

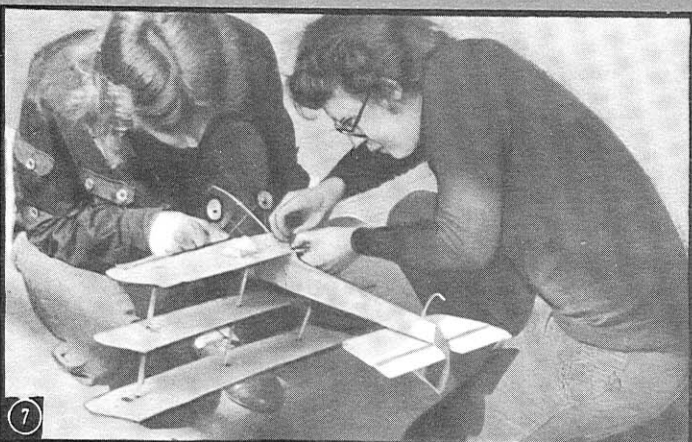
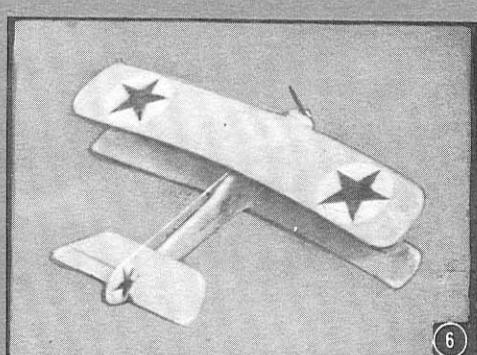
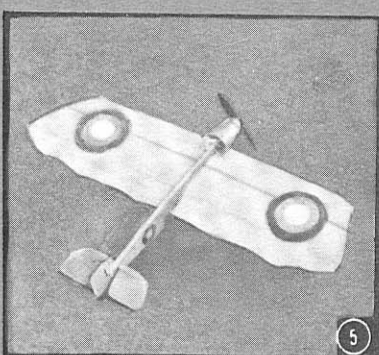
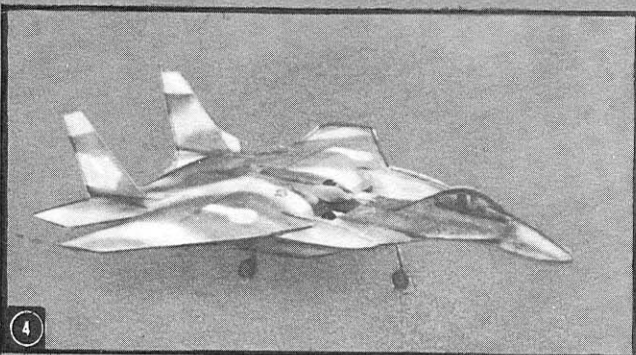
Десятки походов
и экспедиций,
тысячи километров заснеженных
просторов тундры за «кормой»
этого необычного парусника
на шинах низкого давления.
Его создатели — москвичи,
энтузиасты из клуба
самодельного технического творчества
Акустического института
имени академика Н. Н. АНДРЕЕВА





В апреле этого года в спорткомплексе «Красный Октябрь» уже в третий раз проводились необычные лично-командные юношеские соревнования авиамоделистов. Здесь мальчишки смогли показать результаты своего творческого труда — конструирования, постройки и отладки новой техники спортивных подклассов — метательных планеров и кордовых электролетов.

На с н и м к а х: только уложившись в строгие рамки ограничений габаритов и массы метательной модели планера, можно было получить допуск к старту [1]; один из ответственных моментов запуска — правильное направление броска: здесь главное не сила, а точность движения [2]; так начались полеты электролетов, около центральной стойки виден аккумуляторный блок питания [3]; необычна по схеме и внешне эффектна копия современного реактивного самолета, участвовавшая в показательных выступлениях [4]; тщательно выполненные модели, как правило, и хорошо «держались» в воздухе [5 — «Моран-Ж», 6 — «Ньюпор»]; остается подвесить под крыльями еще пару легчайших имитаций бомб — и копия «Сопвича-триплана» уйдет в свой «золотой» полет [7]; команда-победительница КЮТ «Знамя Революции» во главе с тренером — заведующим лабораторией авиационного моделизма А. Курбатовым [8].



ЧЕРЕЗ УВЛЕЧЕННОСТЬ — К ПРОФЕССИИ

Согласитесь, положив руку на сердце: понятия «профориентация», «трудовое воспитание», «техническое творчество» применительно к моделистам-школьникам вызывают зачастую лишь кривиски-снисходительные улыбки. Знаем, мол, во что это выливается на деле: показушные работы, выставочные неподвижные макеты вместо моделей, прихвальные «за уши» тематики занятий, «мертвые души» в списках кружковых групп...

Такое еще, к сожалению, встречается сплошь и рядом. Однако критика существующего положения в моделизме останется только критикой, а разговоры о желаемых изменениях — лишь беспочвенными мечтаниями, если не подкреплять их конкретными примерами практических шагов для исправления дела. А они есть, и это наглядно подтвердило недавно состоявшееся III лично-командное первенство юных моделистов клубов и станций юных техников московских предприятий МАП.

Уже сам факт, что первенство становится традиционным, говорит о многом, и прежде всего о том значении, которое организаторы придают самим соревнованиям как средству активизации интереса подростков к моделизму. Здесь было все: и горящие спортивным азартом глаза участников, и шумная реакция «соперников», товарищей по команде и юных зрителей по поводу любой удачи и неудачи.

Тот, кто присутствовал на этом празднике юных авиамоделлистов [назвать первенство праздником в данном случае можно без всяких натяжек], наверняка согласится с нами — все без исключения школьники, участвовавшие в соревнованиях, в будущем обязательно свяжут свою жизнь если не с авиацией, то с другими видами техники, станут впоследствии грамотными, опытными, нужными производству рабочими и инженерами.

Буквально все! Да, и в этом убеждает опыт работы во многих ведущих кружках, и линия руководства МАИ, уже не первый год при отборе абитуриентов отдающего предпочтение авиамоделлистам, и известное мнение прославленного советского конструктора летательных аппаратов О. К. Антонова, считавшего, что школа авиамоделлизма стоит нескольких институтов.

Ход первенства, помимо спортивных результатов, продемонстрировал, где на самом деле нужно искать практическую базу понятий «профориентация», «техническое творчество». Рождающаяся в повседневных буднях кропотливым трудом кружководов, порою незаметная, она зримо проявляется лишь на подобных редких праздниках авиамоделлистов — в победах, являющихся вершиной конструкторского и спортивного мастерства юных техников.

Нет спору, деятельность далеко не каждого руководителя кружка завершается успехами его воспитанников. Проблема качества занятий была, есть и, наверное, еще долго будет существовать. Причин для этого немало. Здесь и случайность выбора профессии, и отсутствие учебных заведений, готовящих столь нужные кадры, архиплохое положение с модельной продукцией и многое-многое другое. Однако энтузиазм, помноженный на любовь к выбранному делу, нередко способен преодолеть даже такое множество негативных факторов.

Энтузиазм и творчество были положены и в основу проведения подобных первенств. Прежде всего организаторы соревнований рискнули ввести неофициальные подклассы моделей. Уже одним этим удалось не только поднять заинтересованность мальчишек в постройке и подготовке летательных микроаппаратов к выступлению, но и дать толчок к конструкторскому поиску, благодаря возможности использовать в работе над моделями простые доступные материалы (чего никак не скажешь об обычных соревновательных классах авиамоделлизма).

До тех пор, пока продукция для массового моделиста будет находиться на существующем уровне, подобный прием видится одним из немногих, способных вывести моделизм из хоббизма одиночек-мастеров и членов сборных страны на широкие просторы массового технического воспитания! А ведь именно это понятие должно быть основным, когда мы говорим о моделизме. Не секрет, что еще и сегодня, рассуждая об этом техническом виде спорта («Чем это они там занимаются? Моделики строят! Ну-ну, молодцы... Но пока не до них — у нас проблемы поважнее, посOLIDнее, и самолеты — «настоящие»), многие зачастую забывают, что в кружках не просто занимают свободное время школьники. Там помогают им сделать первые шаги на пути превращения в будущих инженеров и техников, рабочих завтрашнего дня. Основные задачи моделизма — привить вкус к техническому творчеству через привлекательность спорта, научить решать конструкторские задачи грамотно и профессионально, так, что, встань ребята хоть к станку, хоть за кульман, им не пришлось бы услышать: «Забудьте все, чему вас учили рань-

ше...» Ведь уже сейчас из кружков выходят мальчишки, знакомые на деле и с обработкой различных материалов, и с требованиями к конструкциям различных узлов, и с приемами работ на станочном оборудовании, и даже... с элементарными основами сопромата. В конце концов в отличие от большинства немоделистов эти юнцы уже вживе знают, как и почему летает самолет!

Показательным было уже само начало первенства. После парада четырнадцати команд открыли соревнования самые младшие его участники. Они выступали с бумажными металельными планерами. Допуск на старт давала техническая комиссия, проверявшая соответствие аппаратов строгим требованиям. Ограниченные размахом и длиной, масса в пределах 10 г, материалы — исключительно бумага и картон. Казалось бы, что из этого можно «выжать»? Но результаты были разными, а значит — разные творческие возможности и умения юных конструкторов.

Запуски на дальность планирования сменились стартами «эстафеты». Тоже удачно найденная активная форма: двойке мальчишек от каждой команды предстояло, попеременно запуская свой планер от мест его приземления, пройти заданную дистанцию и вернуться таким же путем к месту старта за кратчайшее время. Как и в первом упражнении, здесь многое решали грамотность проекта модели, качество ее изготовления и отладки.

Сразу же после малышей спортивную арену заняли электролетчики. К этому термину еще предстоит привыкать. Совсем недавно моделисты весьма скептически относились к ксердовым «электричкам». И были правы — это направление конструкторского поиска развивалось трудно, хорошо летающие модели можно было перечислить по пальцам, да и сами аппараты производили в воздухе унылое впечатление. Опыт первых двух первенств тоже говорил вроде бы о том, что многого от подобных микросамолетов не получишь. Но упорство энтузиастов-конструкторов одержало победу, и последняя встреча заставила всех изменить мнение об «электричках», убедило в перспективности класса.

К шести организаторов соревнований: перечень технических ограничений и требований к моделям был предельно короток. Прежде всего, это должна быть полукопия (вплоть до контурных фюзеляжей) размахом не более 600 мм. Система питания — любого типа, но обеспечивающая напряжение на ручке управления не выше 27 В при длине токонесущих корд порядка 5 м. Заметим, что подавляющее большинство участников пользовалось сетевыми выпрямителями.

О немалых возможностях «электричек» свидетельствовала полетная программа, которая для каждой полукопии

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

К МОДЕЛИСТ 1983-12
КОНСТРУКТОР

Ежемесячный популярный
научно-технический
журнал ЦК ВЛКСМ

Издается с 1962 года

составлялась по правилам класса F4B и включала несколько демонстраций. Это могли быть сбросы грузов на парашюте, бомбометание, «конвейер», полет под углом 45° и другие пилотажные фигуры. Давно ли подобный перечень казался бессмысленным для «электричек»: им бы просто базу отлетать, не задев за пол! Да, так было раньше. Но теперь из почти полтора десятков представленных моделей лишь две отвечали привычным понятиям. Остальные же пилотировались уверенно, пускай и не отработывая полную копийную программу, зато летая без «подкрутки» пилотом. И если раньше судейская коллегия закрывала глаза на множество неточностей в надежде все-таки увидеть ту или иную модель в полете, то теперь, когда полукопии залетали по-настоящему, судьи смогли позволить себе аннулировать один из полетов за отделение детали от модели при выполнении ею «конвейера», а другую снять со старта за помощь руководителя команды своим мальчишкой в зачетное время. Что же касается моделей лидеров соревнований, то о них разговор особый.

С самого начала на призовые места претендовали две полукопии — разработка представителей команд «Знамя революции» и «Салют». У последней модель была создана «по мотивам» самолетов-бипланов предвоенных времен и казалась чисто «целевой» — сходства с настоящим самолетом в ней было мало. Зато большая площадь утрированно широких крыльев давала возможность максимально снизить нагрузку. А при мощном моторе [промышленный автомобильный спецвариант] это сулило хорошие летные свойства и солидную грузоподъемность. «Целевое» предназначение условной полукопии выдавали и полное отсутствие копийных элементов, и обшивка из зеркала лавсановой пленки без попытки придать ей более натуральный вид.

Другим лидером уверенно стали кружковцы КЮТ «Знамя революции». Внимание и зрителей и спортсменов к их модели было полностью оправдано. Достаточно сказать, что полукопия могла бы послужить украшением и стартов школьников на большом кордроме — настолько на первый взгляд была хороша имитация «Сопвича-триплана». Сделанная без отступлений от масштабов, эффектно отделанная (анилиновые краски по пенопласту!), при конструктивной схеме, элементарно просто воспроизводимой в любых неподготовленных условиях, она оказалась не менее выигрышной и при близком рассмотрении — наличие простейших имитаций пилота и пулемета срадывало даже неестественность [однако полную оправданность] плоского контурного фюзеляжа. В смысле повторяемости и доступности под стать полукопии был и двигатель. В отличие от большинства участников, использующих дефицитные специализированные моторы, какими их могут обеспечить лишь «авиационные» шефы, здесь стоял переделанный МДП-6, приобретенный в магазине «Детский мир» за 1 р. 20 коп. После доработок он при напряжении питания 10 В и потребляемом токе около 8 А давал на валу до 30 Вт при 9,5—10 тыс. об/мин. Масса модели с двигателем [250 г] была на уровне моделей ближайших соперников.

Старты полукопий превратились в настоящее представление. Однако и здесь все с нетерпением дожидались, что смогут показать два претендента на призовые места. Полет биплана поначалу произвел хорошее впечатление. Мощный двигатель обеспечивал нужную для уверенного полета тягу, полукопия легко выполнила полет под 45° , «конвейер». Эффектно выглядела буксировка транспаранта значительных размеров. Однако подвела механика сброса имитаций ракет (!) и... утрированный внешний вид.

Когда же пришла пора взлета «Сопвича», все затали дыхание. Модель быстро ушла в воздух, выполнив перед этим требуемую короткую пробежку, и... зацепила крылом за покрывало стола, стоящего рядом с площадкой! Казалось, судьба хорошей модели кончится бесславно. Но она, немного дернувшись от удара, продолжила набор высоты!

И насколько же хорош был ее полет! Небольшая скорость плюс впечатление абсолютной надежности движения, демонстрация сброса бомб [пилот сумел «уложить» их, эти сверхлегкие имитации настоящих бомб, прямо на судейский столик!], сброс листовок, полет под углом 45° [на деле — под углом 70° , для надежности оценки!], тот же «конвейер» с сопутствующим снижением оборотов — все выполнялось на «отлично». Вполне заслуженными оказались аплодисменты, которыми зрители наградили разработчиков и пилота модели «Сопвич-триплан».

Выявить победителя среди двух бесспорных лидеров должны были испытания на максимальную грузоподъемность. Здесь «силы» соперников оказались практически равными, хотя полет «Сопвича» производил впечатление более надежного; но, может быть, это являлось заслугой более опытного пилота. Для информации: при собственной массе около 250 г эти «электрички» поднимают в воздух почти 500 г груза!

После награждения победителей в отдельных классах и команд-победителей праздник юных авиаторов не закончился: начались показательные выступления с необычными аппаратами. Ушла в воздух экспериментальная таймерная модель с углекислотным отечественным микродвигателем. Пока она плавно кружила, негромко потрескивая моторчиком, по полу спортзала начали выплывать самые замысловатые траектории быстрых радиоуправляемых автомодели, тоже с электромоторами. А вот внезапно, как стая вспугнутых воробьев, с легким шуршанием пропеллеров целым взводом взыбли в воздух резиномоторные «бабы Яги», уже знакомые нашим читателям по описанию в «М-К» № 6 этого года.

В заключение ребята из КЮТ «Знамя революции» продемонстрировали разносторонние возможности электролетостроения, в котором накопили, судя по всему, немалый опыт. Была показана полукопия современного сверхзвукового истребителя с перерегулируемой направлением тяги в воздухе; буксировка эффектной крупной копии планера «Приморец» с последующим отцеплением и переходом в планирование [буксировщик — копия «Сопвича-биплана»]; пилотажный электролет, способный выполнять весь комплекс фигур... А сколько еще интересного моделисты

попросту не успели показать из-за того, что трехчасовой регламент соревнований истек!

Да, многое удалось организаторам этого необычного первенства и энтузиастам-кружководам. На базе всего двух залов спортивного комплекса в районе Тушинского аэродрома было проведено компактное по времени настоящее моделистское шоу-представление. Все происходило на глазах зрителей, удобно расположившихся на трибунах [второй зал был отведен только для тренеров]. Безусловно, правы были организаторы, решив в каждом из подклассов оригинальных моделей проводить лишь по одному туру, — в результате за неполные три часа удалось выступить 14 командам!

Сравните это с привычными соревнованиями, тянущимися чуть ли не десятком часов в полевых условиях и даже при хорошей погоде к своему завершению изматывающими абсолютно всех. Какие там зрители! Юным участникам бы дождаться финальных стартов! Обычно затягивающееся ожидание всего двух зачетных стартов идет отнюдь не на пользу привлекательности данного вида спорта. Особенно когда выступают мальчишки, еще не закаленные в специфической моделистской борьбе. Ведь для них первые соревнования должны быть прежде всего радостью, запоминающимся праздником. Тогда богатство впечатлений не позволит мальчишкам бросить моделизм. Наоборот, вовлечет в этот интересный и полезный вид спорта новых и новых юных приверженцев.

Достоинство новых соревнований — и во всепогодности. Зима или лето на улице — в спортзале всегда хорошая «погода». И потренироваться всегда можно в зале своей школы. Тем более что бесшумность электролетов прекрасно согласуется с условиями закрытых помещений.

Хотелось бы еще раз подчеркнуть и стирывшуюся на первенстве перспективность электролетостроения. Конечно, кто-то захочет и сможет создать модель с применением балласта, композитных материалов, да еще поставит на нем супердвигатель с самарий-кобальтовыми магнитами, как это делается на радиоуправляемых «электричках». Однако варианты, предложенные энтузиастами кордового электролетостроения, рассмотрены на массового моделиста, и это особенно важно. Причем моделиста «обычного», для которого достать хороший двигатель внутреннего сгорания и топливо к нему — голубая мечта. Здесь же — «подручная» древесина, упаковочный пенопласт да переделанные электродвигатели от игрушек. При таких исходных данных и приведенных правилах соревнований можно обоснованно говорить о развитии массовой работы в кружках и деятельности индивидуальных моделистов в реальных условиях сегодняшнего дня.

