя» модели TA-8 [Бельгия, 1948 г.].
 9. «Роллс-Ройс» модели «Фантом-1» [Англия, 1926 г.].
 10. Автобус «Шевроле» модели AE [США, 1931 г.].
 11. «Паккард» [США, 1929 г.].
 12. «Минерва» модели 00, изготовленная по заказу короля Альберта [Бельгия, 1921 г.].
 13. «Лион-Пежо» [Франция, 1909 г.].
 14. «Наган» [Бельгия, 1923 г.].



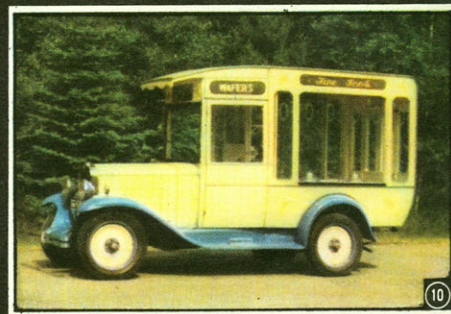
5



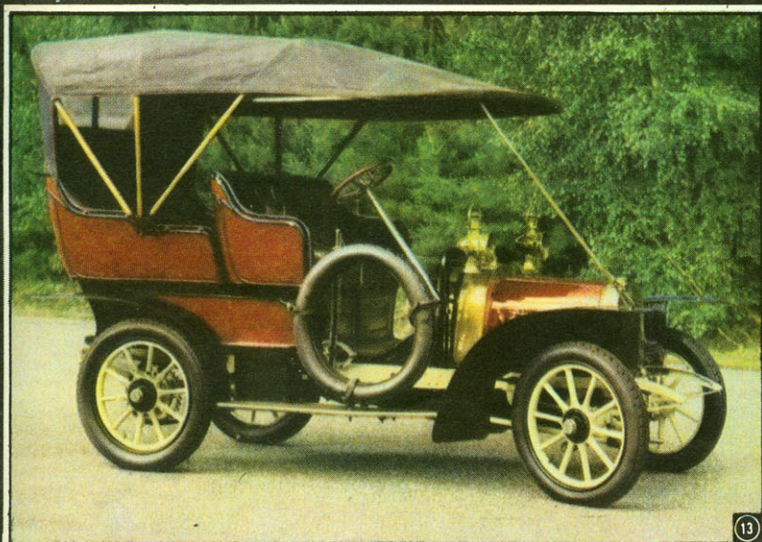
8



9



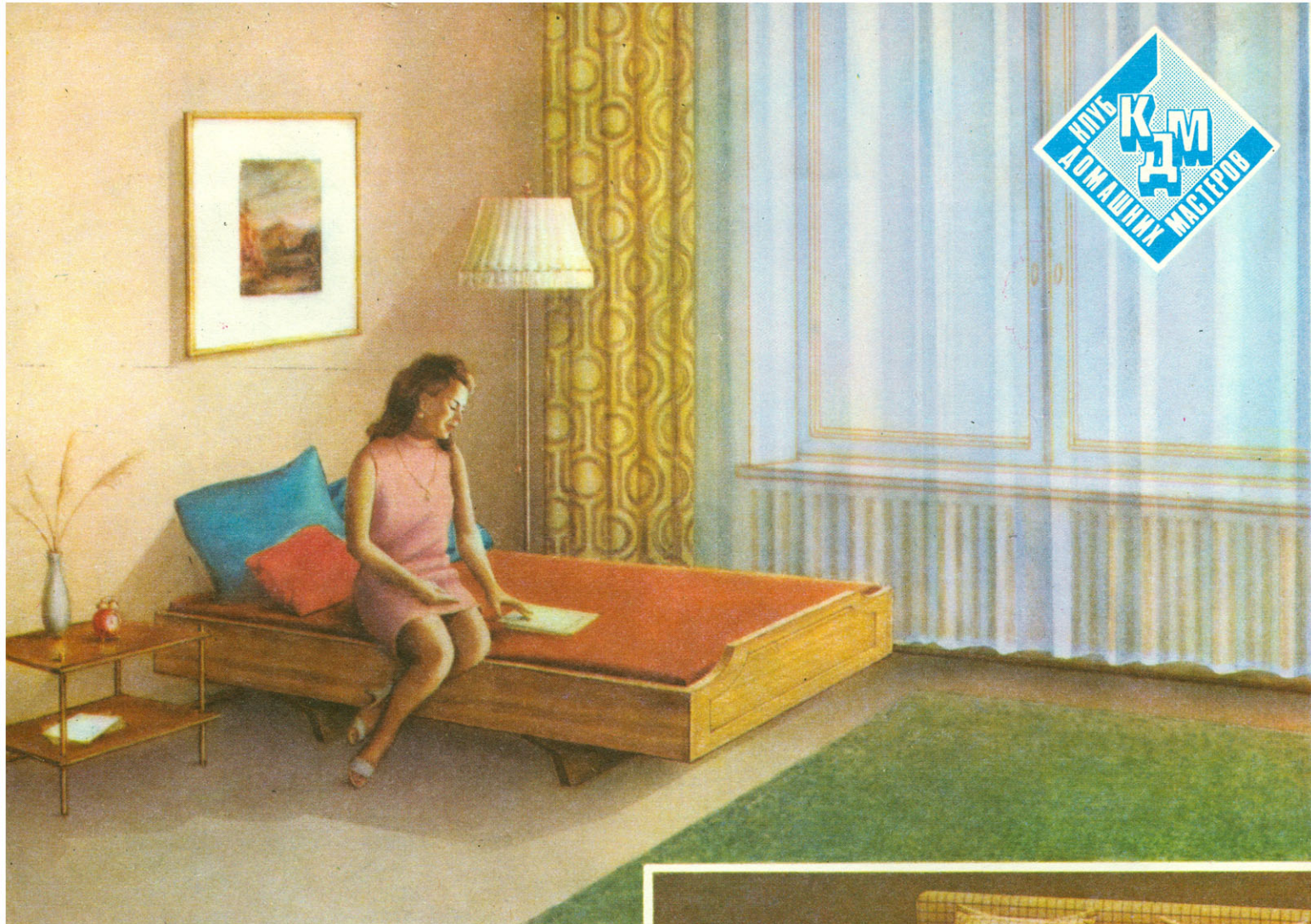
10



13



14



**ВОЛШЕБНЫЕ
ПРЕВРАЩЕНИЯ...
МАТРАСА**



Вот такие элегантные и удобные кровати могут быть изготовлены своими силами из имеющихся в продаже, но не очень популярных у покупателей обычных пружинных матрасов.

Как совершить такое превращение — подсказывает публикуемый сегодня в КДМ материал.

И СОФА, И КРОВАТЬ

В мебельных магазинах бывают в продаже пружинные матрасы с жесткой дощатой рамой. Неказистые сами по себе, они предназначены для установки в кроватьное основание с панельными боковинами из мебельных щитов, которое в данном случае играет роль красивого футляра.

Однако благодаря своей жесткости матрасы и сами могут превратиться в кровать, причем более современную и красивую, чем стандартный ящикообразный вариант из фанерованной ДСП. А поможет им в этом изготовлен-

ное самостоятельно сборное основание из четырех досок, стыкующихся встречными пазами.

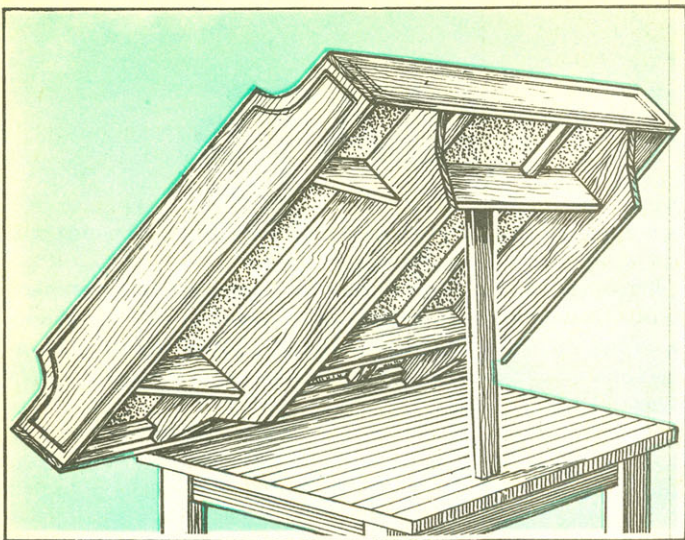
Впрочем, в последнее время в магазинах появились также импортные пружинные матрасы, не имеющие жесткой дощатой рамы, но тем не менее также пригодные для изготовления софы-кроватьи, хотя к ним придется сделать еще и раму.

Поэтому здесь приводится описание конструкции так, как если бы ее пришлось изготавливать целиком: и основание, и раму.

Основные элементы софы:
 1 — продольный брус внутренней рамы (2 шт.), 2 — поперечина внутренней рамы (4 шт.), 3 — подпружинный лист, 4 — задняя поперечина внешней рамы, 5 — продольная доска внешней рамы (2 шт.), 6 — передняя поперечина внешней рамы, 7 — нижняя, поперечная доска основания (2 шт.), 8 — верхняя, продольная доска основания (2 шт.).
 А — матрас.

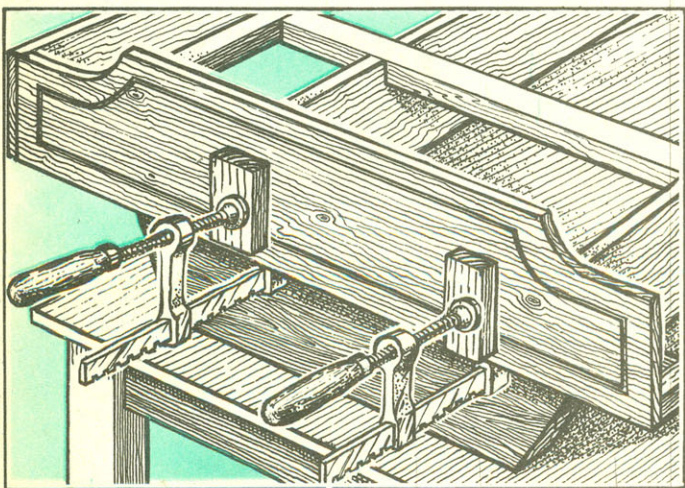
ТАБЛИЦА РАЗМЕРОВ ДЕТАЛЕЙ СОФЫ-КРОВАТИ

Номер на рис.	Наименование детали	Длина, мм	Ширина, мм	Высота, мм
1	Продольный брус внутренней рамы	1860	35	40
2	Поперечины внутренней рамы	1100	35	40
3	Подпружинный лист	1860	1100	5
4	Задняя поперечина внешней рамы	1100	130	25
5	Продольная доска внешней рамы	1910	130	25
6	Передняя поперечина внешней рамы	1100	180	25
7	Нижняя, поперечная доска основания	1100	245	40
8	Верхняя, продольная доска основания	1860	150	40



Основание с внутренней рамой (вид снизу).

Момент сборки: детали с клеем поджаты струбцинами.



Сразу оговоримся, что размеры в таблице деталей приводятся практически ориентировочные, если иметь в виду основные габариты: ведь матрасы могут быть разными. Владельцу матраса с рамой не придется тратить усилия на ее изготовление, если нижняя часть конструктивно соответствует тому, что изображено на приводимых здесь рисунках. Детали 4, 5 и 6 будут тогда не несущими, а только декоративными.

Но — обратимся к конструкции. Рама матраса должна состоять, собственно, из двух рам: основной, брусчатой, и декоративной, дощатой, соединяемых в итоге в одну неразъемную конструкцию. Назовем условно первую часть внутренней, вторую — внешней. Последнее будет правильно и функционально, ибо внешняя окажется таковой при любом матрасе.

Итак, внутренняя рама. Она является основным опорным элементом для обоих видов матраса: это на нее ложится подпружиненный лист (фанера); к ней же крепятся детали внешней рамы; она же принимает на себя всю нагрузку при опоре на основание. Поэтому для ее изготовления используется крепкий брус сечением не менее 35×40 мм, с соединением между собой вполдерева, на клею (столярный, казеиновый, ПВА) и шурупах.

Внешняя рама собирается поэлементно на базе внутрен-

ней. Она заготавливается из широкой, не менее 180 мм, доски, во всяком случае, та ее часть, которая будет в изголовье: тогда заготовке можно будет придать показанную на рисунке декоративную конфигурацию. Ширина остальных трех элементов — 130 мм.

Сначала на внутренней раме на вставных круглых шипах устанавливаются детали ширины, а уже к ним, а также к продольным брускам внутренней рамы крепятся (также на шипах) элементы, образующие длину. В получившееся корытце укладывается подпружиненный лист — и можно устанавливать пружинную часть (примерно половина этих работ отпадет, если мы имеем уже готовый пружинный матрас на раме: останется сделать к нему лишь внешнюю, декоративную окантовку).

Только после выполнения этих работ можно приступать к изготовлению основания, так как его размеры и размещение верхних пазов окажется в прямой зависимости от рам матраса. Поэтому разметку подобных элементов основания лучше выполнять прямо по месту, приложив к перевернутому матрасному каркасу: отмечаем расположение пазов, в которые будут входить бруски и доски матрасных рам.

Для заготовок основания используются доски прочные, так называемые половые — толщиной 40 мм. Нижние, поперечные элементы имеют ширину (а в конструкции — высоту) не менее 245 мм; верхние, или продольные, элементы — 150 мм. Между собой нижние и верхние детали основания соединяются встречными пазами. Если последние выполнить очень точно и аккуратно, то конструкция не потребует дополнительных приемов соединения (клей, шурупы или мебельные болты). В сборе с матрасными рамами они образуют надежную монолитную ферму, которую при необходимости (ремонт, уборка, переезд) легко и просто будет разобрать на удобные для переноски составляющие, чего, к сожалению, лишены промышленные конструкции, во всяком случае, большинство из них. Это примечание могут взять на заметку возможные исполнители предлагаемой софы-кровати, так как она содержит по своим составляющим еще некоторые резервы для того, чтобы стать полностью сборно-разборной: отдельно внутренняя и внешняя рамы матраса, отдельно — соединяющие их и сами разбирающиеся элементы основания (но, конечно, там, где такое устройство необходимо — например, дачный вариант).

Теперь несколько рекомендаций по отделке. С основанием проще: его доски достаточно лишь тщательно зашкурить и пропитать морилкой или окрасить в темный цвет: коричневый, черный.

А вот внешняя рама матраса требует большего внимания и старания. Если использованные для нее доски имеют красивую фактуру (скажем, еловых пород), возможно просто тщательно отполировать их шкуркой и в несколько слоев покрыть светлым или темным мебельным лаком, после каждого слоя снова полируя мелкозернистыми шкурками после хорошей просушки.

Если же фактура невыигрышная, лучше обработать темными морилками и покрыть темным же лаком. Когда требуется обстановка (отделка окружающей мебели), внешняя рама может быть просто окрашена эмалевыми красками соответствующих оттенков.

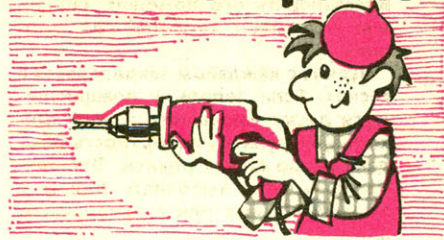
Во всех случаях декоративность рамы усилится, если по ее элементам предварительно выбрать круглым долотом канавку — рисунчатую или прямолинейную.

По материалам
журнала «Направи сам», НРБ

Чтобы вырезать в листовых материалах круг большого диаметра или проем сложной конфигурации, обычно по намеченному контуру, учитывая припуск на окончательную обработку, сверлят ряд меньших отверстий. Между ними в таких случаях приходится оставлять перемычки — иначе сверло может уйти в сторону и испортить заготовку. Затем перемычки пропиливают, а неровности убирают напильником. Весь этот процесс довольно трудоемок.

Упростить его можно, как мне ка-

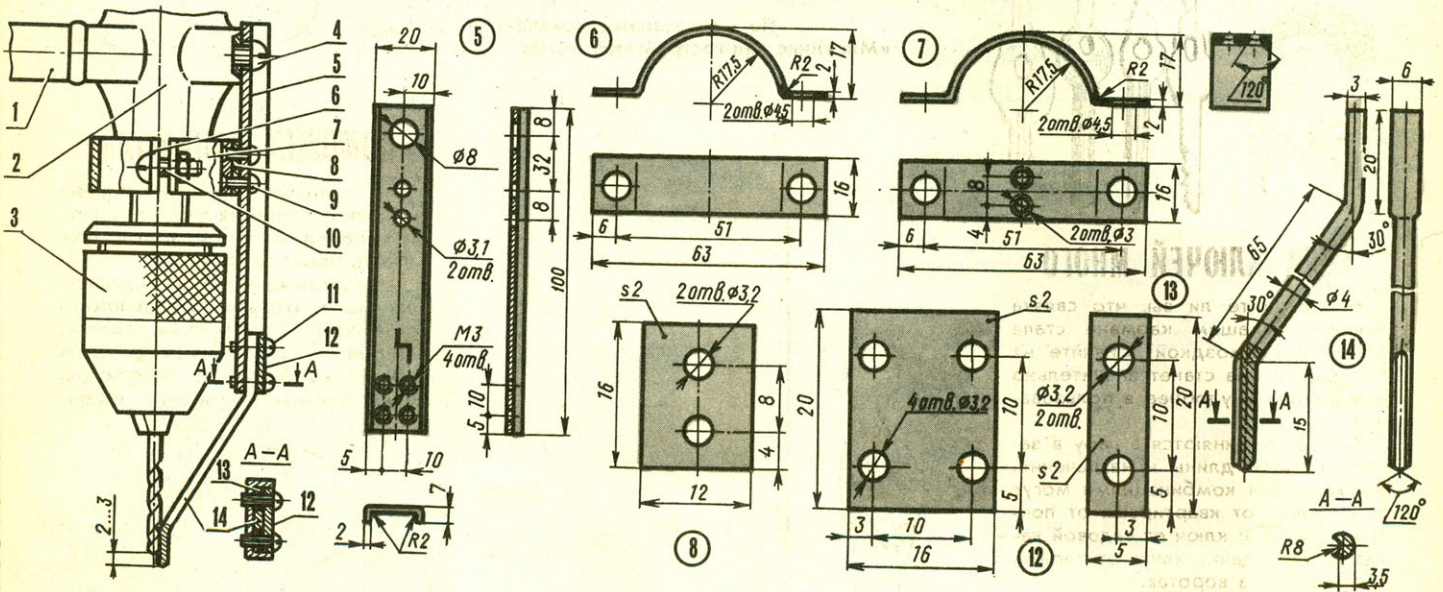
СВЕРЛУ ПОМОЩНИК



ки — для регулировки соосности наколенника и сверла.

Отверстия под винты в планке, накладке и проставках сверлились заодно, в пакете. Затем нарезалась резьба. Такая же технология — совместное сверление — использована и при креплении правой скобы хомута заклепками к планке.

Приемы работы с приставкой. На листе металла намечаю контур будущего проема. С припуском примерно 1 мм провожу линию центров отверстий, но керню только одно из



Компоновка приставки:

1 — упорная ручка дрели, 2 — корпус дрели, 3 — патрон, 4 — винт M7×15, 5 — планка, 6 — левая скоба хомута, 7 — пра-

вая скоба хомута, 8 — прокладка, 9 — заклепка (2 шт.), 10 — винт M4×15 (2 шт.), 11 — винт M3×10 (4 шт.), 12 — накладка, 13 — проставка, 14 — наконечник.

жется, если сверлить без перемычек — с помощью несложной приставки к дрели. Конкретные размеры ее деталей, естественно, определяются конструктивными особенностями применяемых сверлильных инструментов.

Я чаще всего пользуюсь ручной дрелью. Поэтому и приставку изготовил под ее размеры. Причем принял условие, что всегда буду пользоваться сверлом только одного диаметра — 4,1 мм. Отсюда и простота конструкции, так как отпала необходимость в

дополнительных регулировочных устройствах.

Для крепления приставки я использовал резьбовое отверстие, предназначенное для упорной ручки, и хомут из двух скоб, охватывающих корпус дрели в месте заделки подшипника вала.

Главная деталь приставки — наконечник, выгнутый из стержня $\varnothing 4$ мм. В его нижнем колене сделана продольная цилиндрическая выборка, верхнее колено расплющено и зажато между планкой и накладкой четырьмя винтами M3. Здесь есть еще две простав-

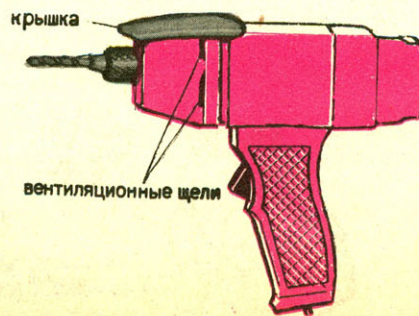
них — первое — и сверлю его. Затем фиксирую на дрели приставку (наконечник должен вплотную примыкать к сверлу и быть длиннее его на 2—3 мм, тогда отпадет необходимость в дальнейшем кернении) и продолжаю проделять отверстия по намеченному контуру.

Теперь остается лишь спилить неровности напильником — и проем необходимой конфигурации практически готов.

Ю. ЧАЙНИКОВ,
г. Пермь

ДРЕЛЬ СО СДУВОМ

При сборке различных электронных схем в печатных платах приходится сверлить множество мелких отверстий, расположенных близко друг к другу. Чтобы опилки не накапливались и не мешали работе, необходимо обеспечить их сдув. Для этого из куска жести вырезаем и выгибаем кожух и закрепляем его на



электродрели, так, чтобы поток воздуха, выходящий из верхнего вентиляционного отверстия, попадал в полость кожуха и сдувал образующиеся при сверлении опилки.

А. АХМЕТОВ,
И. АХМЕТОВ,
пос. Альгешево

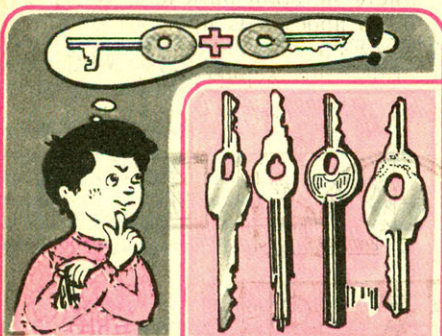


КОСМЕТИКА ДЛЯ НАЖДАКА

На точильном камне при неправильном пользовании образуются всевозможные канавки и выбоины. Восстановить его поможет напильник с крупной насечкой или рашпиль.

Дрель с наждаком закрепляется в тисках. Если теперь к вращающемуся диску точильного камня прижать инструмент, поверхность наждака скоро станет ровной. Эту операцию можно выполнять только в защитных очках или с прозрачным щитком!

По материалам журнала «Микеникс иллюстрейтед», США

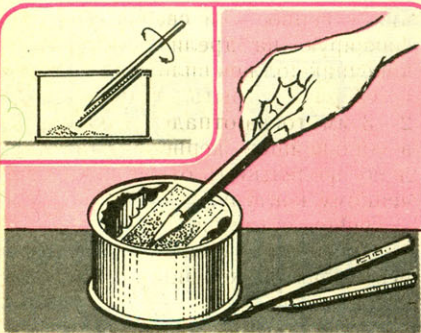


ЕСЛИ КЛЮЧЕЙ МНОГО

Не находите ли вы, что связка ключей в вашем кармане стала слишком громоздкой? Спаяйте их попарно, и она станет значительно компактнее и удобнее в пользовании.

Ключи соединяются в пару в зависимости от длины и назначения. Возможными комбинациями могут быть: ключ от квартиры и от почтового ящика; ключ от садовой калитки и от дачи; ключ от гаража и от замка на воротах.

По материалам журнала «Практик», ГДР

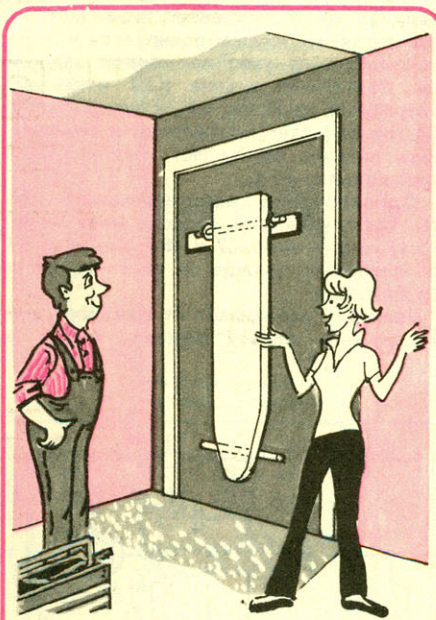


И ЕЩЕ ГРАФИТНИЦА

В одном из номеров вашего журнала за прошлые годы обратил внимание на совет по графитнице — удобной коробочке с листком шкурки для заточки грифеля карандаша.

Предлагаю использовать для тех же целей небольшую консервную банку: на отогнутую внутрь крышку наклеиваем наждачную бумагу — графит при заточке будет сыпаться на дно.

Людмила МАКШУТОВ,
г. Врца, НРБ



МЕСТО ХРАНЕНИЯ — ДВЕРЬ

Гладильная доска хоть и складная, но в хранении занимает много места. Кладовки или ниши, где можно ее разместить, есть далеко не во всех квартирах.

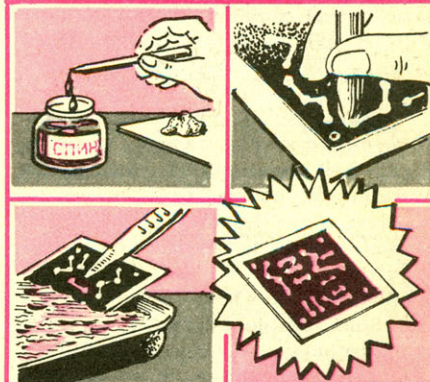
Прибейте к входной или кухонной двери планку с двумя крючками и повесьте на них доску.

По материалам журнала «Хаузхольдер», Англия

ПОМОЖЕТ КАНИФОЛЬ

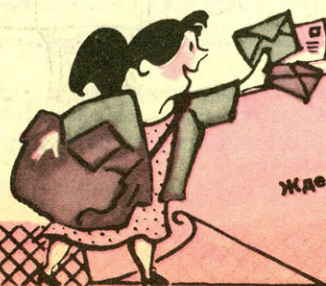
Она выручит при изготовлении несложных печатных плат или в случае необходимости на скорую руку собрать простую схему.

Растворите канифоль в спирте или одеколоне, чтобы масса равномерно стекала с заостренной палочки, которой и нанесите канифольный рисунок на фольгу с подложкой. После полного высыхания «нари-



сованной» таким образом дорожки погрузите монтажную плату в травильный раствор (хлорное железо): останется фольговый узор, покрытый канифолью, благодаря которой, кстати, отпадает и необходимость в дополнительном флюсе.

Д. АНАШЕНКОВ,
г. Бор,
Горьковская обл.



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





Устройство, реагирующее на громкий звук и управляющее каким-либо электроприбором, называют акустическим выключателем или звуковым реле. Однако возможности таких устройств ограничены, поскольку они не могут включать или выключать нужный объект по выбору аналогично переключателю на несколько положений. От этого недостатка свободен акустический автомат, с описанием которого предлагаем познакомиться читателям. Его можно использовать для управления медленно движущимися объектами (моделями тракторов, луноходов или танков, роботами), для дистанционного включения электроприборов и радиоаппаратов, для создания световых эффектов.

Включается устройство дистанционно — хлопками в ладоши или командой голосом: «Хоп! Хоп!» Количество командных звуковых сигналов должно соответствовать номеру выбранного объекта (нагрузки). Причем в данном состоянии переключатель может находиться в течение длительного времени. А чтобы его выключить, достаточно лишь хлопка в ладоши или команды: «Стоп!»

Звуковой автомат «слышит» на расстоянии до 5 метров. Временная задержка включения нужного положения обеспечивает выдержку до 3 с, позволяя тем самым вводить команду управления, состоящую из 6—7 сигналов. Однако в нашей конструкции предусмотрен выбор только любой из трех нагрузок с напряжением питания 220 В, мощностью не более 80 Вт. Электроприборы подсоединяют к розеткам автомата заранее подготовленными к работе (настольную лампу с замкнутым выключателем, настроенный на радиостанцию приемник, включенный на воспроизведение и с установленной кассетой магнитофон).

Акустический переключатель, кроме звукового реле на транзисторах VT1 — VT3 (см. принципиальную схему), содержит также триггер на реле K2, узел временной задержки

(VT4), блок реле K3 — K6 включения нагрузок, индикаторы исполняемых команд (лампы HL1 — HL3).

Работает переключатель следующим образом. После включения питания через замкнутые пластины контактной группы K3.1 заряжается конденсатор C5: автомат готов к работе.

Для включения в положение 1 подают команду из одного звукового сигнала (хлопка), который воспринимается микрофоном BM1 и усиливается звуковым реле — K1 замыкает свою контактную систему K1.1, K1.2 на время прохождения сигнала.

Через контакт K1.1 заряженный конденсатор C5 подсоединяется к обмотке реле K2. Оно срабатывает, своей контактной парой K2.1 самоблокируется и подает питание на узел временной задержки. Контактная группа K2.2 отключает разрядный резистор R9 от конденсатора C6 (он начинает заряжаться) и замыкает цепь питания лампы HL1, сигнализирующей положение 1.