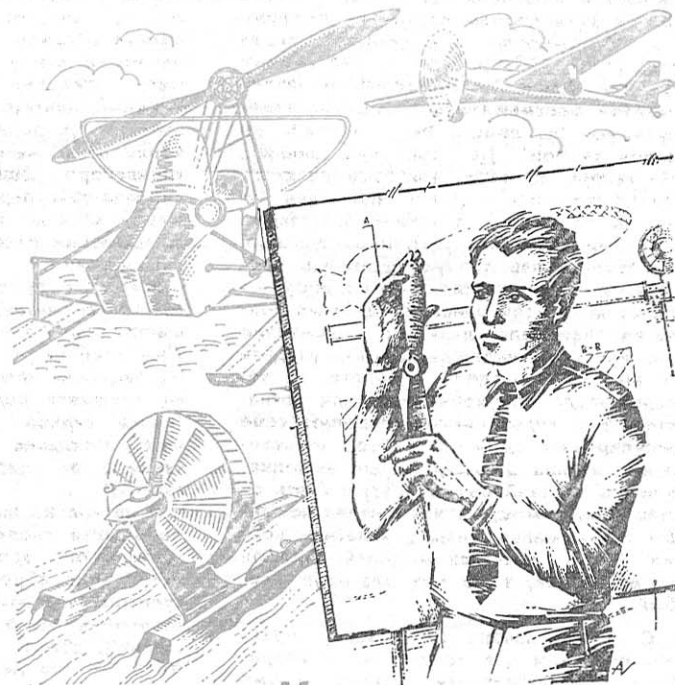
В ближайших планах — сделать подобные соревнования общесоюзными. Ведь электролетами занимаются у нас уже многие, в ряде областей накоплен немалый опыт развития этого подкласса моделизма, и сейчас очень важно не растерять его, сделать «электрички» достоянием и массового спорта, и технического творчества.

В. МАРЬИН,
наш спец. корр.

Трудно представить себе движитель более универсальный, чем воздушный винт. Он годится чуть ли не для любого транспортного средства: глссера и аэросаней, самолета и мотодельтаплана, аэрохода и экранолета.

Однако далеко не все энтузиасты-самодельщики четко представляют себе, как правильно рассчитать параметры воздушного винта. Действуя методом проб и ошибок, они подчас теряют много времени и сил, создавая десятки различных пропеллеров в надежде найти такой, который применительно к конкретному двигателю и транспортному средству обеспечивал бы оптимальную тягу.

Выполняя многочисленные пожелания читателей, редакция обратилась с просьбой к члену технической комиссии слетов СЛА, инженеру-авиаконструктору В. П. Кондратьеву разработать упрощенную методику расчета воздушных винтов.



ДВИЖИТЕЛЬ — ВОЗДУШНЫЙ ВИНТ

Расчет и подбор воздушного винта к двигателю, а также к конкретным самолету, глссеру или аэросаням — сложная и тонкая задача. Теорией воздушного винта занимались и продолжают заниматься известные ученые-аэродинамики, и для тех, кто хочет углубленно изучить методику расчета винтов, можно рекомендовать известные книги, посвященные этому вопросу.

Правда, существующие теории мало пригодны для практического использования и к тому же базируются на сложном математическом аппарате. Ну а для конструкторов-любителей более простой и доступной является методика, основанная на статистическом обобщении данных лучших воздушных винтов.

Сразу же отметим, что речь пойдет в дальнейшем лишь о моноблочных деревянных винтах фиксированного шага. Такие винты просты, надежны и наиболее доступны для изготовления в любительских условиях. Следует сказать, что во многих странах мира применение самодельных металлических — и особенно гнутых — винтов запрещено. Они опасны и недостаточно надежны, имеют ограниченный ресурс, и зафиксировано немало случаев их разрушения как во время испытаний, так и во время эксплуатации. То же можно отнести и к винтам изменяемого — а тем более изменяемого автоматически — шага.

Исходными данными для подбора винтов для самодельных конструкторов обычно являются мощность двигателя $N_{дв}$ (л. с.), частота вращения воздушного винта n_v ($мин^{-1}$), максимальная скорость движения (полета) $V_{макс}$ (км/ч) и расчетная скорость для винта V_p (км/ч).

Несколько замечаний применительно к расчетной скорости. Воздушный винт фиксированного шага, как известно, является однорежимным. Это означает, что максимальный КПД он обеспечивает только на одной — расчетной — скорости и (для летательного аппарата) только на одной расчетной высоте. Однако мы все же будем полагать, что расчетная высота (в том числе и для любительского самолета) близка к нулю, а расчетная скорость задается самим конструктором.

Следует помнить, что если аппарат предназначен для достижения максимально возможной скорости, то именно она и будет являться расчетной. Если, например, самолет должен обеспечивать наилучшие взлетные характеристики, то за расчетную условно принимается скорость, близкая к нулевой. При этом винт развивает наибольшую статическую тягу — тягу на месте. Именно так подбираются винты для глссеров, аэросаней, мотодельтапланов и ультралегких самолетов.

Есть еще один параметр, который иной раз является определяющим для самолета. При этом расчетной ско-

ростью для винта становится наимыгоднейшая скорость набора высоты. Если винт рассчитан на это — самолет имеет наивысшую скороподъемность. Наивыгоднейшую скорость набора ($V_{наб}$) для самолета можно ориентировочно определить по номограмме, изображенной на рисунке 2, или подсчитать по следующей эмпирической формуле:

$$V_{наб} = 95 \sqrt[4]{\frac{G_{взл}}{I_{кр}^2}}$$

где $G_{взл}$ — взлетный вес, $I_{кр}$ — размах крыла.

Для пилотажного самолета, развивающего высокую скорость в пикировании, необходим воздушный винт фиксированного шага, который в режиме ветряка не раскручивался бы до оборотов, превышающих предельно допустимые. В противном случае следует установить пропеллер несколько большего шага.

Надо сразу же примириться с мыслью, что ни один расчет не позволит сразу и с высокой точностью определить все параметры винта фиксированного шага. По утверждению известного западногерманского специалиста по конструированию винтов Г. Мюльбауэра, точный расчет таких винтов — дело бесполезное. Возглавляемая им фирма предлагает заказчикам, как

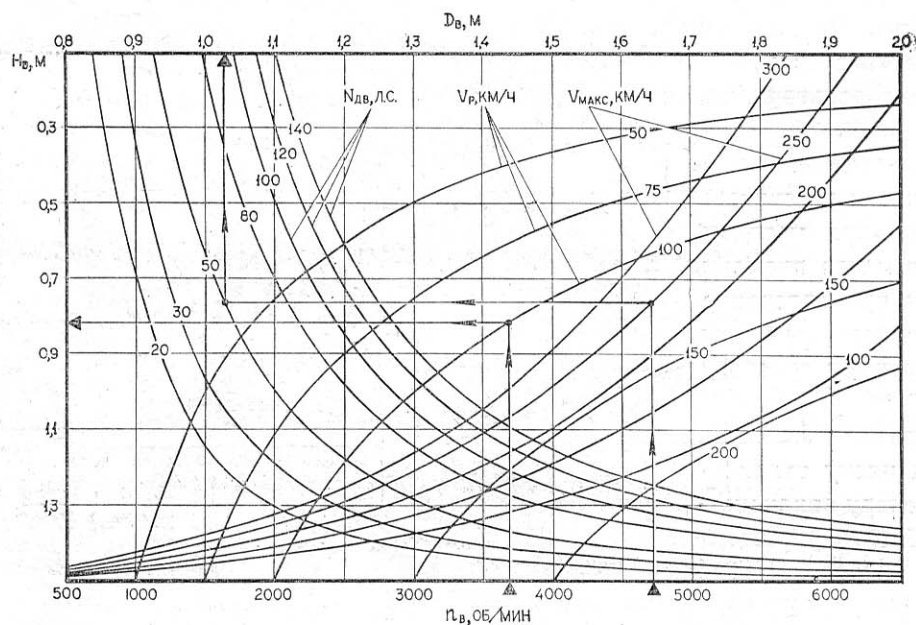


Рис. 1. Номограмма для определения диаметра и шага винта.

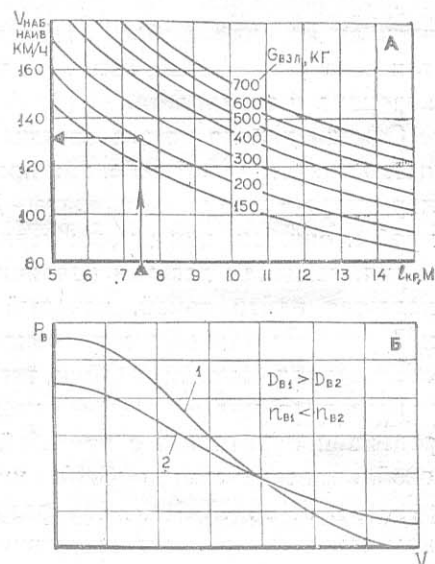


Рис. 2. Номограмма для определения наиболее выгодной скорости набора высоты (А); сравнение воздушных винтов различных диаметров (Б); графики для определения относительной

Таблица 1

$\chi, \%$	0	2,5	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
$Ув, \%$	3	5,5	8,63	8,05	9,57	10	9,83	9,28	8,29	6,84	5,21	3,37	0
$Ун, \%$	3	1,28	0,81	0,58	0,08	0	0	0	0	0	0	0	0

правило, несколько винтов, шаг которых, а иногда и диаметр существенно отличаются. Далее заказчик, испытывая самолет, подбирает наилучший двигатель. Именно его и поставляет в дальнейшем фирма для выпускаемого самолета. Кроме того, летательный аппарат комплектуется, как правило, несколькими винтами: скоростным, скороподъемным, пропеллером для крейсерских полетов на максимальную дальность или другими, в зависимости от требований заказчика.

Приблизительно так поступают и конструкторы-любители. Даже самые тщательные расчеты не дают возможности получить идеальный для данного транспортного средства аэродвигатель. Лишь в процессе испытаний — заездов или полетов — станет ясно, как видоизменить винт, уменьшить или же увеличить его шаг. Как правило, лишь второй (а то и третий) пропеллер позволяет достичь оптимального результата.

Методика же, которая здесь предлагается, вполне позволяет создать исходный винт — если можно так выразиться, винт первого приближения. И уже испытания покажут, появится ли необходимость в следующем, более подходящем для созданного вами транспортного средства.

Проектирование винта начинайте с определения его диаметра и шага. Для

этого воспользуйтесь номограммами на рисунке 1 или же следующими эмпирическими формулами:

$$D_{в} = 100 \sqrt[4]{\frac{N_{дв}}{V_{макс} \cdot n_{в}^2}}; \quad H_{в} = 30 \frac{V_{р}}{n_{в}}$$

где $D_{в}$ — диаметр винта (м), $H_{в}$ — шаг винта (м), $N_{дв}$ — мощность двигателя (л. с.), $n_{в}$ — частота вращения винта (мин^{-1}), $V_{макс}$ — максимальная скорость (км/ч).

Если конструктивные особенности вашего транспортного средства не позволяют использовать винт рекомендованного диаметра, следует учитывать, что при уменьшении диаметра на 10... 12%, по сравнению с определенными по номограмме, надо перейти к трехлопастному винту. При занижении диаметра на 15% и более — стоит подумать уже о применении четырехлопастного пропеллера. При уменьшении диаметра на 20% относительно расчетного придется уже подумать о повышении частоты вращения винта или же изменении компоновки транспортного средства.

При занижении диаметра винта иногда рекомендуют увеличивать ширину лопастей или же шага. Действительно, это позволяет снимать с двигателя всю мощность, но КПД аэродвигателя при этом неизбежно падает.

И еще одно замечание. Толкающий

винт по сравнению с расчетным должен иметь меньший на 5...10% шаг.

Далее, определив диаметр и шаг винта, надо вычертить его плановую проекцию. Ширина лопасти в каждом сечении определяется по формуле:

$$b_{л} = \frac{\bar{b} \cdot D_{в}}{100}$$

где \bar{b} — относительная ширина лопасти (%), определяется по номограмме на рисунке 2. Максимальная хорда лопасти в плановой проекции должна составлять 0,08...0,1 $D_{в}$.

Форма лопасти может быть любой. В некоторых работах авторы нередко и вполне обоснованно доказывают преимущества эллиптических, веслообразных, саблевидных или каких-либо иных законцовок лопастей. Наверное, каждый из них по-своему прав. Однако практика показывает, что в реальных условиях характеристики винта любительского изготовления от формы законцовки практически не зависят.

После вычерчивания плановой проекции можно переходить к построению профиля лопасти на нескольких радиусах — например, на $\bar{r}=0,8; 0,6; 0,4; 0,2$ (\bar{r} — относительный радиус лопасти).

Для лопастей винта используются обычно крыльевые профили. Следует, правда, учесть, что по ряду причин

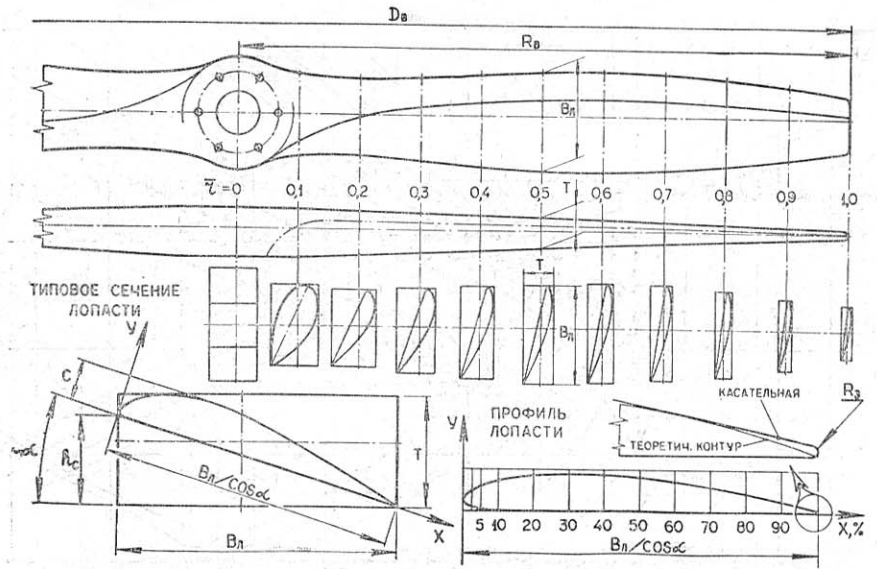
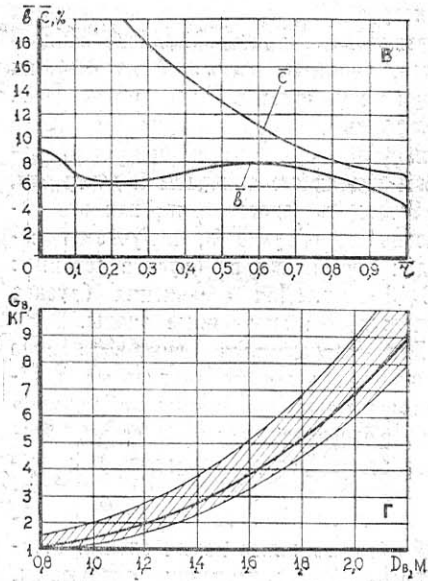


Рис. 3. Построение теоретического чертежа воздушного винта.

При выполнении чертежа надо учесть, что R_3 — практический радиус скругления задней кромки, равный 0,8...1,5% местной хорды лопасти; на схеме показан профиль лопасти 10-процентной относительной толщины; координаты этого профиля приведены в таблице 1; координаты профиля «у» в любом заданном сечении можно определить по формуле

$$Y = \frac{\bar{Y}_{10} \cdot \bar{c} \cdot \bar{B}_L}{1000 \cdot \cos \alpha}$$

где \bar{c} — максимальная относительная толщина лопасти в сечении, получаемая из графика В (рис. 2), \bar{Y}_{10} — относительные координаты у 10-процентного профиля из таблицы 1 (\bar{Y}_{10} и \bar{c} подставляются в формулу в процентах), α — угол установки профиля лопасти в сечении; C — абсолютная толщина лопасти в сечении; T — высота заготовки.

ширины лопасти и относительной толщины профиля лопасти (В); график для определения массы деревянного винта фиксированного шага (Г).

чаще предпочтение отдается плоско-выпуклым лопастям. Координаты такого профиля с относительной толщиной в 10% приводятся в таблице 1. Координаты профиля Y в каждом сечении рассчитываются по формуле:

$$Y = \frac{\bar{Y}_{10} \cdot \bar{c} \cdot B_L}{1000 \cdot \cos \alpha}$$

где \bar{c} — максимальная относительная толщина лопасти в сечении, получаемая из графика на рисунке 2. У современного деревянного винта она обычно составляет 6...8% на конце лопасти. У коэля лопасти профиль обычно выполняется толстым (произвольным), симметричным, переходящим в ступицу винта. \bar{Y}_{10} — относительные координаты у 10-процентного профиля из таблицы 1. \bar{Y}_{10} и \bar{c} подставляются в формуле в %. Наконец, α — угол установки профиля в сечении. Он определяется из условия, что шаг винта в любом сечении должен быть постоянным. Это правило вывел когда-то Н. Е. Жуковский, испытав знаменитые свои винты «НЕЖ», и до сего времени ему следуют конструкторы винтов, хотя несколько позже Жуковского академик Б. Н. Юрьев доказал, что шаг винта в различных его сечениях вовсе не обязательно должен быть постоянным. Но все-таки, следуя Жуковскому, определим угол установки профиля в каждом из сечений:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{2 H_n}{\pi \cdot r \cdot D_B}$$

При построении сечения лопасти может пригодиться и линейный параметр h_c , определяемый из формулы:

$$h_c = \frac{2 H_n \cdot B_L}{\pi \cdot r \cdot D_B}$$

Построив сечения лопасти, совсем уже нетрудно вычертить боковую проекцию заготовки винта. Она также может иметь произвольную форму, но вполне определенную в каждом сечении высоту. Пример такого построения — на рисунке 3.

Итак, винт вычерчен. Какой же будет его тяга? Ее можно ориентировочно определить по номограмме (рис. 4): это будет так называемая статическая тяга, или тяга на месте. Когда глиссер, аэросани или самолет построены, правильность прикидки можно проверить экспериментально с помощью обычного динамометра. Сложнее обстоит дело с определением тяги на какой-либо скорости движения: расчет ее затруднен, точность его невысока, а проверить результат практически невозможно. И, наверное, в практике самодеятельных конструкторов это и не нужно.

Несколько замечаний, которые могут быть полезными при определении параметров винта.