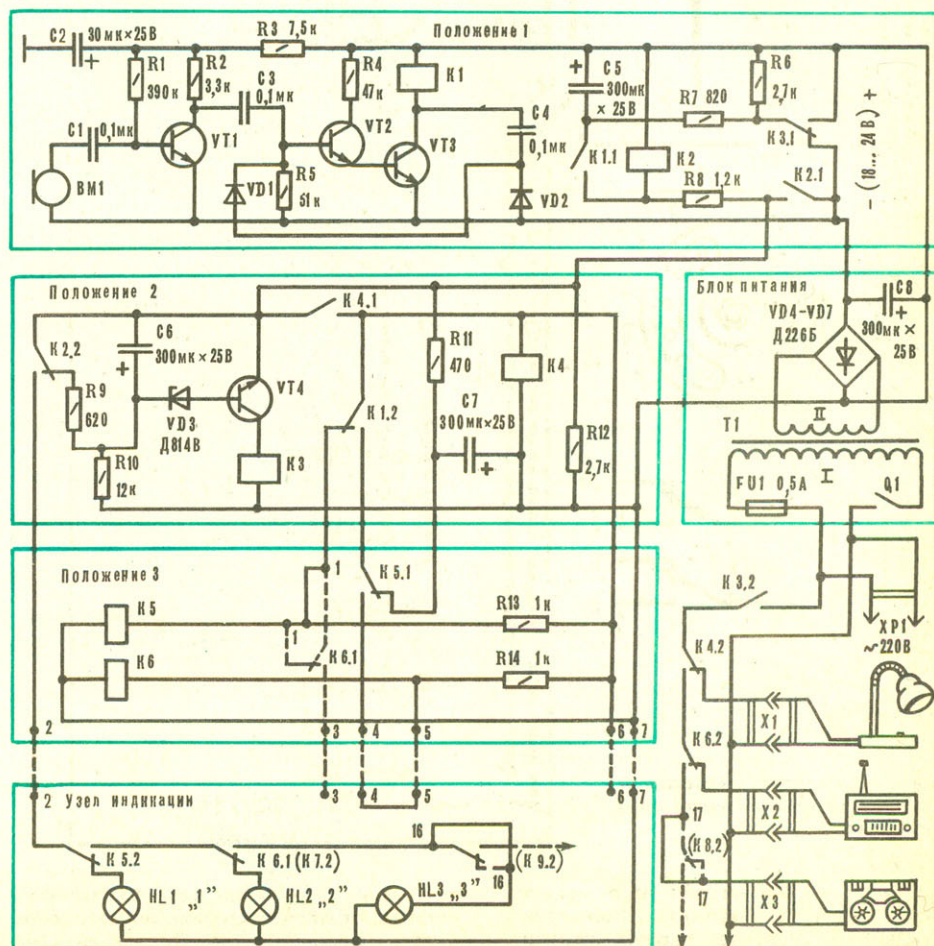
Одновременно переключающая контактная группа K1.2 подсоединяет (через K5.1) конденсатор C7 к обмотке реле K4, но поскольку он еще не заряжен, K4 не срабатывает.

Реле K1 срабатывает от каждого хлопка, но если второй звуковой сигнал не

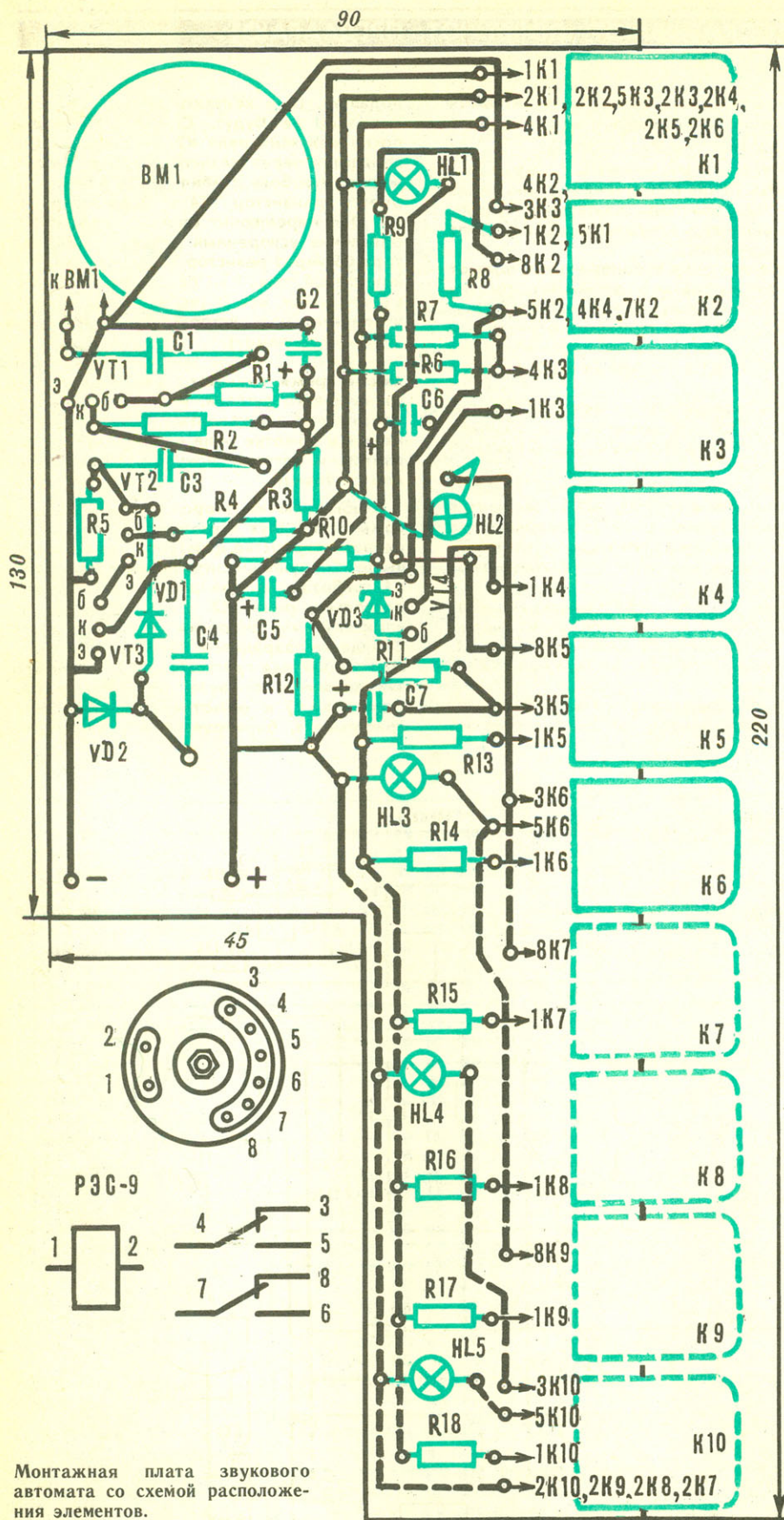
подавать, то и контакты K1.1 и K1.2 замыкаться не будут. Спустя 3 секунды после действия реле K2 конденсатор C6 зарядится через резистор R10 до напряжения «пробоя» стабилитрона VD3, откроется транзистор VT4 и сработает реле K3. Оно переключит свои контакты K3.1, обеспечив ускоренный разряд конденсатора C5 через резистор R7, а замыканием контактной пары K3.2 подсоединит к сети напряжением 220 В (через K4.2) первое исполнительное устройство (например, настольную лампу).

Нагрузка может оставаться включенной любое время, снимают ее подачей одного звукового сигнала. Разряженный конденсатор C5 через контакт K1.1 подсоединяется к обмотке реле K2, оно разблокируется, и автомат приводится в исходное состояние.

Чтобы включить второй прибор, подают команду из двух звуковых сигналов. При первом устройство действует, как описано выше. Следующий сигнал заставляет реле K1 сработать второй раз, но холостую, поскольку реле K2 уже находится в «притянутом» состоянии, а конденсатор C5 еще не разрядился. Зато переключающая контактная группа K1.2 подсоединит зарядившийся в паузе конденсатор C7 (через K5.1) к обмотке реле K4. Оно срабатывает, блокируется своим контак-



Принципиальная схема акустического переключателя: VT1—VT4 К1315Г, VD1, VD2 Д9В—Д9Л.



Монтажная плата звукового автомата со схемой расположения элементов.

том K4.1 и подает питание на остальную часть звукового автомата. Контактная группа K4.2 отключает первую нагрузку и подсоединяет через контакт K6.2 второй прибор.

После второго сигнала подвижная пластина K1.2 возвращается в исходное

положение и включает реле K5, которое останется в этом состоянии до разблокирования реле K2 и K4. Оно своей контактной системой K5.1 подготавливает цель питания реле K6, а K5.2 переключает лампы HL1 и HL2, сигнализируя, что автомат принял положение 2.

Когда поступает третий звуковой сигнал, реле K1 срабатывает третий раз и подвижная пластина группы K1.2 задействует (через K5.1) реле K6, которое, переключив контакт K6.1, отсоединяет лампу HL2 и включает HL3, сигнализирующую о третьем положении автомата. Подвижный контакт K6.2 отключает ранее задействованный прибор и подсоединяет новый. По истечении заданного времени работает реле K3 и своей контактной парой K3.2 включает в сеть нагрузку 3. Снимают ее одним хлопком.

На базе данного автомата можно изготовить несколько вариантов акустических устройств: двухпозиционный звуковой выключатель, акустический переключатель на два или на пять положений.

Для первого варианта достаточно собрать только узел, обозначенный на схеме «Положение 1», контактную группу K3.2 заменить на K2.2, а K4.2 замкнуть перемычкой. Тогда устройство будет от одного хлопка включать нагрузку, а затем по сигналу следующего хлопка выключать.

Вариант 2 требует включения двух узлов (положения 1 и 2). Устройство будет включать первую нагрузку от одного хлопка, вторую — от двух хлопков и выключать в любом положении от одного хлопка.

В третьем варианте необходимо добавить еще два модуля, собранных по схеме узла «Положение 3», включив их последовательно вместо соединений 2—2, 3—3, 4—4, 5—5, 6—6, 7—7; перемычки 1—1 оставляют только на последнем модуле, 8—8, 9—9 снимают, контактные группы реле подсоединяют, как показано пунктиром.

На рисунке печатной платы часть проводников изображена пунктирной линией для реализации переключателя на 5 положений. Коммутацию индикаторных ламп HL1 — HL5 осуществляют контактные группы реле K5.2, K7.2, K9.2, K10.1, для выбора нагрузок — K4.2, K6.2, K8.2, K10.2.

Чтобы в работе переключателя не было сбоев, датчик-микрофон не должен быть расположен близко от силового трансформатора. Микрофон приклеивают к плате на поролоновой прокладке, и перед ним в корпусе устройства сверлят отверстие.

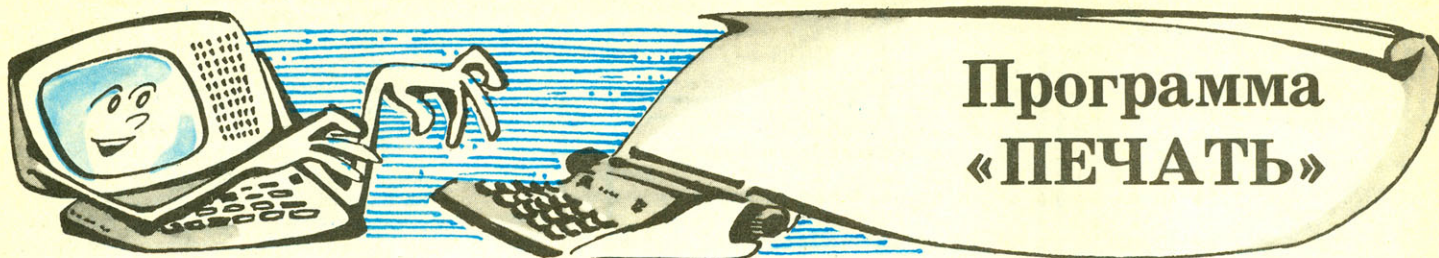
Цепи коммутации напряжения 220 В монтируют в последнюю очередь. Убедившись в работоспособности переключателя, места паяк на выводах реле изолируют хлорвиниловыми трубками. Розетки (гнезда) для подключения приборов устанавливают на корпусе.

В звуковом автомате применены следующие детали: микрофон — наушник ТОН-2 (1600 Ом), реле РЭС-9 (паспорт РС4.524.200), лампы СМ39, резисторы — МЛТ-0,25, конденсаторы C2, C5, C6, C7, C8 — оксидные К50-3, остальные — МБМ.

Трансформатор Т1 выполнен на магнитопроводе Ш16×32, обмотка I содержит 2200 витков провода ПЭВ-1 0,1, II — 170 витков ПЭВ-1 0,2. Можно использовать готовый трансформатор мощностью не менее 10 Вт с напряжением на вторичной обмотке 15—18 В. При напряжении питания 20 В устройство на 5 команд потребляет ток 0,2 А.

Если вместо звукового реле использовать фотореле или приемник радиоуправления, то переключателем можно будет управлять световым лучом или радиосигналом.

И. ТОРМОЗОВ,
г. Смоленск



В качестве печатающего аппарата используется принтер ЕС-7914М. Можно применить аналогичные устройства без изменения программы, если они имеют интерфейс IRPR или DZM-180 или CENTRONICS.

После ввода программы (табл. 1) подключают кабель от принтера (поставить его «не готово»). Выполняют директиву G8100 и BK. Происходит инициализация вектора связи функциональных клавиш и выводится на экран информация соответствия клавиш выполняемым функциям. После этого можно запускать любые программы, которые не используют область памяти, занимаемую программой «Печать», и не меняют вектор связи функциональных клавиш, например Бейсик.

В момент, когда нужно выдать на печать копию экрана, программа должна находиться в состоянии «ожидание ввода с клавиатуры». Нажимают функциональную клавишу, например <F>, и сразу переводят принтер в состояние «готово». После этого происходит печать копии экрана либо содержимого ОЗУ в символьном или шестнадцатеричном виде (если нажата другая функциональная клавиша).

Недостаток данного вывода в том, что использована та же микросхема КР580ВВ55, как и в клавиатуре. Но его нетрудно исправить — поменять адреса в программе FF00 — FF03 на другие (например, F000 — F003) и интерфейс подключить к соответствующей микросхеме. В программе (см. табл. 1) с адреса:

- 8110 до 8144 — вывод одного символа на печать, символ в регистре А;
- 8100—810С — инициализация функциональных клавиш и вывод сообщения;
- 8173—81BF — вывод копии экрана;
- 8245—825В — анализ кода нажатой функциональной клавиши;
- 825С —8268 — установка размера печати (короткая или длинная);
- 8269—8277 — вывод на печать в символьном виде;
- 829В—82В7 — вывод на печать в шестнадцатеричном виде (распечатка программы);
- 8160—8172 — вывод в печать режима печати;
- 81С0—81D1 — программа «выход из печати»;

Таблица 2

80F0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	CD	10	81	CD	09	C8	C9	00
8100	21	45	82	22	E5	8F	21	00	82	CD	38	C4	C9	00	00	00	00
8110	E5	C5	D5	11	FF	FF	01	FF	FF	32	00	FF	3A	01	FF	E6	E6
8120	03	FE	03	C2	52	81	3E	06	32	03	FF	3A	01	FF	E6	02	02
8130	CA	41	81	05	C2	2B	81	0D	C2	2B	81	CD	70	C1	00	00	00
8140	00	3E	07	32	03	FF	3A	01	FF	E6	40	D1	C1	E1	CA	C2	C2
8150	81	C9	15	C2	1C	81	1D	C2	1C	81	C3	3B	81	00	00	00	00
8160	E5	D5	21	D2	81	16	06	7E	CD	10	81	23	15	C2	67	81	81
8170	D1	E1	C9	3E	07	32	03	FF	CD	60	81	21	01	90	06	80	80
8180	0E	00	16	07	7E	A0	B1	07	4F	2C	CA	C3	81	15	C2	84	84
8190	81	78	14	07	D2	92	81	79	0F	07	15	C2	99	81	F6	80	80
81A0	CD	E0	81	78	0F	47	D2	B9	81	24	7C	FE	C0	C2	B9	81	81
81B0	26	90	00	CD	60	81	C3	80	81	7D	D6	07	6F	C3	80	81	81
81C0	00	00	E1	AF	32	00	FF	3A	01	FF	E6	82	C2	C7	81	C3	C3
81D0	C8	C2	0A	0E	1B	30	1B	31	81	81	82	82	82	82	8F	8F	8F
81E0	F5	CD	10	81	F1	CD	10	81	C9	00	FF	00	00	FF	00	FF	FF
81F0	FF	00	FF	00	00	FF	00	FF	00	FF	00	FF	00	FF	00	FF	FF
8200	0A	46	2D	6E	6F	72	6D	61	6C	78	6E	79	6A	20	0A	48	48
8210	45	4C	50	2D	7B	69	72	6F	6B	69	6A	0A	4E	45	57	2D	2D
8220	74	65	6B	73	74	0A	4C	4F	41	44	2D	64	6B	6F	69	0A	0A
8230	33	2D	6F	74	6D	65	6E	61	0A	53	54	4F	50	2D	77	79	79
8240	68	6F	64	00	00	FE	82	CA	5C	82	FE	83	CA	61	82	FE	FE
8250	84	CA	69	82	FE	85	CA	78	82	C3	C8	C2	3E	0F	C3	63	63
8260	82	3E	12	32	D3	81	C3	73	81	21	00	00	7E	B7	CA	C2	C2
8270	81	CD	10	81	23	C3	6C	82	21	F0	80	7D	E6	0F	C2	8E	8E
8280	82	3E	0A	CD	B3	82	44	CD	9B	82	45	CD	9B	82	3E	20	20
8290	CD	B3	82	46	CD	9B	82	23	C3	7B	82	78	0F	0F	0F	0F	0F
82A0	CD	A8	82	78	CD	A8	82	C9	E6	0F	F6	30	FE	3A	DA	B3	B3
82B0	82	C6	07	4F	CD	F8	80	C9	61	44	44	0A	41	44	43	0A	0A
82C0	53	55	42	0A	53	42	42	0A	41	4E	41	0A	58	52	41	0A	0A
82D0	4F	52	41	0A	43	4D	50	0A	4D	4F	56	0A	FF	E6	7F	EB	EB
82E0	26	00	6F	29	29	29	7C	C6	84	67	7E	FE	0D	CA	D2	83	83
82F0	FE	1A	CA	B6	B3	CD	E9	83	CD	90	83	EB	23	C3	C0	84	84
8300	21	00	00	3E	0A	CD	B3	82	44	CD	9B	82	45	CD	9B	82	82
8310	3E	20	CD	B3	82	46	CD	9B	82	3E	20	CD	B3	82	7E	FE	FE
8320	40	DA	DF	82	FE	C0	D2	DD	82	06	06	3E	20	CD	B3	82	82
8330	05	C2	2B	83	7E	FE	80	D2	60	83	FE	76	CA	74	83	EB	EB
8340	21	D8	82	CD	90	83	EB	7E	0F	0F	0F	CD	78	83	3E	2C	2C
8350	CD	B3	82	7E	CD	7B	83	23	C3	03	83	00	48	4C	54	0A	0A
8360	E6	38	0F	EB	C6	88	6F	26	82	CD	90	83	EB	C3	53	83	83
8370	00	00	00	00	00	EB	21	5C	83	C3	F8	82	E6	07	C6	F8	EB
8380	6F	26	83	7E	CD	B3	82	EB	C9	00	00	00	CD	B3	82	23	23
8390	7E	FE	20	D2	8C	83	3E	20	CD	B3	82	7E	FE	0A	C8	FE	FE
83A0	0D	EB	23	CA	40	84	23	46	CD	9B	82	2B	46	CD	9B	82	82
83B0	23	23	C3	C0	84	00	23	EB	23	46	CD	9B	82	3E	20	CD	CD

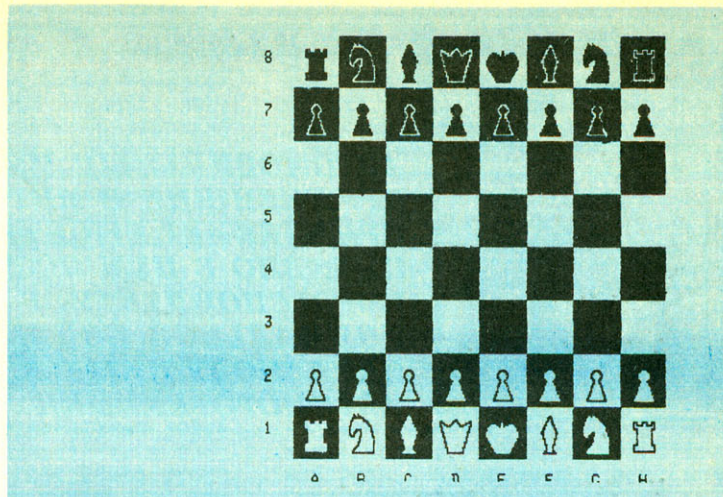
Таблица 1

80F0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	CD	10	81	CD	09	C8	C9	00
8100	21	45	82	22	E5	8F	21	00	82	CD	38	C4	C9	00	00	00	00
8110	E5	C5	D5	11	FF	FF	01	FF	FF	32	00	FF	3A	01	FF	E6	E6
8120	03	FE	03	C2	52	81	3E	06	32	03	FF	3A	01	FF	E6	02	02
8130	CA	41	81	05	C2	2B	81	0D	C2	2B	81	CD	70	C1	00	00	00
8140	00	3E	07	32	03	FF	3A	01	FF	E6	40	D1	C1	E1	CA	C2	C2
8150	81	C9	15	C2	1C	81	1D	C2	1C	81	C3	3B	81	00	00	00	00
8160	E5	D5	21	D2	81	16	06	7E	CD	10	81	23	15	C2	67	81	81
8170	D1	E1	C9	3E	07	32	03	FF	CD	60	81	21	01	90	06	80	80
8180	0E	00	16	07	7E	A0	B1	07	4F	2C	CA	C3	81	15	C2	84	84
8190	81	78	14	07	D2	92	81	79	0F	07	15	C2	99	81	F6	80	80
81A0	CD	E0	81	78	0F	47	D2	B9	81	24	7C	FE	C0	C2	B9	81	81
81B0	26	90	00	CD	60	81	C3	80	81	7D	D6	07	6F	C3	80	81	81
81C0	00	00	E1	AF	32	00	FF	3A	01	FF	E6	82	C2	C7	81	C3	C3
81D0	C8	C2	0A	0E	1B	30	1B	31	81	81	82	82	82	82	8F	8F	8F
81E0	F5	CD	10	81	F1	CD	10	81	C9	00	FF	00	00	FF	00	FF	FF
81F0	FF	00	FF	00	00	FF	00	FF	00	FF	00	FF	00	FF	00	FF	FF
8200	0A	46	2D	6E	6F	72	6D	61	6C	78	6E	79	6A	20	0A	48	48
8210	45	4C	50	2D	7B	69	72	6F	6B	69	6A	0A	4E	45	57	2D	2D
8220	74	65	6B	73	74	0A	4C	4F	41	44	2D	64	6B	6F	69	0A	0A
8230	33	2D	6F	74	6D	65	6E	61	0A	53	54	4F	50	2D	77	79	79
8240	68	6F	64	00	00	FE	82	CA	5C	82	FE	83	CA	61	82	FE	FE
8250	84	CA	69	82	FE	85	CA	78	82	C3	C8	C2	3E	0F	C3	63	63
8260	82	3E	12	32	D3	81	C3	73	81	21	00	00	7E	B7	CA	C2	C2
8270	81	CD	10	81	23	C3	6C	82	21	F0	80	7D	E6	0F	C2	8E	8E
8280	82	3E	0A	CD	B3	82	44	CD	9B	82	45	CD	9B	82	3E	20	20
8290	CD	B3	82	46	CD	9B	82	23	C3	7B	82	78	0F	0F	0F	0F	0F
82A0	CD	A8	82	78	CD	A8	82	C9	E6	0F	F6	30	FE	3A	DA	B3	B3
82B0	82	C6	07	4F	CD	F8	80	C9	61	44	44	0A	41	44	43	0A	0A
82C0	53	55	42	0A	53	42	42	0A	41	4E	41	0A	58	52	41	0A	0A
82D0	4F	52	41	0A	43	4D	50	0A	4D	4F	56	0A	FF	E6	7F	EB	EB
82E0	26	00	6F	29	29	29	7C	C6	84	67	7E	FE	0D	CA	D2	83	83
82F0	FE	1A	CA	B6	B3	CD	E9	83	CD	90	83	EB	23	C3	C0	84	84
8300	21	00	00	3E	0A	CD	B3	82	44	CD	9B	82	45	CD	9B	82	82
8310	3E	20	CD	B3	82	46	CD	9B	82	3E	20	CD	B3	82	7E	FE	FE
8320	40	DA	DF	82	FE	C0	D2	DD	82	06	06	3E	20	CD	B3	82	82
8330	05	C2	2B	83	7E	FE	80	D2	60	83	FE	76	CA	74	83	EB	EB
8340	21	D8	82	CD	90	83	EB	7E	0F	0F	0F	CD	78	83	3E	2C	2C
8350	CD	B3	82	7E	CD	7B	83	23	C3	03	83	00	48	4C	54	0A	0A
8360	E6	38	0F	EB	C6	88	6F	26	82	CD	90	83	EB	C3	53	83	83
8370	00	00	00	00	00	EB	21	5C	83	C3	F8	82	E6	07	C6	F8	EB
8380	6F	26	83	7E	CD	B3	82	EB	C9	00	00	00	CD	B3	82	23	23
8390	7E	FE	20	D2	8C	83	3E	20	CD	B3	82	7E	FE	0A	C8	FE	FE
83A0	0D	EB	23	CA	40	84	23	46	CD	9B	82	2B	46	CD			

```

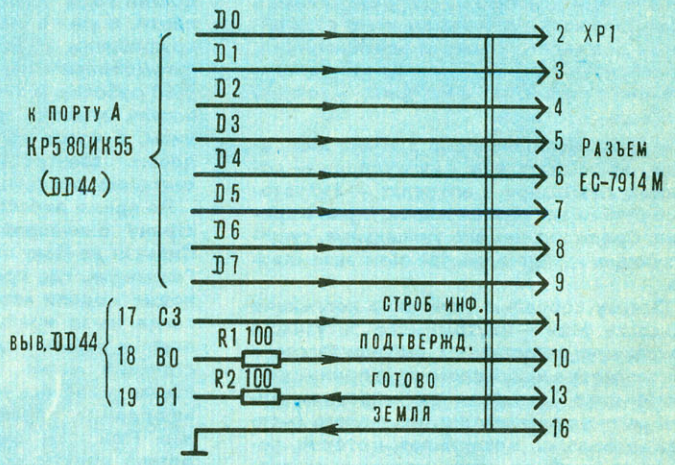
83C0 B3 82 23 46 CD 9B 82 3E 20 CD B3 82 2B 2B EB C3
83D0 90 83 23 EB 23 46 CD 9B 82 06 04 3E 20 CD B3 82
83E0 05 C2 DB 83 2B EB C3 90 83 06 06 3E 20 CD B3 82
83F0 05 C2 EB 83 23 C9 00 00 42 43 44 45 48 4C 4D 41
8400 0A 4E 4F 50 0A 00 00 00 1A 4C 58 49 20 42 2C 1A
8410 0A 53 54 41 58 20 42 0A 0A 49 4E 58 20 42 0A 00
8420 0A 49 4E 52 20 42 0A 00 0A 44 43 52 20 42 0A 00
8430 0D 4D 56 49 20 42 2C 0D 0A 52 4C 43 0A 00 00 00
8440 46 CD 9B 82 23 C3 C0 84 0A 44 41 44 20 42 0A 20
8450 0A 4C 44 41 58 20 42 0A 0A 44 43 58 20 42 0A 0A
8460 0A 49 4E 52 20 43 0A 0A 0A 44 43 52 20 43 0A 0A
8470 0D 4D 56 49 20 43 2C 0D 0A 52 52 43 0A 0A 0A 0A
8480 20 20 20 20 20 20 20 20 1A 4C 58 49 20 44 2C 1A
8490 0A 53 54 41 58 20 44 0A 0A 49 4E 58 20 44 0A 0A
84A0 0A 49 4E 52 20 44 0A 0A 44 43 52 20 44 0A 0A
84B0 0D 4D 56 49 20 44 2C 0D 0A 52 41 4C 0A 0A 0A 0A
84C0 00 00 00 C3 03 83 20 20 0A 44 41 44 20 44 0A 0A
84D0 0A 4C 44 41 58 20 44 0A 0A 44 43 58 20 44 0A 0A
84E0 0A 49 4E 52 20 45 0A 0A 44 43 52 20 45 0A 0A
84F0 0D 4D 56 49 20 45 2C 0D 0A 52 41 52 0A 20 20 20
8500 0D 52 49 4D 0D 20 20 20 1A 4C 58 49 20 48 2C 1A
8510 1A 53 48 4C 44 1A 20 20 0A 49 4E 58 20 48 0A 0A
8520 0A 49 4E 52 20 48 0A 0A 0A 44 43 52 20 48 0A 0A
8530 0D 4D 56 49 20 48 2C 0D 0A 44 41 41 0A 0A 20 20
8540 CD 12 C8 3C C8 C3 00 C8 0A 44 41 44 20 48 0A 0A
8550 1A 4C 48 4C 44 1A 20 20 0A 44 43 58 20 48 0A 0A
8560 0A 49 4E 52 20 4C 0A 0A 0A 44 43 52 20 4C 0A 0A
8570 0D 4D 56 49 20 4C 2C 0D 0A 43 4D 41 0A 20 20 20
8580 0D 53 49 4D 0D 20 20 20 1A 4C 58 49 20 53 2C 1A
8590 1A 53 54 41 1A 20 20 20 0A 49 4E 58 20 53 50 0A
85A0 0A 49 4E 52 20 4D 0A 0A 44 43 52 20 4D 0A 0A
85B0 0D 4D 56 49 20 4D 2C 0D 0A 53 54 43 0A 20 20 20
85C0 20 20 20 20 20 20 20 20 0A 44 41 44 20 53 50 0A
85D0 1A 4C 44 41 1A 20 20 20 0A 44 53 58 20 53 50 0A
85E0 0A 49 4E 52 20 41 0A 0A 0A 44 43 52 20 41 0A 20
85F0 0D 4D 56 49 20 41 2C 0D 0A 43 4D 43 0A 20 20 20
8600 0A 52 4E 5A 0A 20 20 20 0A 50 4F 50 20 42 0A 20
8610 1A 4A 4E 5A 1A 20 20 20 1A 4A 4D 50 1A 20 20 20
8620 1A 43 4E 5A 1A 20 20 20 0A 50 55 53 48 20 42 0A
8630 0D 41 44 49 0D 20 20 20 0A 52 53 54 20 30 0A 20
8640 0A 52 5A 0A 20 20 20 0A 52 45 54 0A 20 20 20
8650 1A 4A 5A 1A 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20
8660 1A 43 5A 1A 20 20 20 1A 43 41 4C 4C 1A 20 20
8670 0D 41 43 49 0D 20 20 20 0A 52 53 54 20 31 0A 20
8680 0A 52 4E 43 0A 20 20 20 0A 50 4F 50 20 44 0A 20
8690 1A 4A 4E 43 1A 20 20 20 0A 4F 55 54 20 4E 0A 20
86A0 1A 43 4E 43 1A 20 20 20 0A 50 55 43 48 20 44 0A
86B0 0D 53 55 49 0D 20 20 20 0A 52 53 54 20 32 0A 20
86C0 0A 52 43 0A 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20
86D0 1A 4A 43 1A 20 20 20 20 0A 49 4E 20 4E 0A 20 20
86E0 1A 43 43 1A 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20
86F0 0D 53 42 49 0D 20 20 20 0A 52 53 54 20 33 0A 20
8700 0A 52 50 4F 0A 20 20 20 0A 50 4F 50 20 48 0A 20
8710 1A 4A 50 4F 1A 20 20 20 0A 58 54 48 4C 0A 20 20
8720 1A 43 50 4F 1A 20 20 20 0A 50 55 53 48 20 48 0A
8730 0D 41 4E 49 0D 20 20 20 0A 52 53 54 20 34 0A 20
8740 0A 52 50 45 0A 20 20 20 0A 50 43 48 4C 0A 20 20
8750 1A 4A 50 45 1A 20 20 20 0A 58 43 48 47 0A 20 20
8760 1A 43 50 45 1A 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20
8770 0D 58 52 49 0D 20 20 20 0A 52 53 54 20 35 0A 20
8780 0A 52 50 0A 20 20 20 20 0A 50 4F 50 20 50 0A 20
8790 1A 4A 50 1A 20 20 20 20 0A 44 49 0A 20 20 20 20
87A0 1A 43 50 1A 20 20 20 20 0A 50 55 43 48 20 50 0A
87B0 0D 4F 52 49 0D 20 20 20 0A 52 53 54 20 36 0A 20
87C0 0A 52 4D 0A 20 20 20 20 0A 53 50 48 4C 0A 20 20
87D0 1A 4A 4D 1A 20 20 20 20 0A 45 49 0A 20 20 20 20
87E0 1A 43 4D 1A 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20
87F0 0D 43 50 49 0D 20 20 20 0A 52 53 54 20 37 0A 20
8800 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
8810 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