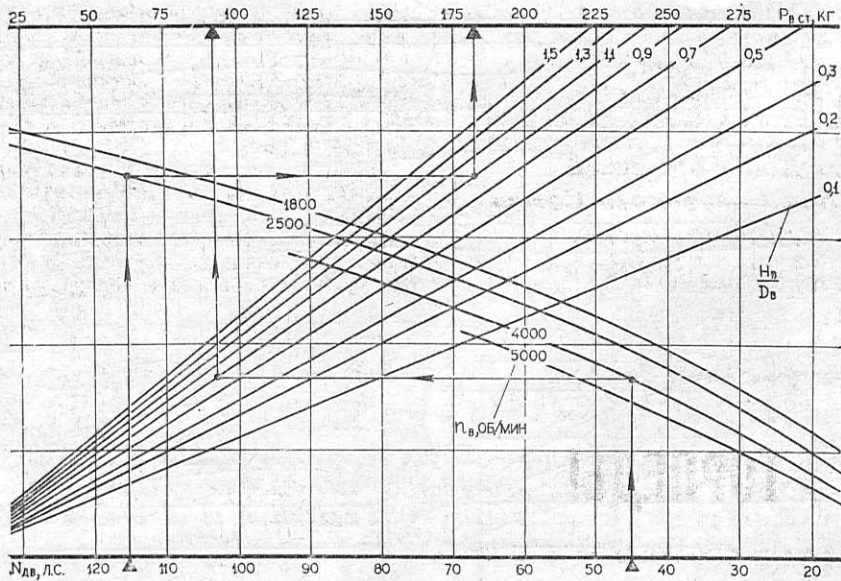
Как известно, его тяга с ростом скорости падает — тем сильнее, чем больше диаметр пропеллера и ниже частота его вращения. Вместе с тем статическая тяга винта большого диаметра обычно гораздо выше, чем у маленького. Примерный характер падения тяги винтов показан на рисунке 2.

Вывод напрашивается сам собой: скоростному самолету нужен высокооборотный пропеллер малого диаметра, тихоходному — малооборотный большой. Как правило, любительские самолеты не достигают таких скоростей, когда становятся выгодными высокооборотные винты. Поэтому при использовании двухтактных двигателей, имеющих высокую частоту вращения коленвала, имеет смысл применять понижающий редуктор.

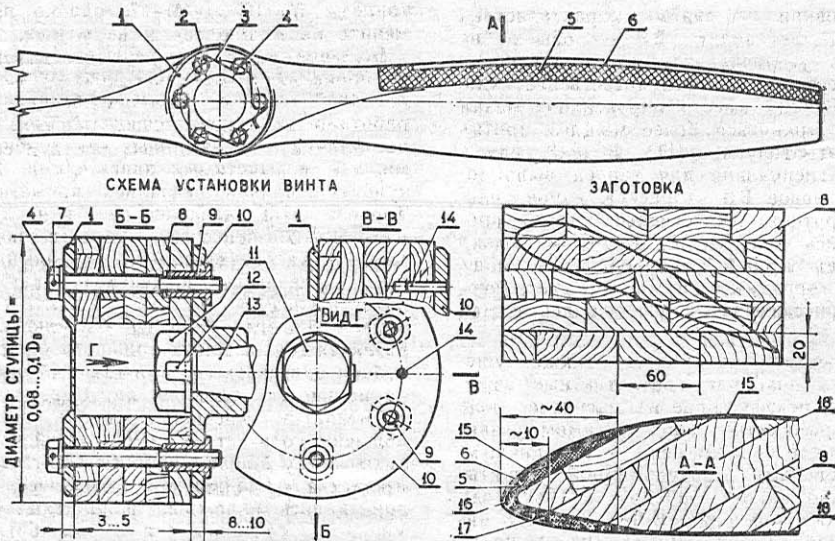
Разумной можно представить следующую методику подбора винта к любительскому аппарату. Вначале в соответствии с компоновочной схемой выбирается максимально возможный диаметр винта: здесь принимаются во внимание допустимые зазоры между концами лопастей и конструкцией, потребный клиренс и другие параметры. Затем по номограмме (рис. 1) или по формуле

$$n_B = \frac{10^4}{D_B^2} \sqrt{\frac{N_{дв}}{V_{\max}}}$$

определяется потребная частота враще-



Р и с. 4. Номограмма для определения статической тяги винта.



Р и с. 5. Типовая конструкция воздушного винта фирмы «Хоффман»: 1 — стальная опорная шайба, 2 — ступица винта, 3 — проволочная контровка болтов, 4 — болты крепления винта, 5 — латунная сетка, 6 — латунная окантовка, 7 — отверстие для проволочной контровки, 8 — переклейка из основных брусков, 9 — стальная резьбовая втулка (запрессована во фланец винта), 10 — фланец, 11 — болт крепления фланца на валу двигателя, 12 — стопорная шайба с отгибающимся усом (фиксируется на валу двигателя), 13 — вал двигателя, 14 — штифт (запрессовывается во фланец винта для установки его в определенном положении), 15 — лакокрасочное покрытие и эпоксидная шпаклевка, 16 — припой, 17 — эпоксидное заполнение, 18 — стеклоткань (2 слоя).

ния винта. Сравнивая ее с характеристикой двигателя, легко определить необходимую степень редукции оборотов. Редуктор может быть как шестеренчатым, так и клиноремным многоручьевым. Кстати, последние получили сегодня весьма широкое распространение на аэросанях, мотоделтапланах и ультралегких самолетах.

Упрощенные методики, подобные описанной, широко используются и в нашей стране, и за рубежом. Как показывает практика, они позволяют получить винты, мало уступающие выбранным по аэродинамическим продув-

кам или рассчитанным на вычислительных машинах в соответствии с ходящей ныне по рукам «усовершенствованной» и «особо точной» программой. Напомню еще раз, успех в подборе винта фиксированного шага во многом зависит от правильного выбора расчетной скорости.

Перейдем теперь к конструкции воздушного винта. Как сделать заготовку из деревянного бруска с помощью топора, рубанка, рапила и напильников, объяснить, видимо, не придется: конструктору-любителю все это должно быть хорошо знакомо. Думается,

целесообразнее узнать подробности конструкции и технологии производства деревянных винтов фиксированного шага, принятых на одной из ведущих фирм по изготовлению пропеллеров «Хоффман». Фирма выпускает их в большом количестве и принимает заказы под любые аппараты и двигатели.

Заготовка такого винта, как это показано на рисунке 5, получается методом переклейки из брусков сечением 20×60 мм. Для соединения брусков используются эпоксидные смолы.

Для изготовления винтов обычно применяются достаточно твердые и тяжелые породы древесины. «Хоффман» же предпочитает легкую сосну. Древесина, по сути, выполняет роль жесткого легкого заполнителя, а прочность достигается последующей оклейкой готового винта двумя слоями стеклоткани на эпоксидном связующем. Чтобы ступица не проминалась при затяжке болтов, она имеет достаточно большой диаметр. Конструкция ступицы и установка «фирменного» винта показаны на рисунке 5.

Особенностью «хоффмановского» винта является окантовка его передней кромки. Обычно передняя кромка окантовывается латунными пластинами для предотвращения преждевременного выхода винта из строя. Однако если окантовка, как это обычно делается, закрепляется на винте заклепками, ресурс винта оказывается невысоким. На «хоффмановском» же винте окантовка вначале припаивается к металлической сетке, которая затем наклеивается на лопасть. Ну а стеклотканью лопасть оклеивается уже после установки окантовки. Далее винт шпаклюется, вышкуривается и окрашивается. В результате получается поверхность очень высокого качества. Для подсчета массы таких винтов можно воспользоваться графиком на рисунке 2.

Итак, винт готов. Он взвешен, отбалансирован, установлен на созданное вами же транспортное средство — будь то летательный аппарат, автомобиль или же АВИ. Но... Двигатель работает, однако частота вращения винта явно недостаточна. Не надо беспокоиться: при исправном моторе это означает лишь, что винт «тяжеловат» для нулевой скорости. Он раскрутится до максимальных оборотов, когда машина наберет расчетную скорость движения. Гораздо хуже, если на максимальном газе мотор стремится выйти на обороты, превышающие допустимые. В этом случае винт придется заменить более «тяжелым», то есть имеющим несколько больший шаг.

В. КОНДРАТЬЕВ,
инженер

Опыт первой мировой войны подтвердил, что торпедное оружие является одним из самых эффективных боевых средств флота. Поэтому, когда в 1921 году по решению Советского правительства была создана первая проектная организация по разработке морского оружия — Особое техническое бюро (Остехбюро), основной ее специализацией стало проектирование новых образцов мин и торпед.

В 1927 году, когда еще только-только начиналось возрождение Красного Флота, уже была принята на воору-



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

США и Англии неизменно заканчивались неудачей — до тех пор, пока в 1941 году в руки союзников не попала фашистская подлодка U-570. Обнаруженные на ее борту торпеды G7e были просто скопированы и поступили на вооружение британского и американского флотов под обозначением Mk-11 и Mk-18 соответственно.

Продолжались поиски и новых видов горючих веществ. В США с 1934 года началась разработка двигателя, работающего на перекиси водорода. Через три года появилась опытная торпеда Mk-10, в которой новое топливо позво-

ГЛАВНОЕ ОРУЖИЕ МОСКИТНОГО ФЛОТА ТОРПЕДЫ

(Продолжение. Начало в № 11 за 1988 г.)

жение первая советская торпеда, получившая обозначение 53-27 (калибр 533 мм, заряд в 265 кг тротила и дальность 3700 м при скорости хода 45 узлов). В 1938 году была создана новая парогозовая торпеда 53-38, имевшая 300 кг ВВ и три режима хода: 4000 м при 45 узлах, 8000 м при 35 узлах и 10 000 м при 30 узлах. Через год ее модернизировали (обозначение 53-39), в результате чего увеличилась масса заряда (до 317 кг) и скорость движения на каждом из режимов (на 5—6 узлов). Торпеда отличалась высокой точностью попадания в цель (при стрельбе на дальность 10 км отклонение составляло не более 100 м). В ходе войны ее модификацию 53-39ПМ оснастили прибором маневрирования для обеспечения траектории типа «зигзаг».

Калибр и габариты торпед по мере своего развития имели тенденцию к неуклонному росту. В годы первой мировой войны стандартными были торпеды калибра 450 мм и 533 мм. В 1913 году в Германии появилась 600-мм торпеда массой 2 т, однако на вооружение она не поступила по простой причине: в то время не было ни аппаратов, ни кораблей-носителей, способных выдержать этого монстра. Тем не менее уже в 1924 году во Франции была создана 550-мм парогозовая торпеда 1924V, ставшая первенцем нового поколения этого вида вооружения. Еще дальше пошли англичане и японцы, спроектировав для крупных кораблей 609-мм кислородные торпеды. Из них наиболее известна японская типа «93». Ее разработка началась в 1928 году, а завершилась лишь к концу 30-х. Чтобы предотвратить взрыв баллона с кислородом при пуске, двигатель сначала работал на воздухе, поступавшем из специального резервуара, с последующим увеличением в нем доли кислорода до 100%. Было разработано несколько моделей этой торпеды, причем на модификации «93» мод. 2 массу заряда в ущерб дальности и скорости хода увеличили до 780 кг! Но японцы, имевшие склонность к гигантомании, не остановились и на этом. В 1940 году они спроектировали торпеду типа «0» с четырехцилиндровым двигателем, калибром 720 мм, массой 5 т и зарядом в 850 кг.

Правда, до ее серийного производства дело не дошло.

Основная «боевая» характеристика торпеды — заряд ВВ — обычно не только увеличивалась количественно, но и совершенствовалась качественно. Уже в 1908 году вместо пироксилина начал распространяться более мощный тротил (тринитротолуол, ТНТ). В 1943 году в США специально для торпед было создано новое ВВ «торпекс», вдвое сильнее тротила. Аналогичные работы проводились и в СССР. В целом только за годы второй мировой войны мощность торпедного оружия по тротиловому коэффициенту увеличилась в два раза.

Эффективность торпед также существенно повысили неконтактные взрыватели, реагирующие на магнитное поле и подрывающие заряд в самом уязвимом месте корабля-цели — под днищем, за пределами противоминной защиты. (Именно такой торпедой в 1939 году немецкая подлодка U-39 потопила английский линкор «Ройял Оук».) Взрыватели этого типа были разработаны в США еще в середине 20-х годов (Mk VI), однако на вооружение американского флота они так и не поступили: морское командование посчитало достаточным иметь проверенный ударный взрыватель MkV. Немецкие адмиралы в этом отношении оказались более дальновидными.

Был создан неконтактный взрыватель НВС и в нашей стране. Испытания, проведенные в 1938 году, показали его эффективность: он обеспечивал взрыв заряда в двух метрах от днища корабля-цели водоизмещением в 3000 т.

Значительный прогресс был достигнут в создании новых типов энергетических установок. Появились бесследные электрические торпеды, родоначальница которых — немецкая G7e — стала основным оружием фашистских подводных пиратов. В СССР первая электрическая торпеда ЭТ-45 была изготовлена в 1937 году, и хотя она оказалась неудачной, приобретенный опыт позволил советским инженерам создать мощную электроторпеду ЭТ-80, принятую на вооружение нашего ВМФ в 1942 году. Аналогичные попытки конструкторов

лило увеличить дальность на 275%! Уже в годы войны на ее базе создали торпеды Mk-16 и Mk-17, однако изменить их в бою так и не успели.

Большой интерес к перекиси водорода проявляли и немецкие конструкторы. До 1945 года в Германии было разработано 12 типов торпед на этом виде топлива — оснащенных как турбинами, так и ракетными двигателями. Результаты, правда, оказались скромными. Торпеда G7uif оказалась ничуть не лучше своего прототипа — парогозовой G7a. Пожалуй, единственным достижением гитлеровских инженеров в данной области следует считать создание турбинной 533-мм торпеды «Штейнваль», развивавшей мощность 435 л. с. и способной двигаться со скоростью 45 узлов на дальность свыше 20 км. Однако из-за нехватки перекиси водорода, все в больших количествах требовавшейся для ракет «Фау-2», от крупносерийного производства «Штейнвалей» отказались. Не оправдались надежды фашистских адмиралов, связанные и с разработкой торпед с реактивным двигателем. Снаряды этого типа — фактически подводные ракеты — оказались крайне несовершенными.

Гораздо успешнее завершились исследования немецких ученых в области проектирования систем самонаведения. Принятая на вооружение гитлеровского флота акустическая торпеда «Цаункенинг», хотя и оказалась ненадежной и чрезмерно дорогой, все же стала «первой ласточкой» нового поколения данного вида оружия...

Впрочем, идея управления торпедой отнюдь не нова. Осуществить ее пытались многие конструкторы еще в 70—80-х годах прошлого столетия. Некоторое количество самодвижущихся управляемых мин изобретателя Лэя было даже закуплено правительством Перу во время войны с Чили (1879—1881 гг.), однако сведения об их применении отсутствуют. Позже среди многочисленных проектов этого вида оружия следует выделить разработку поручика русской армии Немиры (1887 г.). За рубежом аналогичную схему удалось реализовать американцам К. Симсу и Т. Эдисону. Их управляемый полуподводный снаряд настолько опередил свое

САМОНАВОДЯЩИЕСЯ ТОРПЕДЫ

Тип, страна, год создания	Калибр, мм	Длина, м	Вес, кг: торпеды/заряда	Дальность, м (скорость, узлы)	Система наведения
T-V «Цаункениг», Германия, 1943 г.	533	7,2	1500/274	5700 (24)	пассивное АСН по проводам и АСН
Мк-37 мод. 0, США, 1953 г.	482	3,52	780/—	7000 (30)	
Мк-45 «Астор», США, 1964 г.	482	5,8	1100/атомный 10 кт	11000 (40)	по проводам
Мк-48 мод. 1, США, 1972 г.	533	5,8	1630/300	25000 (50)	активно-пассивное АСН
Мк-46 мод. 1, США, 1967 г.	324	2,67	258/40	11000 (45)	»
SST-4, ФРГ, 1975 г.	533	6,39	1200/260	18000 (35)	»
Мк-24 мод. 0, «Тайгер-фиш», Англия, 1974 г.	533	6,46	1550/360	13700 (35)	»
«Мурена», Франция, 1991 г. (план)	324	—	295/60	9000 (50)	»

время, что о нем следует рассказать немного подробнее.

Система Симса-Эдисона состояла из двух основных элементов: поплавок и непосредственно торпеды. Поплавок представлял собой металлический цилиндр длиной 9,1 м и диаметром 0,6 м, заполненный волокном кокосового ореха. Если обшивку пробивала пуля или осколок, волокно разбухало от поступавшей воды и, по идее авторов, должно было перекрывать пробоину. К поплавку на кронштейнах подвешивалась торпеда длиной 9,1 м диаметром 0,5 м. В носовой части торпеды располагался 450-килограммовый заряд ВВ, за ним сравнительно большой отсек занимал барабан для кабеля. Последний имел длину 1829 м (позже — 4100 м), диаметр 10 мм и включал четыре провода: два для подачи электропитания и два для системы управления. Специальный рукав, через который выпускался кабель, предохранял его от попадания под винт. Общий вес торпеды составлял 1350 кг, из которых 272 кг приходилось на кабель. Гребной винт диаметром 750 мм вращался с частотой 800 об/мин и обеспечивал скорость в 20 узлов.

Первое успешное испытание торпеды Симса-Эдисона выдержала в 1887 году. Через пять лет она была доведена до мелкосерийного производства и даже принята на вооружение в США, а также закуплена Россией. Однако высокая стоимость и сложность эксплуатации не позволили получить ей широкое распространение. Еще менее жизнеспособным оказалось развитие данной схемы — торпеды французского физика Э. Бранли, построенная в начале нашего века и управляемая с помощью радиоволн. Гигантский подводный снаряд массой около 4 т оказался неприемлемым для боевого использования.

Следующим этапом в развитии управляемого торпедного оружия стало появление систем самонаведения. Первое устройство такого рода спроектировал американский инженер С. Гаскинс еще в начале нашего века. Оно представляло собой специальный прибор, реагирующий на магнитное поле корабля и связанный с рулями торпеды. Создавая свою систему, Гаскинс впервые столкнулся с проблемой защиты торпеды от магнитного поля корабля-носителя. Задача была решена весьма успешно: головка самонаведения включалась специальным часовым механизмом лишь после того, как торпеда отходила от выпустившего ее носителя на

достаточное расстояние. Дальность захвата корабля-цели электромагнитной головкой составляла около 100 м. Вся система Гаскинса представляла собой отдельный блок массой 55 кг, который можно было установить почти на любой торпедой. Однако разработка американского изобретателя для своего времени показалась настолько невероятной, что ни одна фирма не взялась за ее воплощение «в металле».

Основной недостаток идеи Гаскинса — это привязка к электромагнитному излучению цели, что само по себе априорно предполагало малую дальность действия системы. В этом отношении гораздо более перспективными оказались устройства, направляющие торпеду на акустическое поле корабля. Именно такую идею впервые предложили советские инженеры еще в 1927 году. Длительные исследования завершились в 1938 году испытанием первой в нашей стране торпеды с акустическим самонаведением (АСН). Правда, у созданного образца были выявлены некоторые недостатки, исправить которые помешала начавшаяся война. В результате приоритет создания первой АСН торпеды оказался принадлежащим Германии.

Работы по проектированию самонаводящихся торпед немцы начали в 1934 году. Однако первые реальные образцы нового оружия им удалось изготовить только после начала второй мировой войны. Вслед за неудачной T-IV «Фальке» в 1943 году была создана АСН торпеды T-V «Цаункениг» — «Королевский забор». Название данного «чудооружия» свидетельствует о его основном назначении: нацисты собирались блокировать этим «забором» Британские острова.