```



F-НОРМАЛЬНЫЙ
HELP-ШИРОКИЙ
NEW-ТЕКСТ
LOAD-ДКОИ
3-ОТМЕНА
STOP-ВЫХОД

Меню
для
программы
«Печать»

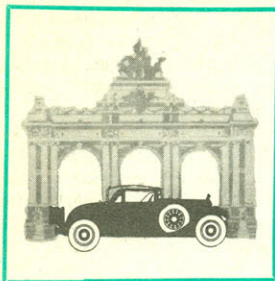


Основное достоинство данной программы — компактность. Для команд с кодами от 40 по BF не используется таблица с мнемоникой этих команд, что позволило сократить таблицу в два раза — адреса 8400—87FF. 8300—833F — анализ кода команды и вывод адреса команды, 82DD — 82FF — вычисление адреса строки таблицы и анализ операнда, 8340—836F — вывод команд с кодами 40—BF, 8370—837A — команда HLT, 837B — 8388 — вывод регистра для команд 40 — BF, 838C — 83B4 — вывод пробелов и анализ длины операнда, 83B6 — 83CF — вывод команды с двухбайтовым операндом, 83D2 — 83F5 — вывод команды с однобайтовым операндом.

Схема подключения микроЭВМ к принтеру — на рисунке.

8279 — адрес данных для вывода в шестнадцатеричном виде.
826A — адрес данных для вывода в символьном виде.
Следующая программа — дизассемблер с печатью (табл. 2). После ввода программы «Печать» записать по адресам 8301, 8302 адрес начала дизассемблируемой программы (выход такой же, как в программе «Печать»: клавиша <3>, затем <STOP>), и набрать директиву G8300 и BK, перевести печать в «готово».
Чтобы использовать программу без печати, оставив только вывод на экран, нужно в ячейку 82B4 записать C9, а в ячейки 84C0 — 84C2 поместить CD4085. Старт осуществляется нажатием любой клавиши.

А. ЖЕНЖЕРУХА,
г. Старый Оскол,
Белгородская обл.



АВТОМОБИЛЬНЫЙ МУЗЕЙ БРЮССЕЛЯ — ОДИН ИЗ КРУПНЕЙШИХ В МИРЕ; И НЕУДИВИТЕЛЬНО, ЧТО ОН ПРИВЛЕКАЕТ ТЫСЯЧИ ТУРИСТОВ СО ВСЕХ КОНТИНЕНТОВ. НЕДАВНО В НЕМ ПОСЧАСТЛИВИЛОСЬ ПОБЫВАТЬ И НАШЕМУ КОРРЕСПОНДЕНТУ. НАДЕЕМСЯ, ЕГО РАССКАЗ ОБ УНИКАЛЬНОЙ КОЛЛЕКЦИИ ЗАИНТЕРЕСУЕТ ЧИТАТЕЛЕЙ, НЕРАВНОДУШНЫХ К ИСТОРИИ АВТОМОТОТЕХНИКИ.

ПУТЕШЕСТВИЕ В «АВТОМИР»

Величественное здание дворца «Пале Мондиаль» с колоннадой, монументальной аркой и ажурным застекленным перекрытием — своеобразный центр архитектурного ансамбля площади Пятидесятлетия, одного из самых живописных мест бельгийской столицы. Построено оно еще в прошлом веке специально для промышленных выставок. Но если раньше здесь можно было познакомиться с новейшими для своего времени достижениями, то теперь наоборот — совершить увлекательное путешествие в историю — точнее, в историю техники.

Музей, расположенный в «Пале Мондиаль», носит название «Аутоуорлд» — дословно «Автомир». В его залах — 450 автомобилей самых разных марок, стран и времен. Среди них немало уникальных, существующих ныне в единственном экземпляре.

Основу собранию положила коллекция Жислэна Май — неутомимого энтузиаста сохранения автостарины, высококлассного реставратора и... умелого предпринимателя. Именно благодаря его стараниям музей сегодня располагает без малого тысячей автомашин, мотоциклов, моторов, хотя из-за нехватки места в залах выставлено лишь около половины имеющихся экспонатов.

Итак, давайте познакомимся с некоторыми из них.

Гордость экспозиции — коллекция автомобилей национальных марок. Ведь мало кто знает, что Бельгия некогда занимала видное место среди стран-производителей «безлошадных экипажей». Увы, все это осталось в прошлом. Нет, и сегодня здесь выпускается около миллиона автомашин в год, но все они собраны на этой территории иностранными компаниями — «Форд» и «Опель», «Фольксваген» и «Рено». А собственно бельгийские конструкции теперь можно увидеть разве что в «Пале Мондиаль» — благо, что здесь выставлены все существовавшие в стране марки за исключением лишь одной «Эксцельсиор».

Рассказ об этом разделе гиды музея всегда начинают с «Минервы» — фирмы, имевшей столь высокий престиж, что ей удавалось успешно конкурировать с такими признанными лидерами, как «Роллс-Ройс», «Кадиллак», «Испано-Сюиза». Основанная в Антверпене в 1897 году Силь-

вэном де-Йонгом, «Минерва» поначалу выпускала мотоциклы, а с 1904 года приступила к серийному изготовлению легковых автомашин. Четыре года спустя де-Йонг приобрел лицензию на производство бесклапанных двигателей системы «Найт». Эти маломощные моторы стали характерной особенностью продукции фирмы на долгие годы. Дела у «Минервы» шли неплохо, и уже в 1911 году компания стала крупнейшим в Бельгии производителем автомобилей — на ее заводе трудилось 1600 рабочих. В 1912 году машины фирмы начали оснащать электрическим освещением, а через два года их стали оборудовать электростартерами — тогда это считалось роскошью.

Во время первой мировой войны, когда страну оккупировали немецкие войска, Сильвэн де-Йонг находился в нейтральной Голландии, где продолжал разрабатывать новые модели автомобилей. В 20-е годы, когда из-за крайне низких таможенных пошлин Бельгию заполонили машины иностранных марок, продукция «Минервы» все же удавалось успешно конкурировать с «фордами», «крайслерами» и «ситроенами». При этом фирма все больше приобретала репутацию элитарной, выпускающей представительские автомобили, а нередко удивлявшей и просто капризам заказчиков. Порой доходило до курьезов: известен случай, когда внутрь салона «Минервы», заказанной одним композитором, вмонтировали малогабаритное пианино!

Однако кризис, разразившийся в начале 30-х годов, резко уменьшил спрос на шикарные и непомерно дорогие лимузины. Попытка же наладить производство малолитражек не увенчалась успехом, и в конце 1934 года «Минерву» купила другая бельгийская компания — «Империя». Правда, учитывая популярность разорившейся фирмы, новые владельцы сохранили марку, поэтому название «Минерва» встречалось вплоть до 50-х годов и исчезло вместе с крахом «Империи».

В коллекции музея представлено 14 автомобилей «Минерва» выпуска 1910—1934 годов. Все они на ходу, причем некоторые из них были восстановлены буквально из утиля. Так, машина модели 18CV выпуска 1914 года долгое время использовалась ее хозяином в качестве... трактора на собственной ферме. Жислэн Май, узнав об этом, купил фермеру новый трактор и по-

менял его на уникальный автомобиль. На восстановление машины ушло целых 27 месяцев, прежде чем она заняла свое место в экспозиции «Аутоуорлда».

Другая интересная модель — «Минерва» 30CV (1921 г.), принадлежавшая королю Бельгии Альберту. Она досталась Ж. Май в идеальном состоянии, но... в разобранном до последнего винтика виде [так последний владелец автомобиля пытался спасти его от реквизиции немцами в 1940 году]. Решение головоломки по сборке деталей заняло больше года, тем не менее лимузин был полностью восстановлен и до сих пор поражает бесшумностью и плавностью хода.

Но самым роскошным из представленных в коллекции автомобилей следует признать «Минерву» 40CV выпуска 1930 года. Фирма произвела всего 120 машин этого типа, и сохранившийся образец можно считать уникальным. В свое время он являлся верхом совершенства. Назовем лишь некоторые из внедренных на этой модели новинок: регулируемые щитки радиатора, обеспечивающие постоянство температуры и автоматически управляемые термостатом; автоматическое сцепление с сервоприводом; стабилизатор заднего моста... «Минерва» 40CV была одним из самых длинных в истории легковых автомобилей (база 3,9 м), одним из самых тяжелых (1780 кг) и самых дорогих (150 тысяч франков).

Если «Минерву» считают самой известной фирмой Бельгии, то «Империя» следует назвать одной из самых долговечных: машины с этой маркой выпускали с 1906 по 1960 год. Как бы оправдывая свое название, компания и вправду пыталась превратиться в автомобильную «империю», регулярно скупая заводы обанкротившихся конкурентов: в 1908 году — фирму «Пьепе де Нессонво» («Пипер»), в 1912-м — предприятие «Спрингем», в 1928-м — «Наган», а в 30-х годах очередь дошла и до «Минервы». Увы, все это не застраховало от финансовых затруднений, и фирма постепенно прекратила разрабатывать собственные конструкции. В 1934 году «Империя» купила лицензию на производство весьма удачного немецкого переднеприводного автомобиля «Адлер-Триумф», а с конца 40-х годов полностью перешла на сборку машин зарубежных марок.

«Жермен» — сегодня мало кто помнит

эту фирму, хотя именно с нею связан важный этап в развитии бельгийской автопромышленности. Первый автомобиль с такой маркой покинул ворота завода в июне 1898 года, и за последующие 6 месяцев было изготовлено несколько сотен машин «Жермен». Подобную производительность имели в то время не более десятка крупнейших предприятий в мире. Компания прекратила выпуск автотехники с началом первой мировой войны и впоследствии вернулась к тому, с чего начинала свою деятельность — производству локомотивов и подвижного состава.

О фирме «Фондю» следует рассказать особо, так как она оказалась тесно связанной с историей русского автомобилестроения. Первоначально это предприятие также занималось изготовлением железнодорожной техники, а в 1906 году приступило к выпуску автомобилей. Продукция «Фондю» вскоре завоевала высокую репутацию. Поэтому, когда у руководства Русско-Балтийского завода в Риге возник вопрос о приобретении лицензии на выпуск автомобиля, выбор пал именно на эту компанию. Следует отметить, что по темки «Фондю» — отечественные «Руссо-

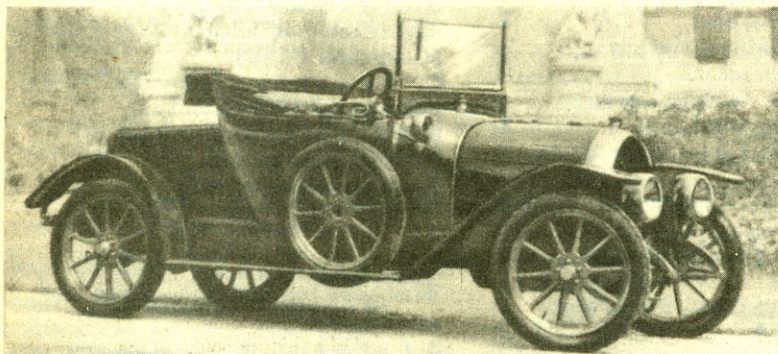
Музейный раздел этой компании довольно обширен: он включает десять машин. Старейший из экспонатов — кабриолет выпуска 1901 года. Весьма интересен еще один уникальный образец — ФН-2000А (1908 г.), специальный туристский автомобиль с необычным для своего времени панорамным лобовым стеклом. Среди прочих машин музея — обладатель Королевского кубка спортивный ФН-1400 (1930 г.) с экстраординарным кузовом «купе-ландоле».

Льежская фирма «Наган» у нас хорошо известна благодаря револьверу, принятому на вооружение русской армии. Однако далеко не все знают, что этот же завод в течение почти тридцати лет выпускал и автомобили. Первый авто-«Наган» был собран в 1899 году и представлял собой точную копию французской машины «Гоброн-Брийе». С 1907 года фирма начала разрабатывать и собственные конструкции. Две из них, выпущенные соответственно в 1910 и 1923 годах, сегодня находятся в залах «Пале Мондиаль». В 1928 году эмблема с буквой N в лавровом венке стала достоянием истории: компанию поглотила «Империя».

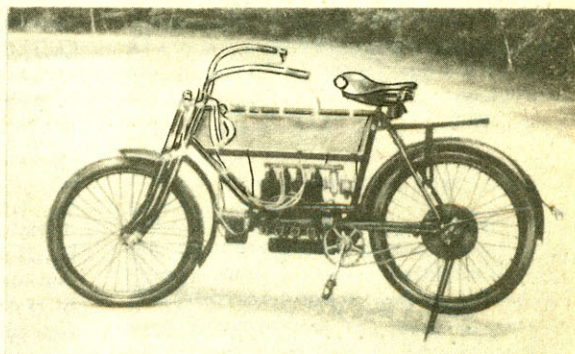
экспортировалось примерно 75% их общего производства. Неудивительно, что выпуск автомобилей казался выгодным делом для многих предпринимателей. «Мьесс», «Пип», «Эксцельсиор», «Гермес» — автомобильные марки возникали одна за другой и быстро добивались успеха. Например, малоизвестная компания «Металюржик» в городе Маршьен-о-Пон довела производительность своего завода до 1000 машин в год!

Первая мировая война положила конец процветанию бельгийского автомобилестроения. Теперь о той эпохе напоминают лишь экспонаты музея. Пожалуй, самый редкий из них — «Гермес» выпуска 1912 года, сохранившийся в единственном экземпляре.

С Бельгией так или иначе переплеталась и история ряда зарубежных автомобильных фирм. Так, например, в результате случайной встречи бельгийского аристократа графа Де Диона с французским конструктором Жоржем Бутоном возникла компания «Де Дион-Бутон», сыгравшая впоследствии значительную роль в мировом автомобилестроении. Сегодня посетители «Пале Мондиаль» имеют возмож-



Автомобиль «Гермес» (Бельгия, 1912 г.).



Мотоцикл FN (Бельгия, 1905 г.).

Балты» — оказались более массовыми, поскольку производство их бельгийских собратьев было прекращено в 1912 году: фирма переключилась на изготовление бензиновых двигателей, а впоследствии занялась совсем прозаическим делом — выпуском автоинструмента. Но великолепный «Фондю» СГ, хранящийся в музее, напоминает посетителям о былой респектабельности давно забытой автомобильной марки.

Бельгия — страна оружейников; а надо заметить, конструкторы пистолетов и винтовок нередко брались и за проектирование автомобилей, причем порой весьма успешно. Корпорация ФН (полное название «Фабрик насьональ д'арм де гер» — «Национальный завод по производству вооружений») приступила к изготовлению легких кабриолетов в 1899 году. Правда, вскоре она почти полностью переключилась на выпуск мотоциклов: последние приобрели гораздо больший успех. Тем не менее ее конструкторам удалось спроектировать неплохие модели автомобилей малых и средних размеров, которые выпускались довольно крупной серией. Но в середине 30-х годов фирма не смогла победить конкурентов и вынуждена была отказаться от производства легковых автомобилей, хотя мотоциклы и грузовики продолжали собираться небольшими партиями вплоть до начала 70-х годов.

Двухместный автомобиль «Вивинус» — ровесник века, и его по праву считают одной из жемчужин коллекции музея. Конструктор машины Алексис Вивинус первоначально занимался выпуском мотоциклов, а в 1899 году спроектировал симпатичный кабриолет с двухцилиндровым двигателем. Машина получилась дешевой и настолько удачной, что сразу же завоевала популярность, а лицензии на ее производство были закуплены фирмами «Жорж Ришар» (Франция), «Нью-Орлеан» (Англия) и «Де Дитрих» (Германия). Впоследствии «Вивинус» выпускал классические лимузины, которые довольно широко использовались в качестве такси, а затем фирма была переименована в ФАБ («Фабрик Аутомобиль Бельж» — Бельгийская автомобильная фабрика). Она прекратила свое существование в 1914 году.

Следует заметить, что Вивинус был талантливым конструктором с весьма разнообразными интересами. Так, помимо автомобилей, он вполне успешно проектировал и авиационные моторы. В 1909 году самолет «Фарман», оснащенный двигателем Вивинуса, установил мировой рекорд по продолжительности полета.

Период 1900—1914 годов был, несомненно, «золотым веком» бельгийской автопромышленности. Благодаря высокому качеству и сравнительно невысоким ценам машины бойко продавались за границей:

многие познакомятся с четырьмя уникальными машинами этой марки: трициклом выпуска 1899 года, выпускавшимся огромной для своего времени серией — по 100 штук в месяц; двумя модификациями знаменитого «Визави» (1901 г.) и моделью «Популяр» (1906 г.).

К сожалению, нет возможности рассказать о всех интересных экспонатах музея — ведь подчас и один из них заслуживает целой статьи. Шикарные «хорьхи» и «мерседесы», «испано-сьюизы» и «пирсэрроу», «кадиллаки» президентов США Рузвельта и Кеннеди — у каждой из этих машин своя неповторимая судьба. А список редкостей «Аутоурлда», пожалуй, займет целую страницу. Вот лишь некоторые — «вуатюретка» «Леон Болье» (Франция, 1896 г.), «Прюнель» (Франция, 1900 г.), «Блэк» (США, 1908 г.), «Бельга-Рис» (Бельгия, 1934 г.), «квадроцикл» «Аутомото» (Франция, 1899 г.), «Корд» (США, 1937 г.)...

Есть в экспозиции и один советский автомобиль — «Москвич-400» 1951 года выпуска. Впрочем, рост взаимопонимания между СССР и Западом оставляет надеяться, что вскоре число машин нашего производства в музее увеличится.

Жаль только, что о создании подобного дворца автотехники в нашей стране пока приходится лишь мечтать...

С. БАЛАКИН

**ОРГАНИЗАТОРУ
ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА
ПО АДРЕСАМ НТМ**

В. Бакин. Одна, но пламенная	1
С. Балакин. В союзе с творчеством	2
В поиске — молодежь	3
В. Кондратьев. Крылатая реликвия	5
П. Яровой. Большие проблемы «малого флота»	7
А. Николаев, В. Ревунов. В союзе с компьютером	9
В Николаеве, городе корабелов	10
Б. Ревский. Дизайн — подросток	12

**СИСТЕМА НТМ — В ДЕЙСТВИИ 4,6,8
РЕПОРТАЖ НОМЕРА**

М. Барятинский. Автомобиль и дизайн	7
Е. Дубицкий. «Жди их, космос!»	8
В. Кондратьев. Фиеста в Вильнюсе	10
И. Евстратов. Подрастай, железнодорожная смена!	11
С. Балакин. Путешествие в «Автомир»	12

**ВДНХ — МОЛОДОМУ НОВАТОРУ
Комсомольским отрядам
внедрения**

Завинчивает... удар (гайковерт). Спираль вместо ножа (обжигатель изоляции). Остановись, мгновение! (рентгеновский дефектоскоп «Вектор»). Радиатор-автомат (автомобильный терморегулятор). В землю — без траншеи (кабелеукладчик)	3
Сразу — ряд (искровой инструмент). Аэродинамика багажника. Испечь... деталь (из металлического порошка). На лечении шлицезуб (восстановление шлицев). Всего несколько секунд (зажим для фрез)	5

**ОБЩЕСТВЕННОЕ КБ «М-К».
ТУРИСТ — ТУРИСТУ**

И. Стома. Летящие по снегу (аэросани)	1
В. Богдановский. Аэросани	1
В. Семченко. Аэросани	1
Г. Кулумбетов. Багги: вчера и сегодня	1
М. Псарев. Внесезонный вездеход	2
П. Зак. Строим автомобиль	2
И. Туревский. Брянский автовернисаж	3
Зимний виндсерфинг	3
Г. Мартынова. Неподвижный мотоблок	3
В. Попович. Катамаран без паруса и весел	4
М. Уляшев. Бегущие по волнам лыжи-поплавки)	4
Аки по суху... (лыжи-поплавки)	4
Ю. Аносов. Авто для детских трасс	5
А. Крылов. Мотоцикл из... портфеля	5
Н. Васильев. Парусник-универсал	5

**ОПУБЛИКОВАНО
В «М-К»
В 1989 ГОДУ**

Н. Шершаков. Виндсерфер на суше	7
А. Егоров. «Троль» — деловой велосипед	7
М. Барятинский. Даже меньше мокика (микромотоцикл)	8
В. Ермаков. Аэросанный, с пускатом (двигатель)	8
О. Ильин. Шестиколенная амфибия	9
В. Матонин. Гребем назад — плывем вперед (весла)	9
А. Колодко. Сауна на скорую руку	10
А. Натаров. Амфибия грибника и рыболова	10
Н. Шершаков. Подъемник горнолыжника	11
В. Новосельцев. Выбираем мотор для СЛА	11,12
Крыло или парус?	12

МАЛАЯ МЕХАНИЗАЦИЯ

А. Бакланский. Микромельница	2
А. Сташук. Поливает автоматика	6
Небоскреб для удобрений (компостный ящик)	6
Е. Сычев. Простой, а эффективный (измельчитель для фруктов)	6
Т. Астахов. Томатный комбайн (соковыжималка)	7
А. Казаков. Инкубатор для вашего хозяйства	8,9
В. Шкуратов. Поливает ветер (ветронасос)	9
В. Седов. Прицеп для «Юпитера»	10
Н. Корчагин. Реверс-редуктор (для микротрактора)	11
Защита вашего урожая (самодельные опрыскиватели)	12

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

В. Савин. «Жар-птица» Константина Калинина (экспериментальный бомбардировщик ВС-2 (К-12))	1
А. Исправникова, А. Зайцев. У истоков петровского флота (бот «Фортуна»)	1
П. Горохов. Танк особого назначения (Т-35)	3

В. Савин. Крылатый сверхсрочник (самолет Р-10 (ХАИ-5))	3
Н. Субоч. «Крайне желательно не упустить время...» (тепловоз Ю ³ -001 (Э ³ -2))	4
В. Роман. УТ-2: Тренировочный моноплан	5
Л. Суславичюс. Тяжеловес в семье джипов	5
Р. Казачков. «Ташкент» в боях и походах (лидер «Ташкент»)	5
В. Леонидов. Лидер эсминцев «Ташкент»	6
П. Боженко. Краснознаменная А-5 (подводная лодка)	7
Э. Игнатьев. Подводные лодки типа АГ	7
К. Ханухов. «Петропавловск», будущий «Марат»	7
А. Алешин, В. Сергеев. Винтокрылый богатырь (Ми-26)	8
С. Ромадин, М. Барятинский, В. Шаповский. Первые средние (танки Т-12 и Т-24)	9
А. Павлов. «Колумб» открывает Комсомольск (пароход «Колумб»)	9
Б. Рогожин. Рекорды «Застекленной качалки» (автомобиль «Ситроен» 2CV6)	10
С. Ромадин. Броневая гвардия революции (бронепоезда)	11
В. Савин. Самолет-гигант К-7 (экспериментальный бомбардировщик К-7)	11

АВИАЛЕТОПСЬ «М-К»

В. Кондратьев. Последний полет Экзюпери (истребитель-разведчик «Лайтнинг» F-5)	2
В. Ригмант. Эти многоликие разведчики (самолет Е-2С «Хокай»)	7

МОРСКАЯ КОЛЛЕКЦИЯ «М-К»

Б. Колчанов. Главное оружие mosquito флота. Ракеты	1
Г. Смирнов, Вит. Смирнов. «Трудами русских инженеров...» (барказ для постановки мин со стрелы. Россия, 1895 г.)	3
Г. Смирнов, Вит. Смирнов. Мина — оружие и наступательное. (минный транспорт «Амур», Россия, 1898 г.)	4
Г. Смирнов, Вит. Смирнов. Русские минзаги в первой мировой войне (минный заградитель «Нарова», Россия. 1911 г.)	5
В. Кофман. Союзники принимают меры (минный заградитель «Балтимор», США, 1914 г.)	6
В. Кофман. «Корабли» и «лодки» Кайзера (вспомогательный минный заградитель «Дейчланд», Германия, 1914 г.)	7
Г. Смирнов, Вит. Смирнов. Носители противоминного оружия (тральщик «Минреп», Россия. 1910 г.)	8
В. Кофман. Тральщики союзников (колесный тральщик «Эскот», Англия, 1916 г.)	9
В. Кофман. «Линкоры» класса тральщиков (большой тральщик М-601, Германия, 1944 г.)	10

В. Кофман. Быстрейшие из заградителей (минный заградитель «Мэнксмэн», Англия, 1941 г.) 11
 В. Кофман. Жертвы тихоокеанских баталлий (минный заградитель «Цугару», Япония, 1940 г.) 12

В МИРЕ МОДЕЛЕЙ. МОДЕЛИ-ЧЕМПИОНЫ

В. Дорошенко. Таймерная «Юниор» (модель класса FIC) 1
 С. Байдеряков. Пластиковая прослеживает курс (модель класса F3—V) 1
 В. Виктор. Верхом на моторе, или Санки для нового сезона (о выборе схемы модели аэросаней) 1
 В. Власов. По воде быстрее самолета (кордовая скоростная модель аэроглиссера с МДВС 2,5 см³) 2
 В. Кибенко. Скоростная для юниоров (кордовая скоростная авиамодель с МДВС 2,5 см³) 3
 «Пилотажка» на аквадроме (судомодель класса FSR 3,5) 3
 Секреты «электричек», или С чего начинается трасса (трасса для автомоделей) 3
 А. Дмитриев. Школьный микропаритель для завтра (свободно-летающая модель планера класса А1) 4
 Н. Николаев. «Темп» набирает скорость (кордовая гоночная автомодель в МДВС 2,5 см³) 4, 6
 В. Виктор. Летящая над водой (поиск оптимальной формы для достижения высоких скоростей судомоделей) 5, 6
 В. Долгожил. Учебная на радиоволне (радиоуправляемая авиамодель) 5
 В. Семенов. Спортивное «оружие» для воздушного боя (авиамодель американского спортсмена Д. Стаблфилда) 6
 А. Чирков. Резиномоторная класса «Юниор» (авиамодель класса В1) 7
 Ракетомодели для завтра (новые правила соревнований по моделям ракет) 7
 В. Виктор. Доступная новичкам или гоночная с плоским фюзеляжем (кордовая авиамодель класса F2C с МДВС 2,5 см³) 8
 В. Рожков. Ракета нового сезона (унифицированная спортивная модель) 8
 А. Соловьев. К скорости — через простоту (кордовая модель аэромобиля класса АМ-1 с МДВС 1,5 см³) 8
 Необычные компоновки (авиамодели схемы «Утка») 9
 И. Костенко. Лучшее «крыло» сезона (модель планера класса «летающее крыло») 9
 Шасси для «электрик» 9
 В. Ильяшенко, А. Дарьин. Глиссер — компромисс или резервы традиционной схемы (модель глиссера с гребным винтом и МДВС 2,5 см³) 9

А. Андреев. Парусник — гибрид (парусная модель яхты класса «П») 10
 А. Пикельный. «Ящерица» в воздухе (кордовая скоростная авиамодель) 10
 А. Алексеев. «Бульдог» на трассе (модель легкового двухместного автомобиля Астон Мартин «Бульдог») 11
 В. Ковалев. «Секрет складных крыльев» 11
 Трансатлантик... класса EX 12
 В. Ольгин. Проблемы воздушного боя 12
 В арсенал ракетчика 12

НАВСТРЕЧУ ПИОНЕРСКОМУ ЛЕТУ ИДЕТ ПИОНЕРСКОЕ ЛЕТО

П. Павленко. Скоростная на СО₂ (аэроглиссер с микродвигателем ДП-03) 4
 В. Ринский. На одном транзисторе (радиоприемники) 6

СОВЕТЫ МОДЕЛИСТУ

Н. Аливанцев. ПВА отправляется в плавание (методика использования эмульсии ПВА-М) 1
 И. Чагин. Колеса? Шашки! (использование шашек в качестве колес для автомоделей) 1
 Н. Солодовник. Почти на потоке (методика выпиливания окон обтечения в нервюрах летающих автомоделей) 1
 М. Носовский. Вяжем цепочки (имитация цепей из проволоки в судомоделизме) 1
 В. Коваль. Цель — снизить хрупкость (добавка клея «Феникс» в эпоксидную смолу, снижающая ее хрупкость) 1
 Пистолет с краской (пульверизатор — пистолет) 1
 А. Загородный. В основе — «Ритм» (переделка микродвигателя «Ритм») 3
 Как настоящие (изготовления микроцепей для судомоделей) 3
 Трудно ли сделать ванты? 3
 О. Шептухин. Стапель на столе
 О. Туркин. Огнетушитель из... резистора (имитация баллона или огнетушителя) 3
 Ю. Муссалитин. Хромирование? Без проблем! 5, 7
 Флакон меняет форму (кузов автомоделей, выклеенный по поверхности флакона) 7
 С. Усков. Декалькомания — в арсенал копииста (изготовление надписей и эмблем на пленке-подложке) 7
 А. Загородный. С композитами на «ты» 9
 Оснащаем микропарусник (имитация блоков для копии моделей парусников) 9
 А. Давыдов. Страховочная шайба (для повышения надежности крепления воздушного винта) 9
 Е. Мусинский. Пушка из...