Головка самонаведения «Цаункенига», состоящая из двух разнесенных гидрофонов, захватывала цель в секторе 30°. Дальность захвата зависела от уровня шума корабля-цели; обычно она составляла 300—450 м. Низкая собственная шумность, достигнутая благодаря применению электрической силовой установки, а также вполне приличная скорость — 24,5 узла — делали борьбу с торпедой весьма затруднительной. До конца войны единственным противодействием АСН торпедам гитлеровского флота стали разработанные в Англии специальные буксируемые устройства — «фоксеры», создававшие шум в 10—100 раз более мощный, чем гребные винты корабля.

«Цаункениг» создавался в основном для подводных лодок, но в ходе войны

поступил и на вооружение фашистских торпедных катеров. Модификация торпеды T-Va для «шнейдлботов» имела дальность хода 8000 м при скорости 25 узлов.

Вместе с тем эффективность «Королевского забора» оказалась низкой. Чрезмерно сложная система наведения (а она включала 11 ламп, 26 реле, 1760 контактов и 30 км проводов!) была крайне ненадежной. А если еще учесть недостаточный опыт моряков «крюгсфлотте» и принятые странами антигитлеровской коалиции меры безопасности, станет ясно, почему из 640 торпед T-V, выпущенных немцами за годы второй мировой войны, в цель попали только 58. Процент попаданий обычными торпедами в германском флоте был в три раза выше.

В самом конце войны в Германии была разработана очень любопытная торпеда «Лерхе» («Жаворонок»), в которой удалось объединить две системы — телеуправления и АСН. Торпеда управлялась оператором с корабля-носителя с помощью многожильного кабеля длиной около 6 км, а на конечном участке включалась головка самонаведения. Правда, поступить на вооружение она не успела.

Системы наведения немецких торпед обоих типов стали прототипами целого семейства АСН оружия, впоследствии принятого во многих странах. К примеру, появившаяся в 1945 году американская торпеда Мк-27 была идентична немецкой T-V, а созданная в 50-е годы Мк-39 почти в точности повторяла «Лерхе».

Эволюция торпеды как вида вооружения в послевоенные годы приобрела явную противолодочную направленность. Действительно, именно самонаводящаяся торпеда стала основным противником современных атомных субмарин. Поэтому подавляющее большинство современных торпед — противолодочные или в крайнем случае двухцелевые.

Принципиально системы наведения остались теми же, что были созданы в годы второй мировой войны. Обычно это управление по проводам в сочетании с активным АСН. Правда, в последнее время большое внимание уделяют проектированию систем, наводящихся на кильватерный след корабля, но все они до сих пор носят характер экспериментов.

Важные усовершенствования претерпели и энергетические установки. Например, все шире начинает применяться твердое топливо (американская торпеда Мк-46 мод. 0) и однокомпонентное ракетное (торпеда Мк-48 мод. 1).

Современная торпеда — это комплекснейшей автоматике, вычислительной техники, емких источников энергии. Достаточно сказать, что на борту разрабатываемой в настоящее время во Франции торпеды «Мурена» размещено два компьютера: один из них управляет энергетической установкой, выбирая оптимальный режим движения, другой — системой самонаведения. Причем ЭВМ позволяет не только распознавать и классифицировать цели, но и отличать их от имитаторов и ловушек, а также обеспечить попадание в наиболее уязвимое место корабля противника.

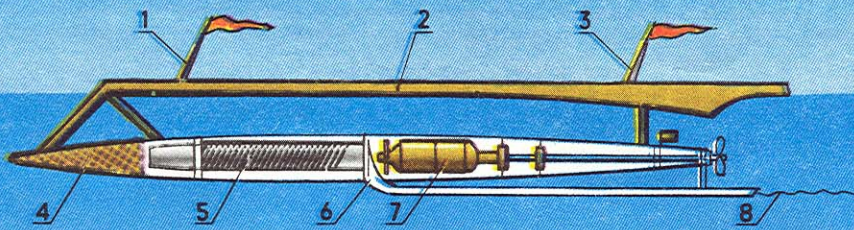
Б. КОЛЧАНОВ,

инженер

(Окончание следует)



ТОРПЕДЫ



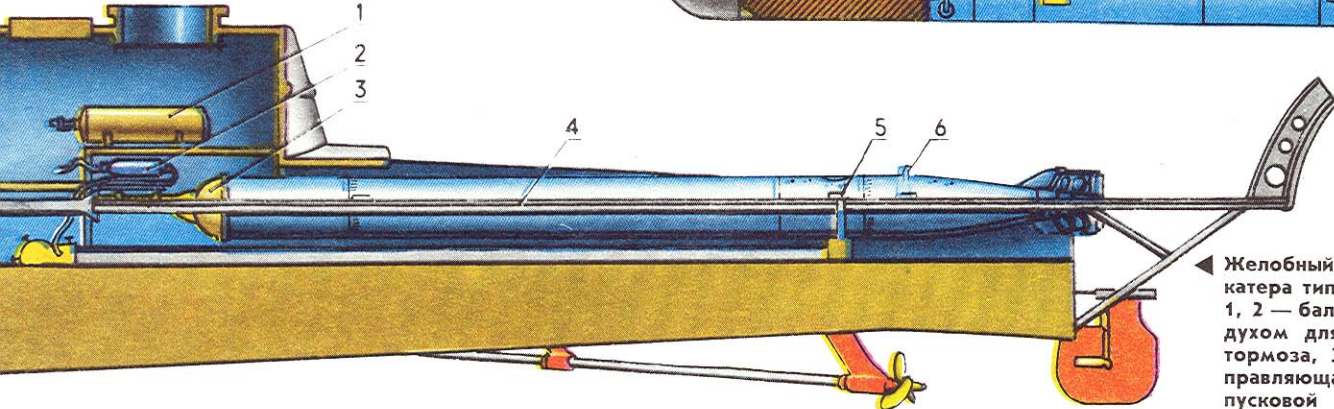
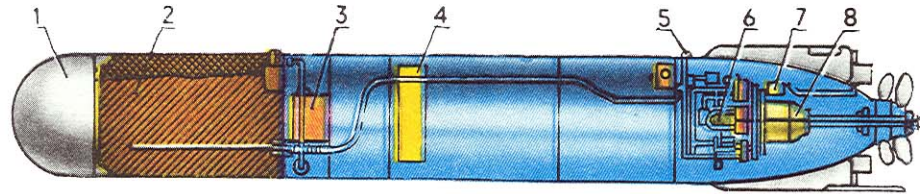
Управляемая торпеда Симса — Эдисона:

1, 3 — сигнальные мачты, 2 — поплавок, 4 — заряд ВВ, 5 — барабан, 6 — рукав для провода, 7 — электродвигатель, 8 — провод.

Акустическая торпеда NT-37C

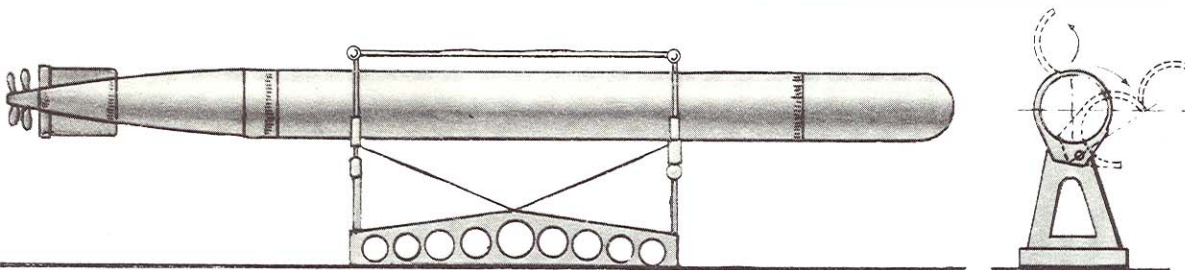
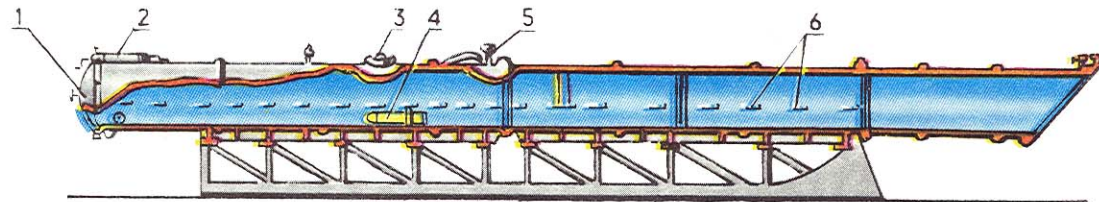
[модернизированная Mk-37]:

1 — заряд ВВ, 2 — топливо, 3 — аккумулятор, 4 — система самонаведения, 5 — регулятор скорости, 6 — камера сгорания, 7 — рулевой механизм, 8 — двигатель.



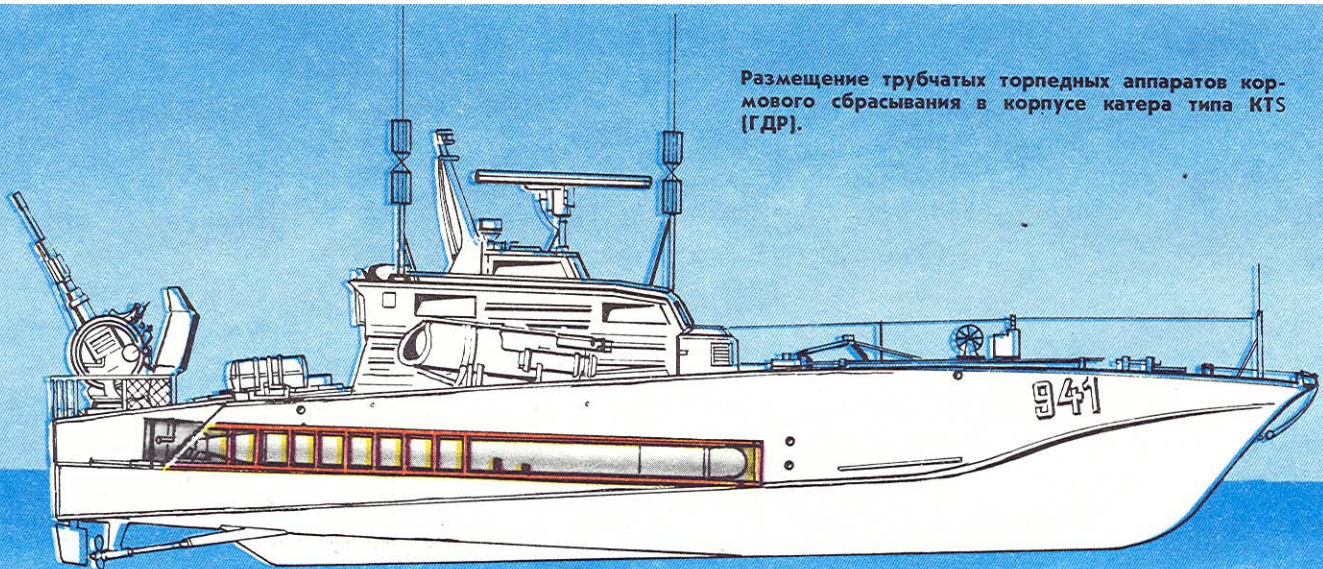
Желобный торпедный аппарат катера типа Г-5 (СССР):
1, 2 — баллоны со сжатым воздухом для привода поршня и тормоза, 3 — поршень, 4 — направляющая, 5 — тормоз, 6 — пусковой механизм двигателя.

Трубчатый торпедный аппарат катера типа «Большевик» (СССР):
1 — крышка, 2 — пороховая камера, 3 — механизм установки глубины хода, 4 — электрический обогреватель, 5 — газовый кран, 6 — направляющие элементы.

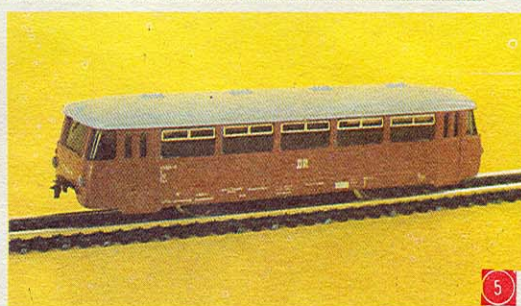
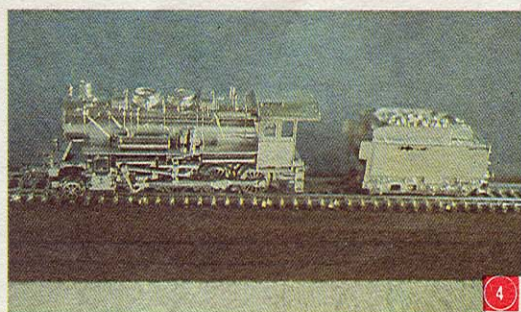


Бугельный торпедный аппарат катера типа «Брейв» (Англия).

Размещение трубчатых торпедных аппаратов кормового сбрасывания в корпусе катера типа КТ5 (ГДР).

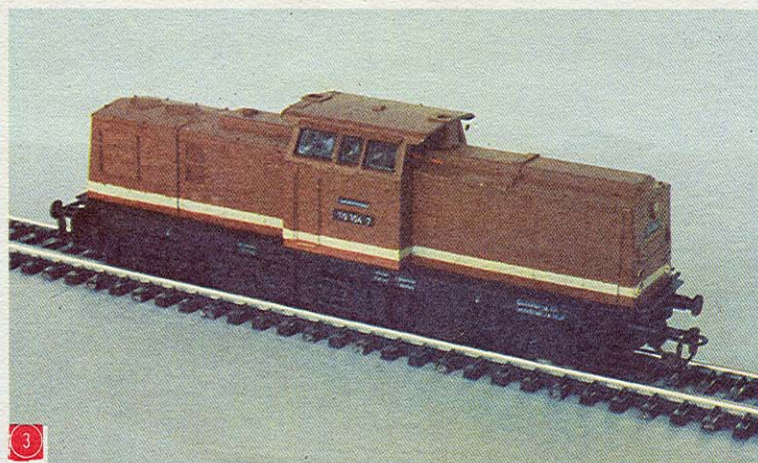
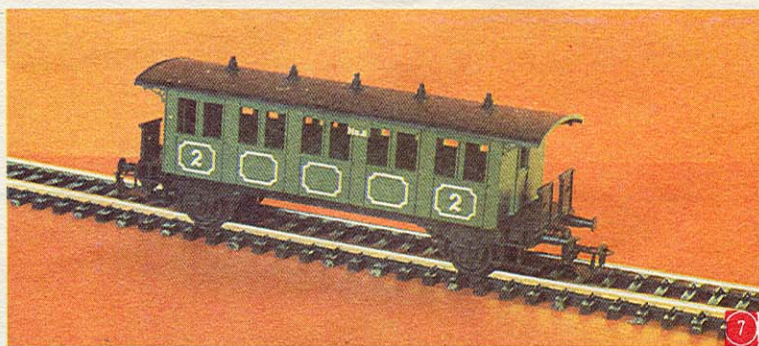
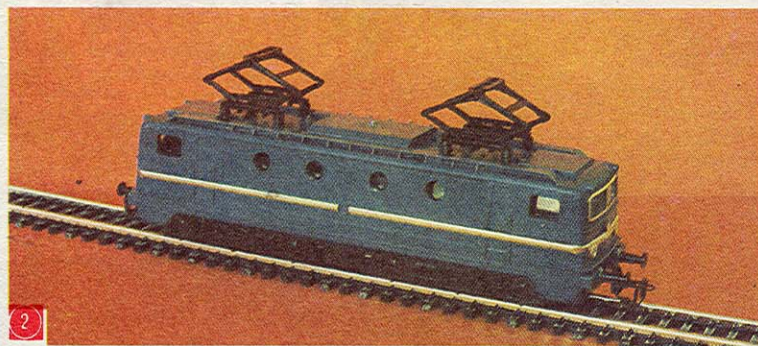


ИГРУШКИ НА ЭКСПОРТ ДЕЛАЮТ ШКОЛЬНИКИ



Речь идет о ребятах из столицы ГДР, что получают политехническую и профессиональную подготовку (с 7-го по 10-й класс) в цехах народного предприятия «Берлинер-ТТ-Банен». С огромным интересом участвуют они в изготовлении крохотных локомотивов и вагончиков для настольных железных дорог — изделий, пользующихся спросом во многих странах, в том числе и в Советском Союзе. На долю школьников приходится здесь 5% выпускаемой предприятием продукции, на сумму свыше 2 млн. марок (это соответствует примерно 650 тыс. рублей). Причем в их бригадах самый низкий по заводу процент брака. Ребята трудятся на всех этапах производства игрушек — от штамповки деталей до регулировки готовых изделий.

Заметим, что очень многое из того современного оборудования, на котором работают школьники, создано молодыми новаторами предприятия — участниками движения МММ («Мастера завтрашнего дня»).



В «М-К» № 8 за 1985 год в статье «Кроим... корпуса» начинающие моделисты-яхтсмены узнали, как без привлечения сверхсложных технологических приемов можно создать весьма неплохую универсальную парусную яхту. За счет оригинального решения, использующего «шитье» корпуса из фанерной выкройки толщиной 1 мм, на предложенной модели удалось не только в несколько крат снизить трудоемкость ее постройки, но и значительно улучшить свойства за счет уменьшения общей массы.

С тех пор прошло три года. И сегодня мы хотим познакомить вас с развитием опубликованной ранее схемы. Как оказалось, новая технология весьма перспективна и дает множество возможностей для поиска в направлении быстроходности микропарусников. Если первая модель решала в основном задачи создания доступного для школьников аппарата, то последняя разработка — доведения ходовых свойств до самого высокого уровня. О том, какие приемы и решения использовались при этом и какова стала сама яхта — наш сегодняшний разговор.

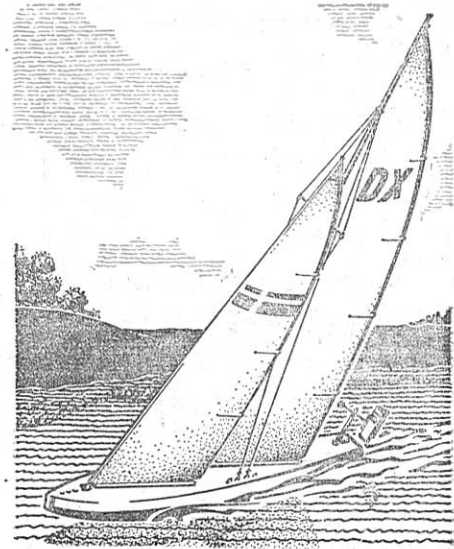
«ГЛИССЕР» БЕЗ МОТОРА

Должны сказать сразу: ходовые качества созданной три года назад модели удивили на первых же испытаниях. Яхта оправдала все возлагаемые на нее надежды, и даже более того, — легко обходила признанных «чемпионов», сделанных из суперматериалов. Причина ясна — общая масса модели была меньше «стандартных» норм чуть ли не на треть! И нам оставалось в качестве одного из путей в борьбе за скорость лишь провести дальнейшее облегчение каждого из элементов микропарусника.

Как и говорилось в упомянутой статье, прежде всего значительно уменьшили площадь выкройки корпуса. Таким образом не только срезалась абсолютно ненужная большая часть (надводная) корпуса, но и одновременно появилась возможность дальнейшего снижения массы при уменьшенных сечениях шпангоутов и повышенной общей жесткости тонкостенного корпуса! В отличие от уже опубликованной «лодки» шпангоутные сечения стали размещаться несколько реже. Это хорошо видно, если сравнить обводы «корпуса» в «М-К» № 8 за 1985 год и новые (рис. 2).

Изменились и шпангоуты. Вместо фанерных мы стали монтировать легчайшие пенопластовые, которые, кстати, и намного проще подогнать к согнутой выкройке. А оценив прирост жесткости еще при формировании обшивки из листа миллиметровой фанеры, мы поняли: без ущерба можно переходить на еще более тонкую несущую обшивку, снизив толщину вплоть до 0,6 мм (два слоя фанеры из трех). Результатом подобных переработок исходного варианта стал корпус массой... чуть менее 350 г! Вам приходилось когда-нибудь слышать о таких «пушинках» для яхт класса М? Вот что может дать кажущаяся на первый взгляд детской новая технология шитых корпусов. Причем «быстродельность» осталась прежней: готовые изделия удается получить после недели работы при минимальном расходе сравнительно не дефицитного материала. В технологию изготовления каких-либо новинок по сравнению с уже опубликованной последовательностью мы не вводили. Надо лишь упомянуть, что силовой (единственный) шпангоут также стал легче, а мидельвейс и килевая пластина в районе от носа до силового шпангоута усилены.

Сразу же ответим и на вопросы, которые многие «знатоки» выдвинули против упрощенных необычных обводов. Наверняка те, кто еще не видел модель на ходу, скажут: мол, корпус слишком узок, обводы в носовой части излишне килеваты. Да, верно. Но то и другое идет только на пользу ходовым качествам! Узкие модели при всех прочих равных условиях и при обеспечении требуемого водоизмещения всегда были более «бегучими», а килеватость в районе носа лишь улучшает характер встречи с волной. Лишнее сопротивление на больших углах дрейфа? Может быть... Но на нашей модели угол дрейфа практически при всех курсах равен нулю! О том, как это достигнуто, расскажем чуть позже, а пока, заканчивая разговор на тему обводов, предложим лишь внимательно рассмотреть их и на различных углах крена. С учетом нулевого угла дрейфа новый корпус практически равноценен модным «яйцевидным» скорлупкам. Но все же главное в конце концов не в этом. Это все мелочи на фоне трехкратного (!) уменьшения площади подеводной части яхты нового типа по сравнению с классическими «тяжеловесами». И достигнут столь значительный



эффект также и за счет снижения массы оболочки и набора корпуса.

Использование фанеры как основного материала для несущей обшивки навело нас на мысль и об отказе от стеклотканевой обшивки, предохраняющей основную, деревянную, от воды. Вместо модной, но сравнительно тяжелой стеклотканевой «отделки» мы использовали старую добрую олифу, наносимую снаружи и изнутри в горячем виде. Это вполне допустимо с учетом кратковременности пребывания яхты в воде, зато с точки зрения снижения массы подобное покрытие вне конкуренции.

Технология «шитья», как оказалось, имеет и еще одно достоинство. Кроме рекордно малого времени на создание корпусов, оно позволяет элементарно просто работать над модификацией обводов. Достаточно вспомнить лишь, что в портняжном деле почти всегда применяются бумажные выкройки. Полезными оказались они и для нас. Обрезать корму при более редком размещении шпангоутов и таким образом увеличить водоизмещение кормовой части нам подсказали макеты из плотного ватмана. Кстати, с помощью подобных макетов-выкроек несложно подобрать очертания обшивки и в расчете на значительную поперечную погиб палубы, что позволит ей стать значительно жестче и воспринять еще большие нагрузки от такелажа. Жаль, что об этом мы догадались лишь после установки плоской палубы. Снимать ее было уже бессмысленно, так как, если вы помните, подпалубные стрингеры должны монтироваться на выкройке днища еще перед началом формовки обводов. Кстати, палуба с поперечной погибью окажется выгодной и с точки зрения аэродинамики: на кренящейся яхте на наветренной стороне не будут образовываться завихрения при обтекании острого угла корпуса. А это снизит воздушное сопротивление и повысит эффективность работы нижней части парусов, особенно при низко расположенных, как на нашей модели, гиках.

Следующее (может быть, еще более важное, чем модификация корпуса) решение было опробовано также еще на предыдущей модели. Речь идет о системе килля и балласта. Вначале — о киле. На новой микрояхте мы функционально разделили его на две части. Одна противодействует силе дрейфа, другая (фактически хорошо обтекаемый кронштейн) только удерживает балласт. Обычно эти функции объединены, и киль представляет собою одну мощную пластину. Здесь и кроется глубочайшее заблуждение, пришедшее из взрослого яхтостроения и ставшее в моделизме традиционным и непререкаемым. Но ведь такая пластина неспособна одинаково хорошо выполнять сразу две задачи; все известные конструкции — компромисс между двумя противоречивыми требованиями. А стоит только попытаться удлинить киль, чтобы сохранить степень устойчивости судна при уменьшенной массе балласта, как сразу же соответственно поползет вниз и центр гидродинамического и бокового сопротивления килля.

Думаем, что даже начинающим модельстам говорить о требовании экономии буквально каждого грамма на микрояхте особого смысла нет. И так ясно, что для каждого лишнего грамма понадобится соответствующий грамм водоизмещения и, следовательно, смачиваемой, «гормозной»

Рис. 1. Модель неуправляемой яхты.

Основные характеристики

Длина полная, мм	1270
Ширина по ватерлинии, мм	120
Осадка полная, мм	660
Парусность расчетная, см ² :	
- грот	3050
- стаксель	2060
- общая	5130
Водоизмещение, кг	2,9

МОДЕЛЬ КЛАССА **DX**

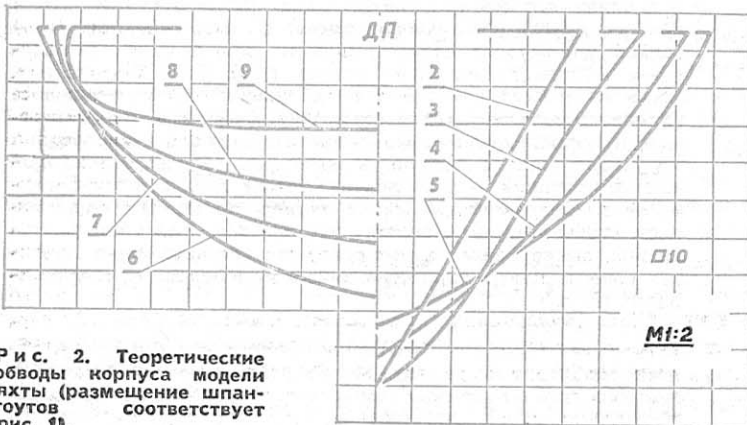
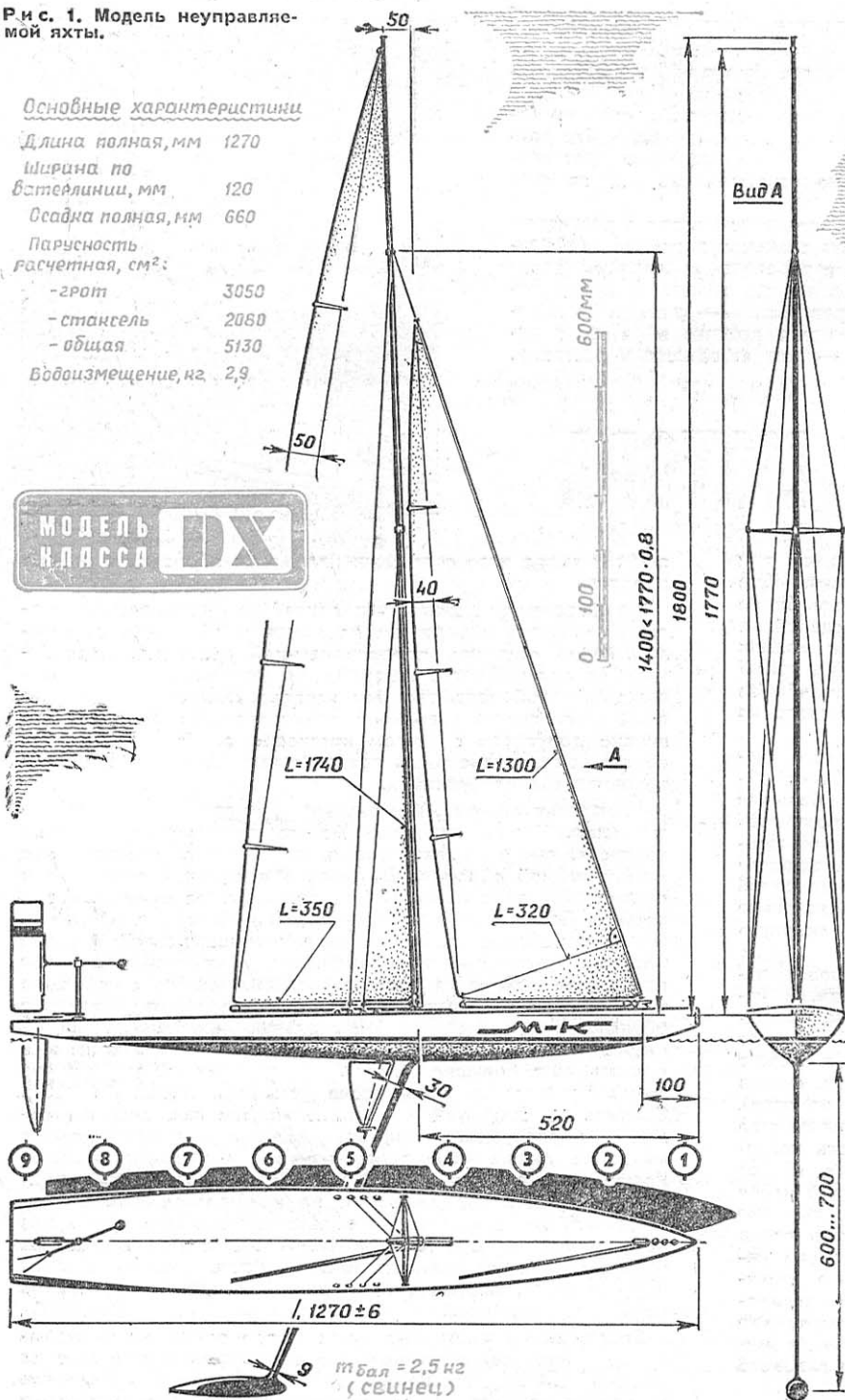


Рис. 2. Теоретические обводы корпуса модели яхты (размещение шпангоутов соответствует рис. 1).

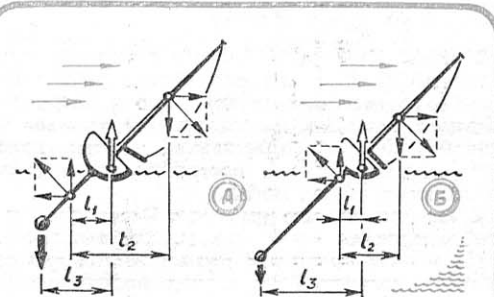


Рис. 3. Воздействие сил различного рода на яхту, идущую со значительным креном. А — модель классической схемы, Б — модель новой схемы.

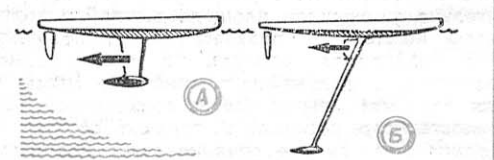


Рис. 4. Различия в положении средней точки давления воздуха на парус и в величине давления для разных моделей. А — модель классической схемы с максимальной высотой и значительным расстоянием между гиком и палубой (перетекание по нижней шкаторине приводит к потере тяги и увеличению индуктивного сопротивления). Б — модель новой схемы.

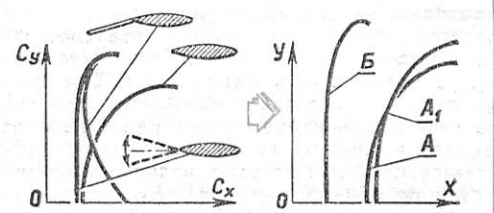


Рис. 5. Перемещение точки приложения силы гидродинамического сопротивления вверх и снижение величины сопротивления при переходе к новой схеме киля. А — модель классической схемы, Б — модель новой схемы.

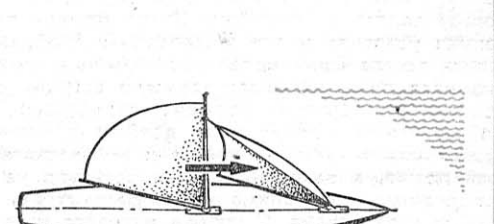


Рис. 6. Сравнение гидродинамических характеристик килевых пластин одинаковых размеров (слева) и абсолютных сил на киле после пересчета площади киля с «закрылком» по его эффективности (справа). А — килевая пластина обычных очертаний с тонким авиационным профилем, А₁ — то же, но с толстым авиационным профилем, Б — киль с регулируемым «закрылком» уменьшенной суммарной площади.



Рис. 7. Появление при крене модели плеча сил, приводящего яхту к ветру.

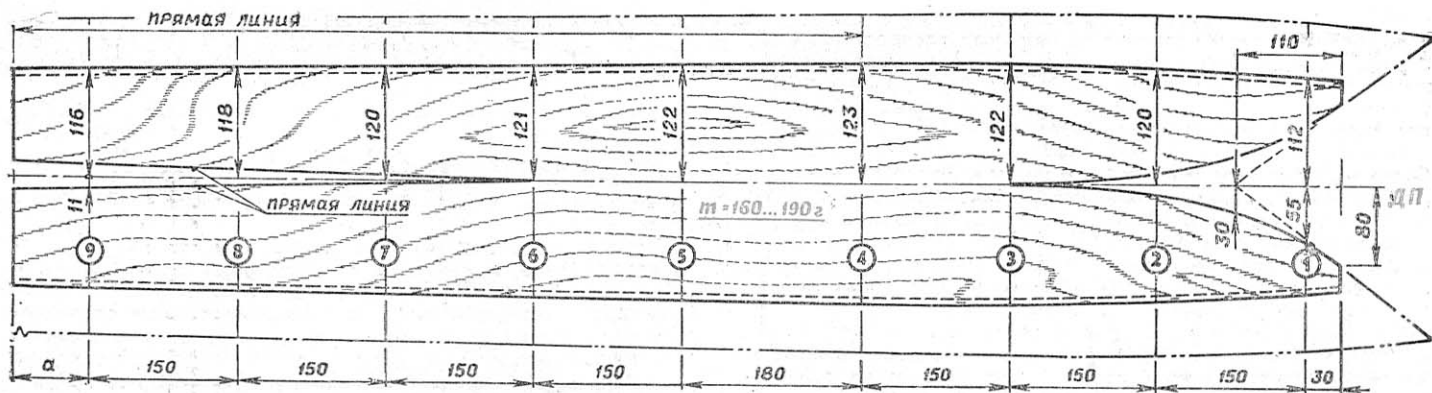


Рис. 8. Основные размеры раскроя листа фанеры для изготовления корпуса (размер «а» определить после сборки корпуса, линией условного контура показаны размеры ранее применявшейся выкройки).

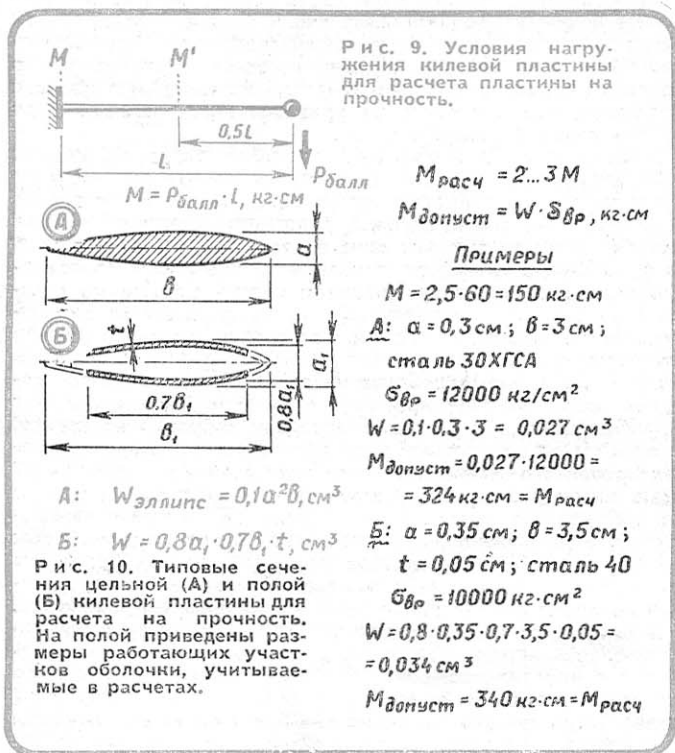


Рис. 10. Типовые сечения цельной (А) и полой (Б) килевой пластины для расчета на прочность. На полый приведены размеры работающих участков оболочки, учитываемые в расчетах.

поверхности. Поэтому вы по достоинству сможете оценить разделение килея на две части.

Итак, часть, создающая боковое противодействие дрейфу. Теперь ее удается сместить буквально под самое днище корпуса. Даже на высоких скоростях при больших тягах парусного вооружения момент на зарывание носа не увеличивается; из-за высокого положения центра бокового сопротивления снижается против обычного и крен. А двукратного уменьшения площади килея удается добиться за счет введения закрылка. Логика его применения станет ясна, стоит лишь мысленно сравнить работу плоских и нормальных парусов. С первыми надеяться на успех даже на юношеских соревнованиях не приходится. Так почему же не перенести подобные решения на подводные части? Тем более что, строго говоря, аналогия с парусами не слишком корректна. На деле с килем — гораздо хуже. Паруса мы еще можем заставить более или менее удовлетворительно тянуть, на киле же обязаны опять искать компромиссы между потребной силой против дрейфа и потерями сопротивления, связанными с движением корпуса не по курсу, а под углом к нему (под углом дрейфа).

Если вы внимательно проследите за рассуждениями, посмотрите на характеристики килей, показанные на рисунках 3, 5 и 6, то поймете — классические килевые пластины проигрывают по всем позициям. В пользу килей с разделенными функциями говорит и рисунок 7, показывающий, из-за чего возникает момент на приведение к ветру при крене даже правильно отбалансированной яхты. На новой модели плечо сил уменьшено, особенно с учетом одновременного понижения эффективной парусности.