авторучки (имитация пушек для судомоделей) 9
 В. Михеда. Универсальная подкладка (для установки резца на станке) 9
 Ракетомодели для завтра. Дополнение к разговору (о работе с моделью на старте в свете новых требований) 9
 А. Рыбаков. «Стеклянная» палуба (из стеклопластика и оргстекла) 11
 И. Воробьев. Вместо прессы — вакуум (вакуумная установка для формовки кузова модели автомобиля) 11
 П. Чельцов. Зубастая прищепка (зажим) 11

КЛУБ ДОМАШНИХ МАСТЕРОВ Мебель своими руками

В. Гаманко. Книжный «столбик» (книжный шкаф) 1
 Н. Помыткин. ТВ на колесах (тумбочки) 2
 В. Ревский. Шкаф-«карусель» (мебельные секции на поворотных трубчатых стойках) 4
 В. Салод. Упаковку — в дело (колесная подставка под телевизор) 4
 Два этажа — для игр и сна (детская мебель) 6
 В. Веселов. Детская, двухъярусная (кровать) 6
 А. Чернов. Вытяжка-невидимка (вытяжное устройство для газовой плиты) 11
 В. Белов, Н. Помыткин, Д. Казимирчук, С. Ковалев. Резервы мойки (использование нижней части мойки для хранения овощей) 11
 И софа, и кровать 12

Фирма «Я сам» Домашний стадион Сам себе электрик Игротека

С. Мазелик. Горячая? В любое время (душевая кабина с устройством для подогрева воды) 1
 А. Шепелев. Шуба для печки (облицовка печей) 2
 В. Князева, А. Грищенко. Садовый дом-шалаш: возможны варианты 3
 А. Шепелев. Теплые окна (утеплители) 3
 В. Харьков. Светом управляет автомат 4
 Н. Помыткин. «Зонтик»-теплица 4
 Террасы вашего сада (бревенчатая и бетонная стенки, стенки из природного камня и кирпича) 5
 А. Ермилов. Бетонные узоры на дорожках (использование плиток для прокладывания дорожек) 6
 И сараю — дизайн 6
 А. Ермилов. Хозяйственный домик 7
 А. Рыбаков. Тележка-раскладушка 7

С. Яновский. Водная карусель	7
Уютный уголок (ажурные садовые беседки)	8
А. Молчанов. «Бездонная» бочка (электронный автомат уровня воды)	8
А. и В. Грязновы, И. Коробков, И. Блатов. «Теремок» из Горького	9
С. Федоренко. Ширма у радиатора	9
Энергия даром (нагревательная солнечная установка)	10
Н. Егурнов. Массажер (роликовый массажер)	11
С. Савицкий. Храним в стойке (о хранении лыж)	11
Тормоз на... лыжах (стоппер для лыж)	11

Вокруг вашего объектива

А. Старыгин. Два кадра синхронно (стереофотоаппарат с механизмом синхронизации затворов)	10
------------------------------------------------------------------------------------------	----

Наша мастерская

П. Капитонов. Лобзик-«теплорез» (термоэлектрический лобзик)	3
Х. Исмаатов. И уголок и швеллер (приспособление для изготовления швеллеров и уголков)	4
А. Литовченко. Универсальный верстак	5
Л. Саевич. Электроножка	9
В. Ковалев. Сверлит... бритва (микроэлектродрель на базе электробритвы «Харьков-15»)	10
Не подведет — испытано! (крепление шкурки)	12
Миниатюрная лучковая	12
Сверлу помощник	12
«Авторучка» гравера	12

Механические помощники

М. Портнов. Резак переплетчика	2
Ю. Шурчков. Бензиновый дорожный (переделка горелки керосинового примуса «Рекорд» для работы на бензине)	11

Автосервис «М-К»

В. Пантелеев. Искру — вовремя (индикатор хода поршня)	1
В. Арапов. Защита от замыкания (электронный выключатель «массы» для аккумулятора автомобиля)	1
А. Туезаров. Моментальная заплатка (способ заклейки камер)	1
Н. Леонов. Лечим... мотор (фонендоскоп для прослушивания работающего мотора)	3
И. Сергеев. Если рассыпался подшипник (сепаратор для подшипника)	3
М. Яцишин. Мотоциклетный как автомобильный (насос)	3
А. Роженцев, А. Игнатиев. Лючок на крючок (лючок заливной горловины бензобака «Жигулей», оснащенный замком)	3
Ворота уходят вверх (подъемные ворота гаража)	5
В. Бурмистров. Секрет долговечности (автоматическое	

управление системой автономной смазки)	6
Д. Ширинкин. Тестер водителя	7
В. Сысолов. Вулканизатор из утюга	8
В. Фетисов. Восстанавливаем подшипник	8
И. Сергеев. Если пробит картер	8
Складная колодка	8
И. Ювенальев. Тепло без пламени (обогреватель беспламенного горения)	11

Советы со всего света 1—12

ЧИТАТЕЛЬ — ЧИТАТЕЛЮ

Н. Сергеев. Как удлинить электрошнур	8
О. Бойков, А. Данилов. Кипятильник еще послужит	8

ЭЛЕКТРОНИКА ДЛЯ НАЧИНАЮЩИХ

А. Проскурин. Команды, донесенные радиоволнами (аппаратура радиуправления моделью, передатчик)	1
А. Проскурин. Принято к исполнению (приемник радиуправления)	3
А. Проскурин. Ключ к пониманию (о настройке аппаратуры радиуправления моделями)	5
В. Янцев. Тринистор+ тринистор=?	7
В. Янцев. Вместо электронов — свет	9
В. Янцев. Логика машин	11

РАДИОЛЮБИТЕЛИ РАССКАЗЫВАЮТ, СОВЕТУЮТ, ПРЕДЛАГАЮТ

ПРИБОРЫ-ПОМОЩНИКИ. СДЕЛАЙТЕ ДЛЯ ШКОЛЫ

Е. Белик, В. Ефремов. Карманный мультиметр (сборан на основе БИС КР572ПВ2)	1
В. Эюбов. Тахометр моделиста	2
В. Янцев. Необычный ЭМИ	2
В. Теняков. Демонстратор двоичного счета	3
Е. Савицкий. Электронные подражатели	8
Е. Боровиков. Кинескоп прослужит дольше	10
Е. Савицкий. Звуковой пробник — омметр	10
И. Тормозов. Модель! Слушай мою команду!	12

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА: ЭЛЕМЕНТАРНАЯ БАЗА

А. Афанасьев, А. Юшин. Приборы отображения информации	1, 3
А. Юшин. Биполярные транзисторы	5, 7, 9, 11

КОМПЬЮТЕР ДЛЯ ВАС

А. Орлов. «Специалист» плюс «Консул»	2
В. Зверков. Программа для системной ППЗУ	4
Б. Корнилов. Телевизионный монитор «Пион»	5

В. Зверков. Программа — «переводчик» (дизассемблер)	6
А. Орлов. Улучшение монитора	7
В. Зверков. Отладчик	7
А. Женжеруха. «Бейсик» — графика»	7
А. Женжеруха. МикроЭВМ — партнер в игре	8
А. Белецкий. «Пещера» (игровая программа)	9
А. Женжеруха. Вместо кассеты — дискета	10
В. Иванов, М. Трубников. Электронный «карандаш»	11
А. Женжеруха. Программа «Печать»	12

СПОРТ

И. Костенко. На стартах «Эксперимента» (XVI соревнования по экспериментальным летающим авиамоделям)	1
В. Рожков. Золото кордодромов «Чайки» (чемпионат мира по авиамодельному спорту, Киев, 1988 г.)	2
Б. Ревский. «Шяуляй» — «Золотое кольцо» (смотр-конкурс велоконструкций)	5
В. Рожков. В преддверии новых правил (IX чемпионат СССР по ракетному моделизму)	6
С. Балакин. Минский дебют (Всесоюзные соревнования по судомодельному спорту на кубок журнала ЦК ВЛКСМ «Моделист-конструктор»)	11
И. Костенко. «Летающие крылья» в Тушине	12

ФОТОПАНОРАМА «М-К»

1, 2, 4, 5, 6, 8, 9

АВТОКАТАЛОГ «М-К»

2, 4, 6, 7, 9, 10, 11

«М-К» КОНСУЛЬТИРУЕТ

«Фоторобот» для велосипеда (временные технические требования)	7
Микротрактор должен быть (требования к самодельным тракторам)	11
М. Кузьминский. Комментарий специалиста	11

ЭЛЕКТРОННЫЙ КАЛЕЙДОСКОП

4

НА РАЗНЫХ ШИРОТАХ 3, 7

КНИЖНАЯ ПОЛКА 2, 4, 6, 9, 10, 11, 12

Каким быть журналу завтра!

(результаты анкетирования)



ПРИГЛАШЕНИЕ
В АВИАМОДЕЛИЗМ

Каждый когда-то начинал заниматься интереснейшим видом технического творчества — авиамоделизмом. Скажете, не каждый? А вспомните, сколько бумажных «голубей» вы запустили, согнув из вырванного из тетради листка незамысловатый «летательный аппарат». Но дальше неизбывной бумажной птички у многих дело не пошло. Хорошо, если в воздух еще поднялся простейший «змея», склеенный вашими руками. Попытка же построить более серьезную авиамодель, если не посчастливилось записаться в кружок при Доме пионеров, для младших школьников обречена на провал. Слишком уж много специфических знаний нужно, чтобы заставить уверенно держаться в полете даже нехитрый крылатый аппарат.

Именно на ребят, делающих первые самостоятельные шаги в авиамоделировании, и рассчитана эта недавно вновь изданная книга¹. Она — настоящий помощник начинающего авиаконструктора.

Достоинство книги заключается в многосторонности освещенных в ней тем. Здесь можно найти не только рекомендации по технологии и приемам работы с различными материалами и инструментами, но и узнать, как и почему вообще держатся в воздухе и уверенно летают различные модели. Основы теории полета изложены в доступной даже для школьников среднего возраста форме.

Рассказ-знакомство с каждым видом моделей начинается в этой книге с экскурса в историю, из которого юный авиамоделист узнает о становлении и развитии соответствующих видов настоящих летательных аппаратов. Тут же приводятся данные об особенностях конструкции каждого типа и терминология. При этом соблюдается историческая последовательность, в какой шло создание летательных аппаратов: воздушный змей, затем воздушный шар, планер, самолет, вертолет и, наконец, ракетная техника. Немалый раздел посвящен отечественной авиации. И, конечно же, основной объем каждой главы занимают подробные описания и чертежи всевозможных спортивных моделей «школьных» классов, рекомендации по их постройке из наиболее доступных для самостоятельного конструктора материалов, по их отладке. Достаточно сказать, что в книге вы сможете найти абсолютно все типы современных «школьных» моделей, причем каждый представлен целой подборкой их различных вариантов. Есть и сведения об основах самостоятельного конструирования и наиболее популярных классах спортивной техники.

Это издание мы рекомендуем и руководителям авиамодельных кружков, которые знают, насколько полезна любая дополнительная информация в работе со школьниками.

¹ Ермаков А. М. Простейшие авиамодели. М., «Просвещение», 1989, 2-е изд.

«ЛЕТАЮЩИЕ КРЫЛЬЯ»

В ТУШИНЕ

Традиционные соревнования «Эксперимент» вот уже семнадцатый раз собирают приверженцев нетрадиционного авиамоделизма. В 1989 году матчевая встреча проводилась на Тушинском аэродроме Московским авиамодельным клубом ДОСААФ.

Конечно же, наибольшее количество представленных аппаратов было построено по схеме «летающее крыло», а также планировались старты таймерных моделей вертолетов и нескольких машин свободного экспериментального класса.

Кроме взрослых спортсменов, среди которых присутствовало и принимало участие 11 мастеров спорта СССР, на матчевой встрече впервые были заявлены три полные команды «юниоров» с моделями «крыльями» (из Ашхабада, Пскова и Хвалынска Саратовской области). Вообще надо отметить, что наряду с ветеранами соревнований «Эксперимент» в составе команд в этом году много молодежи, приобщившейся к интересному виду моделизма. Всего же в Тушине собралось 60 участников из восьми городов нашей страны. По таймерным моделям вертолетов были представлены лишь две команды спортсменов из Харькова и Ленинграда — городов, давно известных традициями в классе «вертокрылов».

Все старты проводились в пять туров. К сожалению, не радовала участников июльская московская погода. Стоявшая накануне солнечная сменялась пасмурной, ветреной. Нередко принималась моросить и мелкий дождь. Спортсменам не нужно долго объяснять, насколько погода усложнила запуски таких капризных аппаратов, как экспериментальные авиамодели. И поэтому становится ясно, сколь ценны достаточно высокие для данных «сумасшедших» классов результаты «Эксперимента-89».