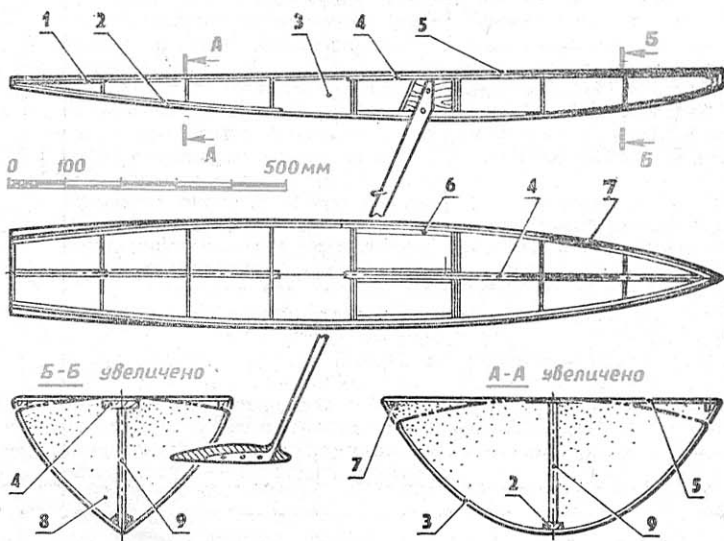


Рис. 11. Конструкция корпуса:

1 — кормовой мидельвейс (сосна 3×8 мм), 2 — накладка шва обшивки (сосна 2×5 мм), 3 — силовая обшивка (фанера 0,8 — 0,6 мм), 4 — мидельвейс (сосна 3×8 мм), 5 — палуба (фанера 0,8—0,6 мм), 6 — брусок (береза 5×6 мм), 7 — стрингер (сосна 3×4 мм), 8 — несилевой шпангоут (пенопласт ПВХ толщиной 4 мм), 9 — стойка шпангоута (сосна 1,5×3 мм, клеить с обеих сторон шпангоута). Силовые шпангоуты выполняются из переклея миллиметровой фанеры.

Что касается кронштейнной части килея, то с ней ясно: требуется минимум площади смачиваемой поверхности и максимум обтекаемости; ведь теперь, с учетом появившейся возможности ликвидировать дрейф, профилировка сечения направлена только на снижение сопротивления. Исходя из данных требований, лучше всего остановиться на цельнометаллическом варианте. Те, кто захочет довести модель до абсолютного совершенства, могут поработать над эскизами и расчетами трубчатого кронштейна-клинка. Однако здесь придется поломать голову над технологией изготовления тонкостенной сварной конусной детали с последующей клеейкой поддерживающего обшивку наполнителя. Идеал — деталь с общим удельным весом меньше единицы (если внимательно разобраться и подумать, станет ясно: вся масса должна сосредоточиваться в балласте, тяжелая килевая пластина бессмысленно утяжеляет модель!). Нам же пришлось смириться с дополнительными 150 г, вызванными изготовлением простейшего кронштейна из листовой стали толщиной... 2,5 мм! Да, подобный «клинок» обладает некоторой боковой гибкостью. Но ведь в этом нет ничего страшного, в самых экстремальных вариантах добавка по крену не превышает 3°.

Для тех, кто будет пытаться сделать кронштейн из других металлов или стали, отличающейся по прочности от каленой 30ХГСА, приводим примеры элементарного прикидочного расчета на прочность. Его желательно проводить для двух сечений. Одно точно под днищем корпуса, второе на середине длины килея. Достаточно обеспечить двукратный запас прочности по моменту от балласта при горизонтально расположенном киле и при допустимом напряжении в материале

кронштейна, равно половине от наиболее распространенной справочной характеристики материала $\sigma_{бр}$ (разрывное напряжение временное). Для полых балок расчет достоверен только при условии подкрепления тонкостенных оболочек сравнительно жестким наполнителем.

Киль-клинок позволяет не только резко снизить массу балласта, но и сместить последний назад. Тоже непривычно? Действительно, сразу и не поймешь, зачем это нужно. Однако попытайтесь прорисовать взаимное положение центра водоизмещения и масс при различных дифферентах, как сразу станет ясно — судно с задним расположением балласта более устойчиво к дифферентам на нос, какие характерны для яхт на ходу при сильном ветре.

Полная переработка килевой системы позволила одновременно уменьшить и площадь руля. Это еще добавка к скоростным качествам новой яхты! А для повышения эффективности работы килевого закрылка по его нижнему обрезу поставлена горизонтальная плоская поверхность-шайба. С ее помощью удастся легко смонтировать нижний шарнир закрылка, а главное — снизить индуктивное сопротивление при отклоненном закрылке. (Для яхт неуправляемых: закрылок подвешивается вблизи его передней кромки, форма которой не столь важна. Угол отклонения задается перед взездом в зависимости от силы и направления ветра.)

Автомат курса остался практически без изменений по своей конструкции. Лишь подшипниковый стакан перенесен из-под палубы наверх, и ветровое крыло подвешено практически посередине его высоты. В результате консольность подвески снижена до минимума, соответственно уменьшились потери на трение в подшипниках и улучшилась чувствительность к изменениям курса. При использовании трубчатых фторопластовых подшипников и максимально обжатого по наружным размерам стакана его влиянием на работу развитого по площади ветрового крыла можно пренебречь.

Парусное вооружение на первый взгляд осталось прежним. Но взгляните в рисунок 1 — гики обоих парусов расположены вплотную к палубе. Это коренное изменение работы парусов! Теперь корпус играет роль своеобразной аэродинамической шайбы, резко уменьшающей перетекание воздуха через нижние шкаторины. Результат — чувствительное увеличение тяги при сниженном индуктивном сопротивлении. Теперь не нужно пытаться выполнять паруса с «мешочком» в нижней части, степень «пузатости» можно сохранять на работающей части вплоть до нижней шкаторины. Да теперь и удлинение парусов не столь критично отзываться на их работе! Можно даже штилевой комплект сделать пониже — эффективность вооружения не ухудшится. Зато «плюсов» наберется немало. Это снижение центра парусности (частично геометрического, главное — эффективного), ведь нам удалось заставить лучше работать низ паруса) и соответствующее уменьшение крена и облегчение мачты, рангоута, падение уровня нагрузок на корпус от такелажа. При этом не думайте, что изменения выражаются какими-то единичными процентами: улучшение характеристик элементов идет на 20—30%. На той же мачте при той же прочности и четком расчете удается сэкономить до трети массы! Ведь ее свободные пролеты между узлами крепления такелажа держат нагрузку, обратно пропорциональную четвертой степени длины пролета при постоянном сечении; мы же не только уменьшаем сам пролет, но вместе со снижением мачты и центра парусности уменьшаем и натяжку такелажа.

Рассказ о новой модели мы закончим, как и разговор о старой — нашими планами. А они таковы: попытаться применить широкую мачту. Логика размышлений такова — пусть площадь мачты войдет в обмерную, на этом мы теряем около 6% парусной поверхности; зато на 15—17% улучшаем работу парусов с учетом поворотной мачты-крыла. Схема обтяжки мачты остается прежней. Второе — попытаться приспособить яхту для соревнований в классе радиоуправляемых. Основная задача — спроектировать механику под палубой, чтобы не уходить от низкорасположенных гиков. Прорисовки убеждают нас в том, что это возможно. На радиомодели закрылок кила, конечно, управляемый. А найденное раньше решение «шитого» корпуса позволяет мечтать и о цельнометаллическом парусном судне, клеенном из дюралюминиевого листа толщиной 0,25 мм. По массе такой корпус будет не хуже фанерного, особенно с учетом выигрыша в отделке, зато эксплуатационные характеристики — без сомнения лучше.

В. АРТАШОВ,
инженер-конструктор,
руководитель кружка

ГОНОЧНАЯ КЛАССА E1

Новая гоночная автомодель спроектирована на базе машины, чертежи и описание которой были опубликованы в «М-К» № 11 за 1986 год. Она по праву может считаться конструкторской находкой для большинства юных спортсменов, занимающихся кордовыми микромашинами, и, как нам кажется, только данная схема способна сегодня дать доступ мальчишкам к высоким спортивным результатам без привлечения техники, полностью изготовленной руками опытных мастеров.

Нами были построены две одинаковые гоночные по чертежам журнала. Обе «бегали» очень неплохо, не проявляя каких-либо капризов даже на плохих дорожках. Устойчивость движения этих неподдресованных машин убеждала нас в правоте доводов о влиянии вибраций на сцепление колес с дорожкой, поэтому основные признаки схемы «Вятка» были перенесены и на новую модель.

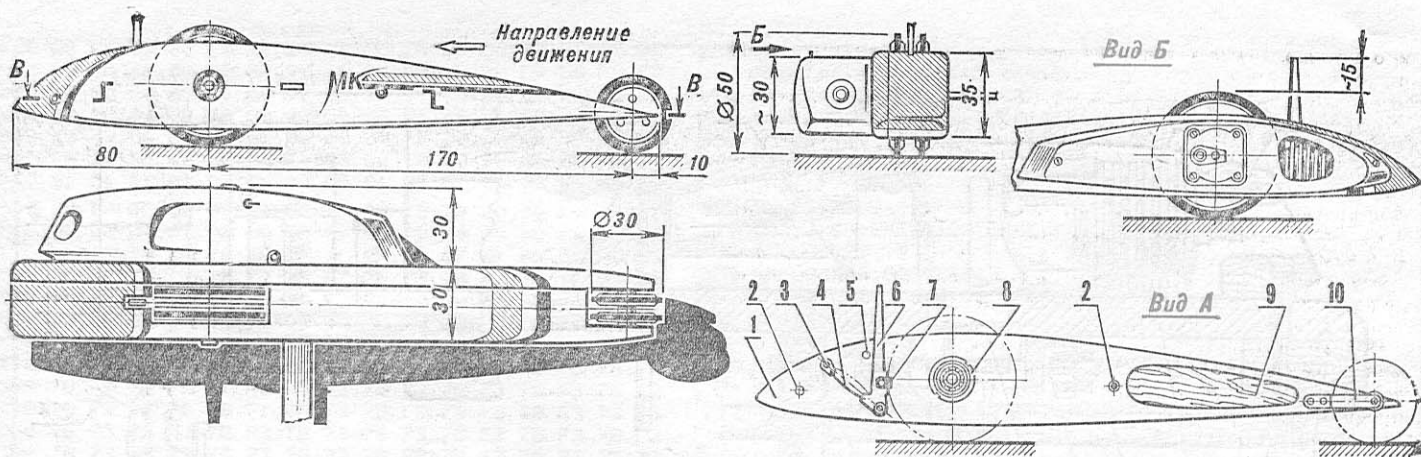
А изменилось вот что. Прежде всего резко сокращены габариты; база с 230 мм сократилась до 170 мм. За счет этого удалось перейти от дюралюминиевой силовой пластины толщиной 5—6 мм к стальной девятимиллиметровой! Масса последней после вырезки окна в хвостовой части — в пределах 350—400 г, причем основные площади и веса сосредоточены в зоне мотоустановки и теперь больше не «размазаны» по длине модели. Двигатель оказывается закрепленным на мощном тяжелом основании, что не только значительно улучшает условия его работы (на легкой эластичной мотораме недобалансированный движок может потерять из-за вибраций до 30% мощности!), но и служит почти полному прекращению передачи вибраций на колеса! А если вы еще вспомните разговор о преимуществах недобалансированного двигателя с горизонтально расположенной осью цилиндра, то станет ясно: теперь по дорожке пойдет не пытающийся уцепиться колесами за асфальт «вибростенд», а нормально движущаяся скоростная модель. Чтобы полностью исключить влияние вибраций на сцепление, на новой гоночной увеличена и масса ступицы-маховика, инерция которого делает равномерным вращение ведущих колес.

В смысле устойчивости против «галопирования» даже короткобазная кордовая оказалась вне конкуренции по сравнению с другими схемами. Главное — не ввести каких-либо амортизирующих элементов в подвеску задних (ведомых) колес. Тогда при данной схеме они будут постоянно прижаты к дорожке небольшим усилием реактивного момента от работы двигателя, а наезд на малые неровности не приведет к раскачке кузова. В отличие от исходного варианта колею задних колес мы уменьшили до минимума. В связи с тем, что центр тяжести модели располагается очень близко к оси ведущих колес, основное влияние на боковую устойчивость оказывает именно их колея. Удовлетворить же требования правил о нормально стоящей модели без прицепленной кордовой нити при боковом расположении двигателя совсем несложно.

После определения основных параметров новой модели эскизы отдельных узлов появились быстро (и в этом преимущество схемы «Вятка»: настолько она логична и закончена; по сути, в ней один лишь узел — мотоустановка). Единственное, в чем пришлось отступить от опубликованных ранее чертежей — в системе фиксации ведущих колес на ступице. На ряде соревнований к моделям были придирки по пункту правил, требующему возможности снятия отдельных колес. Резиновые кольца из листового материала за колеса считать не соглашался никто. Зато если бы те же кольца несли вваренные внутри металлические элементы или были бы обрамлены тонкостенными металлическими колечками, тогда бы...

Но вдавайтесь, о чем разговор! И что с чем мы сравниваем! И попробуйте объяснить мальчишкам, за-ради чего мы пытаемся ввести столь иадуманную для кордовых моделей классификацию «колесо» — «не колесо».

Давно уже кордовые гоночные перестали привлекать западных спортсменов и кордовый моделизм остался уделом моделестов из социалистических стран. Давно уже прошла пора, когда международная федерация пыталась хотя бы приостановить победное шествие советских кордовиков за счет введения новых ограничений и требований к технике,



Кордовая гоночная автомодель с двигателем внутреннего сгорания рабочим объемом 1,5 см³:

1 — силовая пластина (сталь толщиной 8—9 мм), 2 — винты М3 крепления обтекателей, 3 — стойка с вилкой под листовую пружину автомата остановки, 4 — листовая пружина автомата (сталь толщиной 0,6 мм), 5 — штырек-ограничитель хода «уса», 6 — «ус» автомата (сталь толщиной 1 мм), 7 — резиновый «башмак», 8 — гайка крепления двигателя, 9 — бобышка (клеится в окне силовой пластины), 10 — кронштейн оси задних колес (сталь), 11 — обтекатель модели (липа или береза толщиной 6 мм и 15 мм, последнюю перед склейкой облепить по месту), 12 — обтекатель мотоустановки (липа или береза), 13 — топливный бак, 14 — жиклер двигателя, 15 — двигатель МК-17, 16 — блок ведущих колес в сборе, 17 — кордовая планка.

каковым являлось и требование раздельности колес [тогда это была попытка ликвидировать преимущество примененных советскими спортсменами плотно сжатых ведомых колес]. Но до сих пор этот пункт правил действует, причем даже на «школьных» соревнованиях! Если в большинстве своем технические требования направлены на обеспечение безопасности стартов или попросту логичны, оставляя автомодели автомоделями, то пункт о раздельности колес превратился в бессмыслицу. Тем более сегодня, когда все без исключения гоночные стали чисто целевыми аппаратами, далеко уйдя от подобию настоящим автомобилям [да и когда настоящие рекордные машины не имеют никакого отношения к обычным массовым!].

Есть и еще один момент — вопрос доступности и массовости моделизма, вопрос набравший и актуальный. Многие приверженцы моделизма правы, говоря о том, что создалась ситуация, когда любимый вид технического спорта нужно спасать «от вымирания». Какую-то, пускай даже небольшую, часть проблем сняла разработка схемы «Вятка». Она единственная дала возможность заниматься кордовыми гоночными моделями ребятам даже в неспециализированных условиях, причем оставляя им даже надежду на неплохое место в соревнованиях достаточно высокого ранга. На базе «Вятки» можно объяснить юным кружковцам логику конструирования, показывать, что требуемая цель достигается при грамотном проектировании просто и эффективно. И в такую модель мы вынуждены вводить ничем не оправданное усложнение, резко снижающее надежность ходовой части!

Надеемся, что все же успеет настать пора, когда «Вятка» сможет выйти на старт первоначально простой. А пока вынуждены были отработать надежный вариант колеса со ступицей для каждой отдельной «шины». Испробовали три варианта — все показаны на рисунках. Они оказались примерно равными по надежности. Приводим все три, так как в исполнении может оказаться проще тот или другой вариант в зависимости от станочного оборудования кружка. Первый вариант — с наварной резиной и латунной или бронзовой ступицей (к этим металлам сырая резина приваривается достаточно надежно). Для второго варианта потребуется выточить из стали по две половины «ступицы»; на плоскостях, контактирующих с резиной, выполнить множество мелких канавок, тщательно закруглить внешние кромки и заполировать их. Контрольную сборку колеса провести на винтах. Цель — проверить, закрывается ли зазор между стальными деталями. При окончательной сборке места контакта с шиной, вырезанной из твердой листовой резины, обезжириваются и покрываются клеем «Момент», после чего ставятся заклепки (12 штук равномерно по окружности). Третий вариант близок по типу ко второму, только здесь взаимофиксация стальных деталей осуществляется развальцовкой внутреннего кольца.

Осевой зазор между элементами ступицы также должен сойтись «в ноль», а к качеству обезжиривания рифленых плоскостей и приклейке предельно высокие требования. Аккуратность выполнения этих операций — залог надежной службы очень нагруженных деталей. Точные размеры стальных деталей не приводим, так как они зависят от сорта резины и возможной степени ее деформации при сборке и зажиме «шины».

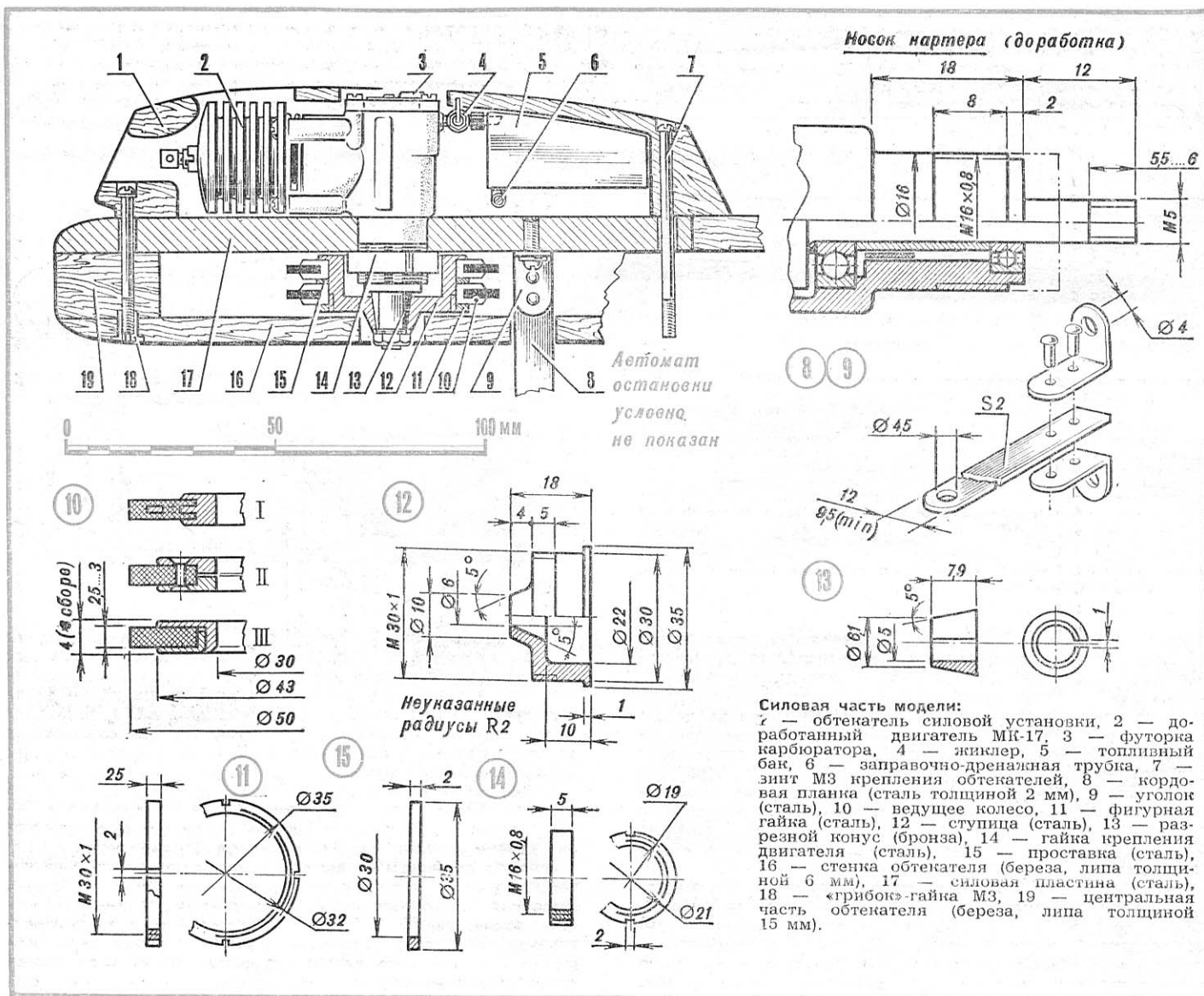
Остальные элементы ходовой части особых пояснений не требуют. Единственное, что хотелось бы рекомендовать, — используйте по возможности более высококачественные стали; замена легкими сплавами вообще недопустима.

Автомат остановки — прежнего, тормозного типа с листовой пружинной вставкой вместо обычно витой пружины. Подобная замена оправдана лишь тем, что для нас оказалось проще найти материал для листовой «рессоры», обеспечивающей четкое удержание тормоза в нерабочем положении и достаточное усилие прижима к ступице после срабатывания механизма.

Задний «мост» гоночной машины упрощен до предела и, как уже говорилось, не содержит амортизирующих элементов. Колеса — любого типа, важно лишь, чтобы они не «били» при вращении, очень легко крутились и имели надежное крепление резины. Дело в том, что такая модель намного быстрее любых других, рассчитанных на использование МК-17, и к любым уздам ее надо относиться столь же серьезно, как и на «взрослых» гоночных.

Кордовая планка шире, чем минимально допускаемая правилами. Это позволяет придать ей в сечении аэродинамический обтекаемый каплеобразный профиль, в который вписывается требуемое правилами сечение. Смысл подобного решения станет ясен, если учесть, что аэродинамическое сопротивление тоненькой кордовой нити «съедает» до 85% мощности двигателя, а кордовая планка расположена в зоне максимальной скорости.

Двигатель заслуживает особого разговора. Методов форсирования МК-17 известно немало, однако после испытаний образцов, доработанных в соответствии с публикациями в «Моделисте-конструкторе» последних лет, можно утверждать однозначно: наибольший эффект дает «завал» оси цилиндра назад на 0,4—0,5 мм по посадочной плоскости буртика гильзы. Нам удалось найти прием, позволяющий не срезать выступы приливов на картере под винты крепления рубашки охлаждения, — это обработка посадочного пояса на картере ненужной гильзой, у которой на перемычке между выхлопной и перепускным окном сделана засечка-резец. Вращением подобной «цековки» вручную несложно добиться требуемого результата. Если имеется еще одна ненужная бракованная гильза, полезно ее использовать в качестве притира для доводки посадочного пояса до идеального состояния.



Силовая часть модели:

7 — обтекатель силовой установки, 2 — доработанный двигатель МК-17; 3 — футорка карбюратора, 4 — жиклер, 5 — топливный бак, 6 — заправочно-дренажная трубка, 7 — зинт М3 крепления обтекателей, 8 — кордовая планка (сталь толщиной 2 мм), 9 — уголок (сталь), 10 — ведущее колесо, 11 — фигурная гайка (сталь), 12 — ступица (сталь), 13 — разрезной конус (бронза), 14 — гайка крепления двигателя (сталь), 15 — проставка (сталь), 16 — стенка обтекателя (береза, липа толщиной 6 мм), 17 — силовая пластина (сталь), 18 — «грибок»-гайка М3, 19 — центральная часть обтекателя (береза, липа толщиной 15 мм).

Коленвал двигателя доработан в соответствии с публикацией в «М-К» № 12 за 1987 год. Надо отметить, что срезка материала с щеки кривошипа очень полезна для модели типа «Вятка». В результате подобной «балансировки» уравнивается только палец кривошипа и частично шатун, что и требуется для полного прекращения передачи вибраций на модель в вертикальном направлении. Как доработать носок двигателя, ясно из рисунков. Достоинством нашего варианта считаем использование распорной втулки между шарикоподшипниками, которая как бы делает жестче сам коленвал и четко фиксирует его в осевом направлении. Резьба на конце вала шлифуется, а для уплотнения носка картера в его расточке фиксируется фторопластовый вкладыш, имеющий на рабочей поверхности глухую резьбовую канавку. После сборки всего узла проверяется легкость вращения вала и отсутствие биений ступицы с колесами (последние детали, конечно, предварительно тщательно балансируют). Гильза цилиндра обрабатывается ниже окон для образования перепускных каналов глубиной до 0,7 мм, укорачивается юбка и снаружи опиливается на конус. Зеркало гильзы полезно притереть и отхромировать с последующей притиркой. Хотя МК-17 с заваленной гильзой и имеют увеличенный ресурс, все же непустую в доработке деталь лучше сделать надолго (вал проще поменять). Готовая гильза фиксируется в проточенной снаружи рубашке охлаждения по «горячей», с применением обертки из алюминиевой фольги толщиной 15 мкм (пищевая фольга), что значительно улучшает тепловой режим форсированного двигателя. Золотник после фрезеровки нового отверстия под палец кривошипа тщательно балансируют, а задняя стенка дорабатывается в соответствии с публикациями журнала (№ 12 за 1987 год и № 6 за

1988 год). Самодельный жиклер установлен так, как показано на рисунке 3 в № 6. Входное отверстие карбюратора в задней стенке рассверлено до $\varnothing 6$ мм, и в него вклеена короткая дюралюминиевая трубка, выполняющая роль футорки. Живое сечение карбюратора — около 12 мм². Окончательная сборка жиклера ведется с применением эпоксидной смолы.

Надо отметить, что получающийся в результате всех переделок и доработок двигатель по характеру работы совершенно не похож на исходный МК-17. Устойчивость режима и немалая мощность характеризуют эти новые образцы. Даже в условиях, когда не используется резонансная выхлопная труба, скорость модели с такими моторами в 200 км/ч не является фантастикой. Поэтому подобные гоночные модели можно рекомендовать и начинающим спортсменам, по возрасту перешедшим рубеж «школьных» соревнований. В ряде случаев, особенно в жаркую погоду, «взрослым» спортсменам, эксплуатирующим на своих микромашинах компрессионные двигатели, рекомендуем вводить в состав топливной смеси от 5 до 10% метанола наряду с другими известными присадками. Несмотря на несколько опубликованных замечаний о том, что попадание калийного топлива в Дизельное приводит последнее в полную негодность, все же попробуйте сделать это! По нашим наблюдениям, чуть станет хуже запуск, однако это с лихвой перекроет прибавка мощности и быстротходности мотора. Немаловажен и эффект внутреннего охлаждения работающего МК-17 испаряющимся метанолом, который даже при столь малом содержании в топливе оказывает почти такое же действие, как все остальные компоненты, вместе взятые.

В. НОВИКОВ,
кандидат в мастера спорта

СТОЛ-АКВАТОРИЯ

«Ну как, все закончили работу? Тогда быстро приберите помещение кружка, и попробуем наши микросуда на воде». — Руководитель встал из-за стола, мальчишки радостно загалдели и...

Как вы думаете, что произошло в ближайшие минуты? Ни за что не угадаете! Хотя были уже убраны последние пылинки, никто не одевался, никто не засовывал в недра своего стартового ящика чуть ли не сотню «самых нужных» отверток, плоскогубцев и напильников. И даже намека не было, что ребята собираются идти на ближайший водоем. Станным какой-то кружок. Ведь всегда юные моделисты с восторгом принимают идею провести испытания своих изделий.

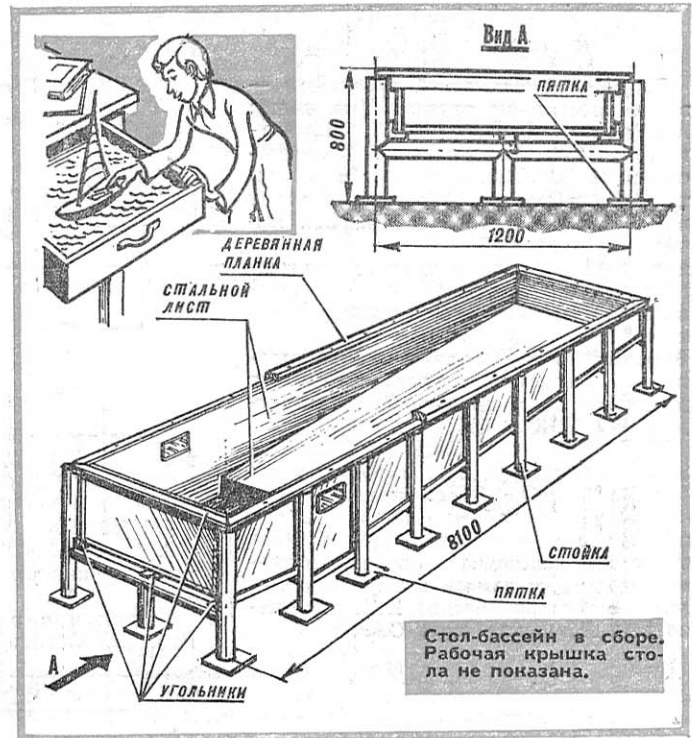
Но вместо сборов ребята принялись снимать крышки с большого рабочего стола, стоящего посредине помещения кружка. А под листами фанеры оказался... бассейн. Акватория — в столе! И притом какая — восемь метров на метр. В такой можно отладить любой «самород», проверить, как ведет себя радиоуправляемая, посмотреть, правильно ли отрегулированы рули модели подводной лодки.

Сделать же такой стол-бассейн, оказывается, совсем несложно. Его основа — набор стоек из толстостенных стальных труб $\varnothing 80$ мм. Использование столь «солидного» материала для стоек оправданно: конструкция при работе в «режиме» рабочего стола должна быть прочной и устойчивой.

Готовые стойки расставляют с шагом около 1 м и последовательно обваривают их стальным профилем-уголком 32×32 мм. Показанное на рисунке размещение горизонтальных элементов стола обеспечивает получение своеобразных «полок» для надежной приварки листов дна и бортов ванны. Для всех стенок используется стальной лист толщиной около 3 мм. Прихватив заготовки на «точках», начинают полную обварку бассейна. Для большей надежности швы после этого дополнительно промазываются эпоксидной шпаклевкой (обязательна предварительная подготовка поверхности — обезжиривание).

После прошкуривания ванны она покрывается в два-три слоя железным суриком. Нужно строго придерживаться технологии покраски, рекомендованной инструкцией, и не спешить, давая каждому слою полностью просохнуть.

По внутреннему периметру к верхнему уголку на винтах крепятся деревянные планки сечением 15×30 мм для смягчения ударов корпусов моделей о борт бассейна. Планки пропитываются горячей олифой и окрашиваются белой или голубой масляной эмалью. Для проверки моделей яхт на устойчивость одна из секций сделана более глубокой. Здесь установлен и сливной кран. В стенке этой секции прорезано прямоугольное отверстие-окно, закрытое прозрачным орг-



стеклом толщиной 10 мм с надежной герметизацией стыков. Следующий этап — изготовление крышек. Весь бассейн закрывается пятью листами древесностружечной плиты (ДСП) или толстой водостойкой фанеры так, чтобы крышки выступали за габариты рамы на 100 мм. Фиксация листов от смещения — брусками 40×40 мм, прикрепленными с нижней стороны каждого элемента «столешницы». А на верхней, рабочей их стороне полезно приделать кронштейны для установки индивидуальных светильников. Чтобы вода в бассейне не загрязнялась при работе над моделями, швы между крышками закрываются полосами поролона или губчатой микропористой резины.

В. ГУСАРОВ,
руководитель кружка судомоделизма,
г. Ульяновск

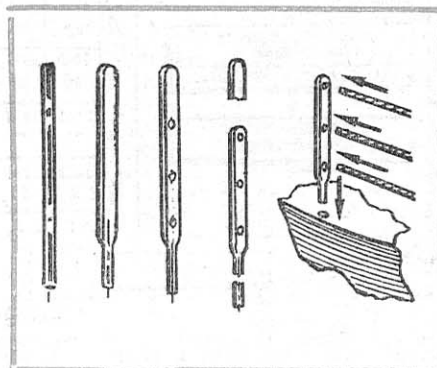


ЛЕЕРНАЯ В МИНИАТЮРЕ

Изготовление леерного ограждения для небольших моделей кораблей никогда не было легким делом. Кажущиеся простыми миниатюрные детали даже при незначительных погрешностях формы сразу же снижают впечатление от всей копии. Для того чтобы без применения каких-либо замысловатых приемов вам удалось сделать основные части ограждения (стойки), рекомендую воспользоваться следующим советом.

Прежде всего понадобится мягкая проволока, диаметр которой подбирается в зависимости от масштаба копирования.

Проволока нарезается на кусочки



длиной около 20 мм, после чего каждая заготовка либо немного расклепывается на $2/3$ длины до получения «лопаточки», либо опиливается надфилем с двух противоположных сторон. Отверстия под «тросы» пробиваются перзаточенной иглой от циркуля. После зачистки заусенцев и выравнивания заготовки обрезают по длине и оставшимися нетронутыми цилиндрическими хвостовиками монтируют в отверстиях палубы.

М. ЕВТИХОВ,
п. Новиково,
Сахалинская обл.

КОМПЬЮТЕР ИГРАЕТ В ШАХМАТЫ

Разработка шахматной программы — задача достаточно сложная (см. книгу: Адельсон-Вельский Г. М., Аргалазов В. Л., Битман А. Р., Донской М. В. «Машина играет в шахматы». М., «Наука», 1983 г.). Поэтому воспользуемся готовой программой вычисления хода (ПВХ) в заданной позиции. ПВХ не содержит средств диалога с игроком и потому должна обслуживаться сервисной программой (СП), которую и предстоит нам подготовить. Возможно, кому-то захочется написать такую программу самостоятельно, но для этого надо знать правила взаимодействия ПВХ и СП (рис. 1).

ПВХ занимает ячейки 20000 — 2ЕСС (см. таблицу 1) и использует еще область 30000 — 32FF. Следует учесть, что во время работы программы она перемещается в начало ОЗУ, а после вычисления очередного хода содержимое этой части памяти восстанавливается. Передача параметров ПВХ и обратно осуществляется через ОЗУ.

Параметры, передаваемые от СП к ПВХ

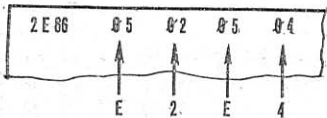
1. Позиция кодируется таблицей 12288 [30000] из 64 байт (рис. 2).

Коды фигур

Фигуры компьютера	Фигуры игрока
02 — пешка	82 — пешка
04 — конь	84 — конь
06 — слон	86 — слон
08 — ладья	88 — ладья
0A — ферзь	8A — ферзь
0C — король	8C — король

00 — пустое поле

2. При вызове ПВХ с адреса 11852 [2E4C] в ячейки 11910 [2E86] — 11913 [2E89] надо записать ход игрока. Ходу E2E4 соответствует:

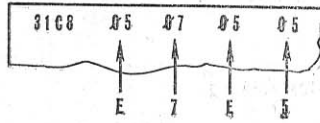


3. Содержимое ячейки 12748 [31CC] определяет уровень игры и соответственно время, необходимое компьютеру на вычисление обратного хода. Значения этого параметра могут быть 0, 1, 2.

Рокировку должна выполнять СП. Это можно сделать следующим способом. Записать в таблицу (рис. 2) позицию, из которой нужна позиция получается после какого-либо хода короля или ладьи, и этот ход передается ПВХ.

Параметры, передаваемые от ПВХ к СП

1. Позиция на доске (см. рис. 2).
2. Ответный ход компьютера в ячейках 12744 [31C8] — 12747 [31CB]. На ход E2E4 компьютер ответит E7E5:



Кроме того, возможны следующие ответы:

- 00 00 00 00 — ошибочный ход,
 - 09 09 00 00 — рокировка,
 - 09 09 09 00 — рокировка.
3. Ячейка 11917 [2E8D] дает дополнительную информацию: (11917) = 2 — шах.

Убедиться в работе ПВХ можно с помощью Монитора:

1. J - 2E18 - BK - инициализация ПВХ;
2. M - 2E86 - BK - 05 - 02 - 05 + 04 ХОД БЕЛЫХ E2E4;
3. J - 2E4C - BK - вычисление обратного хода;
4. D - 31C8 - 31CB - BK или J - 3000 - 303F - BK Читаем ответ E7E5.

Предлагаемая СП написана на расширенном БЕЙСИКе (см. «М-К» № 6 за 1983 г.). Чтобы освободить место в ОЗУ для ПВХ, надо изменить содержимое ячеек:

- 0243 = 01
- 0244 = 39
- 1744 = 00
- 1745 = 39.

Изображения шахматных фигур, изготовленных с помощью «графического редактора» (см. «М-К» № 8 за 1988 г.), надо теперь разместить в свободной части ОЗУ. Присвоим фрагментам номера в соответствии с рисунком 3.

Следующая программа (таблица 2) устанавливает параметры соответствующих фрагментов (их размер 24×24 и расположение в ОЗУ).

После выполнения программы содержимое таблицы атрибутов графических фрагментов будет таким (таблица 3).

Далее с помощью новой программы (таблица 4) прочитаем с магнитофона изображения фигур и поместим их в соответствующее место ОЗУ.

В строке 50 задается размер фрагмента (24×24) для программы чтения с магнитофона. В строке 60 читается очередной фрагмент (появляется в левом верхнем углу экрана). Далее вводится номер фрагмента (рис. 3), и все повторяется для всех фигур. Операторы 20 и 40 подготавливают белые и черные поля.