Наибольшее количество принявших участие в соревнованиях — в классе моделей планеров «летающее крыло». Первое место и приз памяти академика А. Н. Туполева здесь завоевал ленинградец С. Марковский с результатом 677 с при двух «максимумах». Вторым стал представитель Эстонской ССР А. Роотс — 424 с, а третьим москвич Л. Климов (364 с при одном «максимуме»). На четвертом

месте Н. Марьямов из Волгограда (352 с) и на пятом А. Пярно из Таллина (348 с). Как видите, результаты ведущей пятёрки спортсменов расположены весьма кучно, что явно говорит — модели планеров стали держаться в воздухе значительно увереннее, чем раньше.

На старте резиномоторных моделей «крыльев» на вершине пьедестала почета, как и в прошлом году, оказался И. Харьё из Таллина. Он смог добиться от своей свободнолетающей резиномоторной результата 474 с. Спортсмен удостоен приза памяти А. Н. Туполева. Вторым стал неизменный соперник победителя ленинградец В. Баштанник — 339 с. В этом классе к результатам, показанным взрослыми спортсменами, близок и результат П. Аркелова, «юниора» из Ашхабада (286 с).

К сожалению, не слишком удачно выступали участники с таймерными свободнолетающими моделями. Лишь ленинградцу Ю. Петрову удалось показать неплохой результат — 457 с при одном «максимуме»; он и завоевал приз памяти А. Н. Туполева в своем классе. Остальные сильно «оторвались» от победителя: М. Прохоров из Ленинграда — 182 с, С. Артамонов из Волгограда — 161 с. У юношей наивысший показатель более чем скромный... 14 с у С. Касарицкого из Пскова.

Есть смысл подумать о рекомендациях «юниорам» выступать на соревнованиях «Эксперимент» с таймерными, оборудованными двигателем рабочим объемом 1,5 см³. Ведь, напомним, на одной из первых встреч еще в 1969 году Ю. Сипигин из Казани занял первое место с таймерным «крылом» с моторчиком 1,5 см³. Его показатель был 382 с. Достоинство подобной техники — более простая регулировка.

Общее командное первое место по «крыльям» завоевали ленинградцы. Им и был вручен приз памяти Б. И. Черановского — одного из первых конструкторов самолетов и планеров-бесхвосток. Среди команд «юниоров» впереди оказался коллектив спортсменов из Пскова.

Что касается конструкции моделей,

(Продолжение на стр. 32)

Б. РЕВСКИЙ. Дизайн-подросток	1
Общественное КБ «М-К»	
В. ЕВСТРАТОВ. Крыло или парус?	2
В. НОВОСЕЛЬЦЕВ. Выбираем мотор для СЛА	5
Малая механизация	
А. РЕЗНИК. Самодельный опрыскиватель	7
Х. ХАСАНОВ. Модернизируем ранцевый	8
В мире моделей	
В. АРТАМОВ. «Трансатлантик»... класса EX	9
В. ОЛЬГИН. Проблемы «воздушного боя»	12
В. РОЖКОВ. В арсенал ракетчика	14
Морская коллекция	
В. КОФМАН. Жертвы тихоокеанских баталлий	15
Мебель — своими руками	
И софа, и кровать	17
Наша мастерская	
Б. КАФАНОВ. «Авторучка» гравера	19
О. ДЕМБО. Не подведет — испытано!	19
В. СВЕЧНИКОВ. Миниатюрная лучковая	19
Ю. ЧАЙНИКОВ. Сверлу помощник	20
А. и И. АХМЕТОВЫ. Дрель со сдувом	20
Советы со всего света	
И. ТОРМОЗОВ. Модель! Слушай мою команду!	22
Компьютер для вас	
А. ЖЕНЖЕРУХА. Программа «Печать»	24
Репортаж номера	
С. БАЛАКИН. Путешествие в «Автомир»	26
Спорт	
И. КОСТЕНКО. «Летающие крылья» в Тушине	31
Книжная полка	31

(Окончание. Начало на стр. 31)

то здесь можно отметить лишь постоянство отработанных параметров. Основные данные: прямая стреловидность крыла с углом около 20—30° при удлинении 12—16. Зоны с отрицательной круткой, обеспечивающей продольную балансировку аппарата-бесхвостки, сосредоточены в основном по концам крыла. Центровка по САХ в пределах 10—15%. Некоторое разнообразие вносила модель Л. Климова. Возможно, именно ее характерная М-образная форма в плане обусловила хорошее поведение планера как на леере, так и свободном полете. У большинства резиномоторных воздушный винт тянущий, складывающийся при переходе на планирование.

С вертолетами выступали только пять спортсменов. Впервые за много лет ленинградец В. Слепков уступил первое место и приз памяти М. Л. Милля своему давнишнему сопернику В. Дворкину, общая продолжительность полета модели которого за пять туров составила 244 с. В. Слепков на втором месте (212 с). Далее — ощутимый провал в результатах: у старейшего моделиста-вертолетчика из Ленинграда С. Воробьева 66 с и у его земляка А. Попова... 27 с.

Все вертолеты построены по соосной схеме. Летали они достаточно стабильно. Схему можно признать вполне отработанной, желательнее лишь упростить конструкцию, сделав ее более доступной и для спортсменов-юношей.

В свободном классе было представлено две небезытересных модели. Это соосная резиномоторная «вертолетка» ленинградца М. Соло-

дова с нижним трехлопастным винтом, закрепленным примерно на середине длины фюзеляжа (в безмоторном полете его лопасти переходили на авторотацию), и махолет, представленный Ю. Кийсом из Пскова. Вертолет показал за пять туров время 82 с. Махолет же летающим можно пока назвать только с натяжкой. Несмотря на плавную и устойчивую работу механизма махания (весьма сложного!), приводимого в действие от резиномотора, первые полеты дали суммарное время 3 с. Однако нет сомнений в возможности отработки аппарата, и в дальнейшем, надеемся, удастся увидеть его настоящие полеты. За модель махолета Ю. Кийсу вручен приз журнала «Моделист-конструктор» как за наиболее интересную конструкцию.

И. КОСТЕНКО,
судья всесоюзной категории

1. В. Слепков (Ленинград), занявший второе место в классе таймерных моделей вертолетов.
2. Станислав Марковский (Ленинград) — победитель в классе свободнолетающих экспериментальных планеров — «крыльев».
3. Резиномоторное «крыло» заслуживает призер соревнований среди юношей Павел Аракинов (г. Ашхабад).
4. Ленинградец Максим Солодов с экспериментальной резиномоторной моделью вертолета.
5. Судьи и зрители с интересом наблюдают за полетом моделей.

ОБЛОЖКА: 1, 4-я стр. — Вездеходы на шинах низкого давления. Фото Ю. Столярова; 2-я стр. — Дизайн-студия ЦСНУТ РСФСР. Фото Б. Ревского; 3-я стр. — «Эксперимент-89». Фото В. Рубана.

ВКЛАДКА: 1-я стр. — «Морская коллекция «М-К». Рис. В. Барышева; 2—3-я стр. — Автомузей Брюсселя. Оформление В. Лобачева; 4-я стр. — «Клуб домашних мастеров». Рис. Б. Каплуенко.

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** и **Л. В. Шарাপовой**
Технический редактор **Н. А. Александрова**

В иллюстрировании номера участвовали:
С. Ф. Завалов, Г. Л. Заславская, Н. А. Кирсанов, Г. Б. Линде

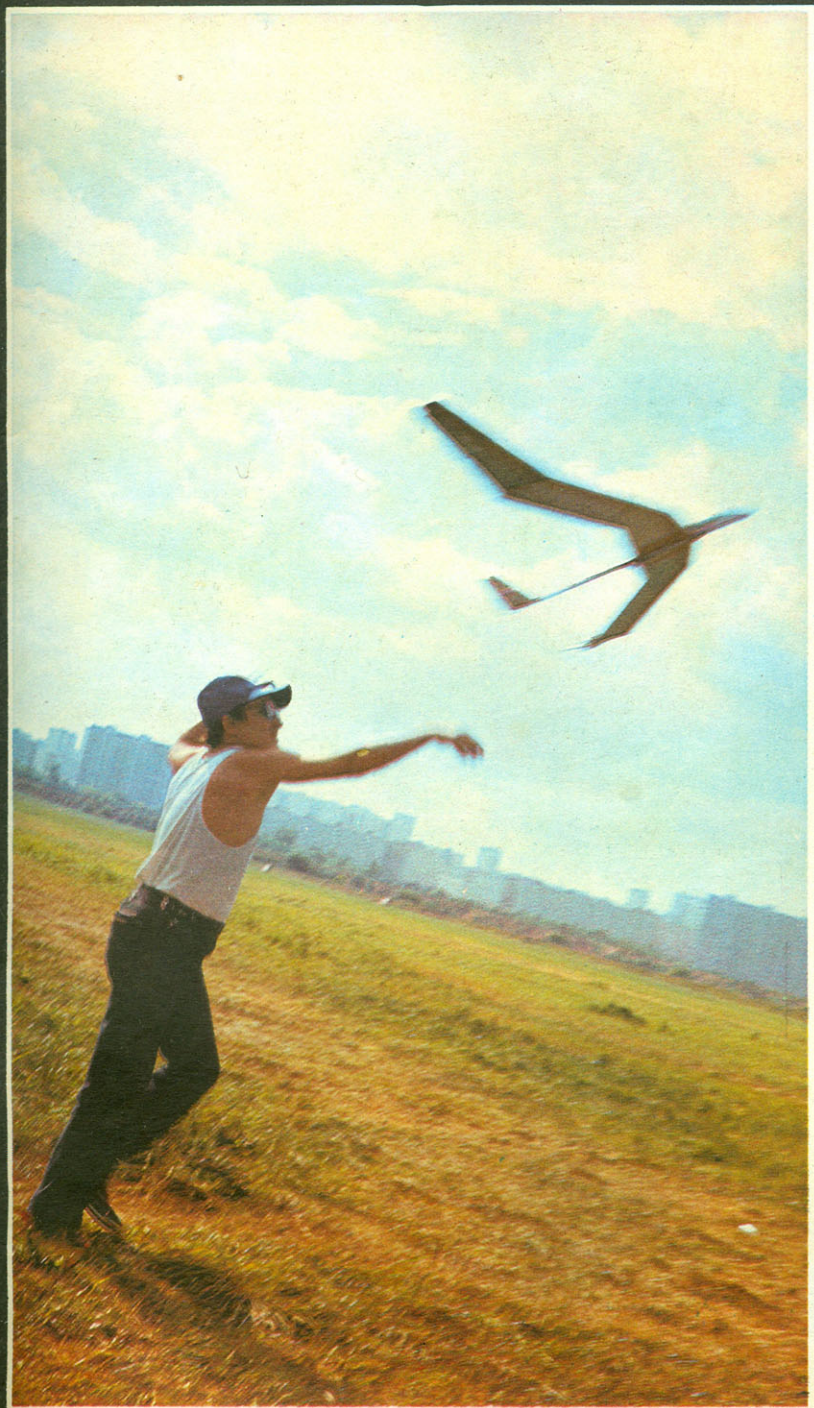
НАШ АДРЕС:

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 18.09.89. Подп. в печ. 25.10.89. А13102. Формат 60×90^{1/8}. Бумага офсетная № 2. Печать офсетная. Усл. печ. л. 4,5. Усл. кр.-отт. 12,5. Уч.-изд. л. 6,4. Тираж 1 800 000 экз. (1 000 001—1 800 000 экз.). Заказ 315. Цена 35 коп. Ордена Трудового Красного Знамени издательско-полиграфическое объединение ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия». Адрес: 103030, Москва, Сущевская ул., 21. ISSN 0131—2243. «Моделист-конструктор», 1989, № 12, 1—32.



«ЛЕТАЮЩИЕ КРЫЛЬЯ»
В ТУШИНЕ





1

III ВСЕСОЮЗНЫЙ СМОТР САМОДЕЛЬНЫХ ВЕЗДЕХОДОВ

[Продолжение, начало в № 6]:

1. Машина московского клуба «Сокол» (конструкции механика из г. Тулы В. Лаухина) заняла 3-е место в скоростных соревнованиях.
 2. Пятиколесный вездеход В. Туманова из г. Кинешмы Ивановской обл.
 3. Машина В. Шлякова из г. Череповца Вологодской обл. Раздельный привод на каждое колесо, оригинальные самоблокирующиеся мосты, двигатель от мотороллера «Вятка-электрон». Премия за высокую топливную экономичность.
 4. Плавающий вездеход с отопляемой кабиной В. Малышева и С. Игнатова из г. Надыма Тюменской обл. Кузов цельнометаллический, скорость до 40 км/ч.
 5. Полноприводный четырехколесный вездеход Завьялова с двигателем от мотороллера «Тула-200» и кузовом из стеклопластика (г. Череповец).
 6. «Проходимчик» Б. Баукина из Сыктывкара с двигателем от мотороллера «Тула-200», скорость — до 60 км/ч, рулевое управление фрикционное.

На 1-й стр. обложки — вездеход, используемый в комплекте с установкой для бурения льда при заморах рыбы [Дом техники профтехобразования, г. Йошкар-Ола].

IV ВСЕСОЮЗНЫЙ СМОТР САМОДЕЛЬНЫХ ВЕЗДЕХОДОВ НА ПНЕВМАТИКАХ НИЗКОГО ДАВЛЕНИЯ СОСТОИТСЯ В ФЕВРАЛЕ 1990 г. В ТЮМЕНИ.



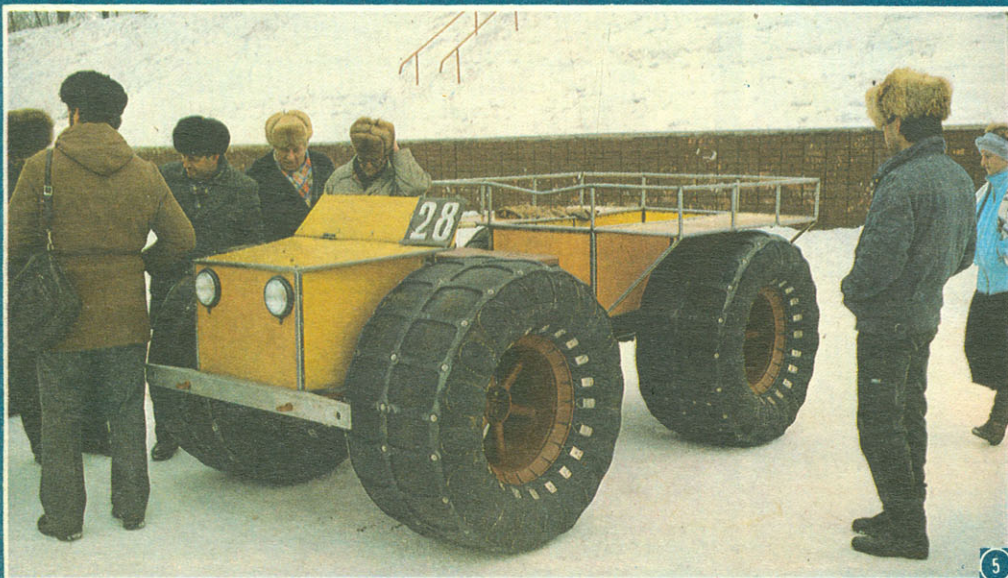
2



3



4



5



6