В дальнейшем эти две программы не понадобятся.

Результат можно проверить с помощью оператора PLOT X, Y, N, где N — номер соответствующего фрагмента.

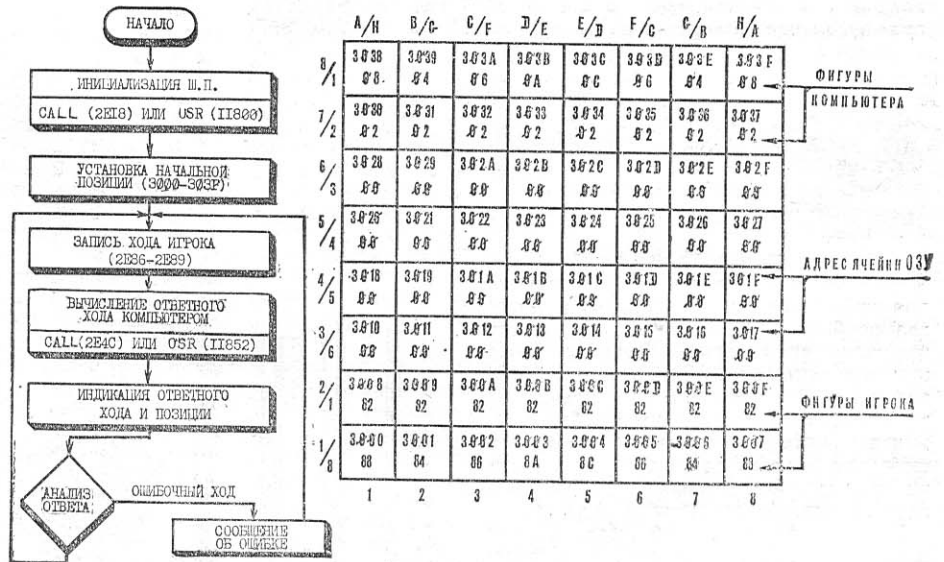
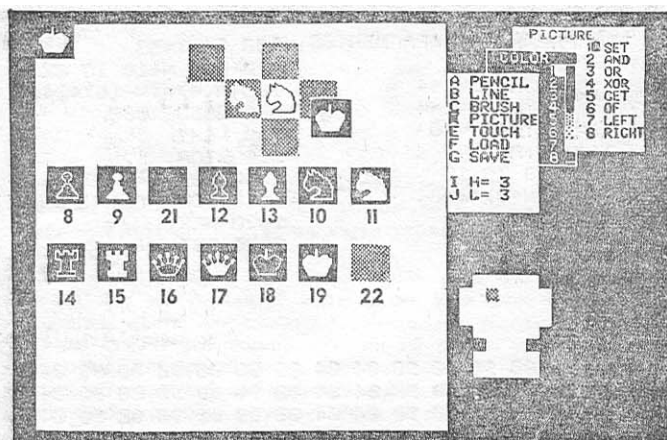


Рис. 1. Схема алгоритма взаимодействия сервисной и шахматной программ.

А/И	В/С	С/Ф	Д/Е	Е/Д	Ф/С	С/В	Н/А		
8/1	3038 08	3039 04	303A 06	303B 0A	303C 0C	303D 06	303E 04	303F 08	ФИГУРЫ КОМПЬЮТЕРА
7/2	3038 02	3039 02	303A 02	303B 02	303C 02	303D 02	303E 02	303F 02	
6/3	3028 08	3029 08	302A 08	302B 08	302C 08	302D 08	302E 08	302F 08	АДРЕС ЯЧЕЙКИ ОЗУ
5/4	3028 08	3029 08	302A 08	302B 08	302C 08	302D 08	302E 08	302F 08	
4/5	3018 08	3019 08	301A 08	301B 08	301C 08	301D 08	301E 08	301F 08	ФИГУРЫ ИГРОКА
3/6	3010 02	3011 02	3012 02	3013 02	3014 02	3015 02	3016 02	3017 02	
2/1	3008 02	3009 02	300A 02	300B 02	300C 02	300D 02	300E 02	300F 02	
1/8	3000 08	3001 04	3002 06	3003 0A	3004 0C	3005 06	3006 04	3007 08	

Рис. 2. Кодировка шахматной доски в начальной позиции. Компьютер играет черными фигурами. Для смены цвета достаточно поменять местами королей и ферзей и считать поля в обратном направлении.



Р и с. 3. Номера фрагментов шахматных фигур.

Таблица I

2000	21	FF	32	00	00	C3	21	08	97	B9	D2	D5	00	C3	B8	00
2010	3A	9F	31	B7	C3	D8	00	CF	5F	3A	9F	31	C3	C3	A6	00
2020	7B	2F	5F	7A	2F	57	13	C9	E5	C5	21	00	00	C3	A6	00
2030	C5	01	00	00	50	C3	90	00	E5	D5	E7	19	7C	07	D1	E1
2040	DA	38	02	37	C9	88	84	86	8A	8C	86	84	88	82	82	82
2050	82	82	82	82	02	02	02	02	02	02	02	02	02	02	04	06
2060	0A	0C	06	04	08	6E	00	4A	01	59	01	26	02	10	04	30
2070	05	64	00	2C	01	38	01	F3	01	00	04	B0	04	09	01	02
2080	03	04	05	06	07	08	00	01	02	03	04	05	06	07	08	00
2090	5F	E7	03	19	7C	07	D2	92	00	29	E7	19	97	BC	F2	A2
20A0	00	0B	60	69	C1	C9	06	08	29	17	D2	B0	00	19	CE	00
20B0	05	C2	A8	00	EB	C1	E1	C9	B8	D2	D5	00	3E	08	B9	DA
20C0	D5	00	B8	DA	D5	00	78	87	87	87	D6	09	81	32	90	31
20D0	26	30	6F	7E	C9	3E	12	C9	C2	E2	00	CF	FE	01	FA	41
20E0	03	C9	CF	FE	12	C8	16	00	21	40	30	3A	90	31	5F	19
20F0	3A	9F	31	BA	FA	0B	01	34	21	80	30	19	19	5E	23	56
2100	E5	2A	A3	31	19	EB	E1	72	2B	73	C9	7E	C6	10	77	21
2110	00	31	C3	FB	00	3E	00	32	A2	31	97	21	88	31	06	05
2120	77	23	05	C2	20	01	C9	C3	80	00	3C	00	00	3E	10	
2130	E6	10	C2	2E	01	C9	21	93	31	34	0C	3E	08	B9	D0	0E
2140	01	04	B8	C9	11	00	00	21	64	00	B7	FA	55	01	C8	5F
2150	19	56	2B	5E	C9	C6	8C	C3	4F	01	21	40	30	2B	97	BE
2160	CA	67	01	3E	80	86	77	97	BD	C2	5D	01	11	38	30	0E
2170	08	46	1A	77	78	12	23	13	00	C2	71	01	7B	D6	10	5F
2180	3E	20	BD	C2	6F	01	C9	21	88	31	4E	23	46	E5	CF	57
2190	36	00	E1	23	4E	23	46	CF	32	A6	31	72	C9	21	8B	31
21A0	46	2B	4E	E5	CF	57	3A	A6	31	77	E1	2B	46	2B	4E	CF
21B0	72	C9	01	88	31	11	A9	31	26	05	0A	12	03	13	25	C2
21C0	BA	01	C9	32	A1	31	B7	CA	3B	02	7B	FE	12	CA	32	02
21D0	CD	E6	00	CF	B7	CA	43	02	FA	EE	01	87	FE	10	CA	FF
21E0	01	FE	14	CA	18	02	FE	0C	CA	23	02	C3	32	02	5F	3A
21F0	A1	31	B7	F2	32	02	C6	80	32	A1	31	7B	C3	DB	01	3A
2200	A1	31	FE	08	CA	43	02	5F	3A	A5	31	B7	C2	32	02	7B
2210	FE	0A	CA	43	02	C3	32	02	3A	A1	31	FE	06	CA	43	02
2220	C3	FF	01	3A	A5	31	B7	CA	32	02	3A	A1	31	FE	0A	CA
2230	43	02	21	9D	31	4E	23	46	37	3F	C9	7B	B7	C2	45	02
2240	CD	41	03	37	C9	F2	4B	02	CD	41	03	21	80	31	4E	23
2250	46	C3	38	02	CF	B7	FA	41	03	C9	26	30	68	7E	FE	08
2260	00	7B	85	6F	7E	B7	CA	61	02	FE	0C	CA	70	02	97	C9
2270	32	83	31	36	00	78	32	81	31	7D	32	80	31	68	36	00
2280	4F	7B	B7	FA	8C	02	0D	41	0D	C3	8F	02	0C	41	0C	79
2290	32	90	31	68	36	08	97	32	8F	31	11	40	00	CD	8B	03
22A0	26	30	3A	81	31	6F	36	08	3A	80	31	6F	36	0C	68	97
22B0	77	C9	E5	CD	8A	01	CD	5A	01	CD	3D	0C	2A	86	31	E5
22C0	3A	A6	31	32	C5	31	CD	87	01	CD	5A	01	3E	01	32	AE
22D0	31	3A	CC	31	11	00	00	3D	CA	E3	02	CD	3D	0C	2A	86
22E0	31	EB	E7	E1	19	E5	CD	5A	01	CD	9D	01	21	A9	31	CD
22F0	8A	01	CD	5A	01	3A	CC	31	11	00	00	3D	CA	07	03	CD
2300	3D	0C	2A	86	31	EB	E7	2A	A7	31	19	D1	D5	FF	D1	D2
2310	13	03	EB	E7	E1	E5	2B	46	2B	4E	E5	60	69	19	4D	44
2320	E1	71	23	70	CD	5A	01	21	AC	31	CD	A0	01	97	32	AE
2330	31	3A	C5	31	32	A6	31	CD	5A	01	E1	23	23	23	C3	A0
2340	01	32	0F	31	3A	CF	31	B7	CA	67	03	21	88	31	3A	80
2350	31	BE	C0	3A	81	31	23	BE	C0	79	23	BE	C0	78	23	BE
2360	C0	3E	08	32	CF	31	C9	3A	8F	31	CD	44	01	3A	AF	31
2370	B7	CA	83	03	D5	EB	3E	04	F7	D1	3A	FE	31	B7	C2	82
2380	03	19	EB	3A	8F	31	07	DA	8B	03	E7	EB	22	91	31	3A
2390	90	31	32	96	31	26	30	6F	3A	83	31	77	E5	2A	91	31
23A0	FE	0C	D2	B4	03	3A	85	31	FE	32	D2	DC	03	11	F0	FF
23B0	19	C3	DC	03	FE	04	02	DC	03	79	FE	01	CA	C7	03	FE
23C0	08	CA	C7	03	C3	CA	03	2B	2B	2B	3E	04	B8	DA	DC	03

23D0	3A	85	31	FE	0C	D2	DC	03	11	F9	FF	19	22	91	31	3A
23E0	33	30	FE	02	C2	EB	03	11	F9	FF	19	3A	34	30	FE	02
23F0	C2	F7	03	11	F9	FF	19	22	91	31	E1	3A	85	31	C6	02
2400	BE	D2	22	04	3A	03	30	FE	8A	CA	17	04	3A	04	30	FE
2410	8A	CA	17	04	C3	22	04	11	19	00	E7	2A	91	31	19	22
2420	91	31	3A	85	31	FE	1B	D2	6A	04	11	00	00	3A	33	30
2430	FE	04	C2	38	04	3E	19	5F	3A	39	30	FE	04	C2	43	04
2440	83	83	5F	3A	3A	30	FE	06	C2	4D	04	83	5F	3A	3D	30
2450	FE	06	C2	57	04	83	5F	3A	3E	30	FE	04	C2	62	04	83
2460	83	5F	E7	2A	91	31	19	22	91	31	3A	C6	31	B9	C2	82
2470	04	3A	C7	31	B8	C2	82	04	11	F0	FF	2A	91	31	19	22
2480	91	31	21	93	31	36	00	23	71	23	70	01	01	01	26	30
2490	3A	93	31	6F	7E	B7	CA	EA	04	32	9F	31	CD	44	01	EB
24A0	22	A3	31	21	9F	31	7E	2B	70	2B	71	FE	02	CA	BA	04
24B0	FE	82	CA	C5	04	E6	7F	C3	6E	0C	05	0D	07	0C	0C	D7
24C0	0D	04	C3	EA	04	04	04	07	0D	0D	07	05	3E	05	B8	C2
24D0	E6	04	3A	A0	31	B9	CA	DF	04	0C	0C	B9	C2	E6	04	21
24E0	00	00	22	A3	31	D7	3A	9D	31	4F	CD	36	01	D2	8E	04
24F0	01	01	01	97	32	84	31	77	3A	93	31	26	30	6F	5F	7E
2500	21	9D	31	71	23	70	23	77	16	00	21	40	30	47	19	7E
2510	4F	E6	0F	32	97	31	79	E6	F0	0F	0F	0F	0F	32	98	31
2520	78	B7	CA	47	06	21	80	30	19	19	4E	23	46	21	00	31
2530	19	19	5E	23	56	EB	22	98	31	60	69	22	99	31	47	07
2540	D2	D5	05	3A	97	31	4F	B7	CA	A7	06	3E	8C	B8	CA	C2
2550	05	3A	98	31	B9	DA	7F	05	0D	C2	62	05	2A	99	31	C3
2560	99	05	2A	98	31	EB	79	EF	3A	97	31	3D	EF	EB	3A	98
2570	31	F7	3A	98	31	F7	EB	E7	2A	99	31	19	C3	91	05	B7
2580	CA	96	05	EB	EF	EB	3A	97	31	F7	EB	2A	98	31	EB	E7
2590	19	7C	07	D2	99	05	21	00	00	E5	3A	9F	31	CD	44	01
25A0	E7	E1	19	EB	E7	EB	7C	07	DA	A7	06	3E	09	F7	EB	3A
25B0	85	31	FE	0C	D2	A0	06	FE	EB	3A	95	31	3C	F7	EB	C3
25C0	A0	06	16	00	3E	01	32	84	31	3A	85	31	87	5F	3A	97
25D0	31	EF	C3	A0	06	3A	98	31	4F	B7	CA	A7	06	3E	0C	B8
25E0	C2	EA	05	11	00	30	E7	C3	A0	06	3A	97	31	B9	DA	10
25F0	06	00	C2	FE	05	2A	98	31	EB	E7	EB	C7	2C	06	79	EB
2600	EF	EB	3A	97	31	F7	EB	2A	98	31	EB	E7	19	C3	2C	06
2610	B7	CA	31	06	2A	98	31	EB	EF	3A	97	31	EF	EB	3A	98
2620	31	F7	3A	98	31	F7	EB	E7	2A	99	31	19	7C	07	DA	34
2630	06	21	00	00	E5	3A	9F	31	CD	44	01	E1	19	7C	07	DA

```

2950 B7 CA 5E 09 4F 78 E6 05 79 CA 5E 09 C6 09 E5 21
2960 70 00 85 6F 4E 78 80 47 E1 71 23 C9 16 08 21 C8
2970 31 06 01 4E 3E 00 D3 F6 79 D3 F5 3A A2 31 80 D3
2980 F6 23 78 80 47 FE 10 C2 73 09 3A 85 31 3A 85 31
2990 3A 85 31 3E 00 D3 F6 15 C2 6E 09 C9 7B FE 04 CA
29A0 75 08 B7 C2 A9 09 00 15 01 21 88 31 3A 8C 2E 00
29B0 00 00 00 00 00 00 00 E6 0F 00 19 77 13 CD D1
29C0 09 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 C3 75
29D0 08 21 C8 31 06 01 3A 88 31 CD 50 09 3A 89 31 CD
29E0 50 09 3A 8A 31 CD 50 09 3A 88 31 C3 50 09 CD 27
29F0 01 3E FF 00 C3 96 0D CD 27 01 C3 27 01 00 00 CD
2A00 EE 09 3A 85 31 B7 C2 11 0A 3A CE 31 3D 3D CA DF
2A10 0A 3E 04 BB CA 5B 0A 3A 40 30 B7 C2 2D 0A 21 93
2A20 31 36 FF 97 6F 3C 67 32 40 38 22 86 31 2A 86 31
2A30 44 40 CD 36 01 DA 1E 0A 6E 26 30 7E B7 CA 32 0A
2A40 21 8A 31 36 09 F2 4C 0A 06 80 36 05 23 77 2B 2B
2A50 70 2B 71 60 69 22 86 31 C3 6F 08 3A 00 31 B7 C2
2A60 A8 0A 3E 01 32 CF 31 CD 84 0A CD 5A 01 CD 3D 00
2A70 CD 5A 01 CD 84 0A 3A CF 31 3D CA B3 0A 97 32 CF
2A80 31 C3 A8 0A 21 89 31 E5 CD 96 0A E1 77 23 23 E5
2A90 CD 96 0A E1 77 C9 16 00 5E 21 A8 0A 1D 19 7E C9
2AA0 08 07 06 05 04 03 02 01 21 88 31 4E 23 46 E5 CF
2AB0 C3 C7 0A CD 15 01 21 C8 31 32 CF 31 00 77 23 77
2AC0 23 77 23 77 C3 72 08 57 36 00 E1 23 4E 23 46 3E
2AD0 08 88 C2 DD 0A 3E 82 BA C2 DD 0A 16 8A CF 72 21
2AE0 84 31 7E 3D C2 EB 0A 77 C3 72 08 23 34 97 32 AE
2AF0 31 32 AF 31 CD 3D 0C 3A 85 31 3D CA A5 08 2A 86
2B00 31 29 22 B0 31 2A 86 31 11 00 F8 EB E7 19 7C 07
2B10 D2 38 0C 3A CC 31 B7 CA 05 0B 2A A7 31 E5 29 22
2B20 B7 31 E1 11 00 F8 EB E7 19 7C 07 D2 A5 08 2A BE
2B30 31 29 22 BE 31 01 88 31 11 B2 31 CD B8 01 01 A9
2B40 31 11 B9 31 CD B8 01 3E 01 32 AF 31 21 B2 31 CD
2B50 B2 02 21 B9 31 CD B2 02 21 C0 31 CD B2 02 2A B0
2B60 31 EB 2A B7 31 FF D2 78 0B 2A B7 31 22 B0 31 01
2B70 B9 31 11 B2 31 CD B8 01 2A B0 31 EB 2A BE 31 FF
2B80 D2 92 0B 2A BE 31 22 B0 31 01 C0 31 11 B2 31 CD
2B90 B8 01 2A B0 31 22 86 31 01 B2 31 11 88 31 CD B8
2BA0 01 97 32 AF 31 3A 8D 31 B7 C2 B6 0B 06 38 1E 01
2BB0 CD 5A 02 32 8D 31 3A 8E 31 B7 C2 C7 0B 06 3F 1E
2BC0 FF CD 5A 02 32 8E 31 3A 88 31 FE 09 DA FF 0B 32
2BD0 8D 31 32 8E 31 5F 97 21 89 31 56 23 4E 23 46 26
2BE0 30 68 77 6A 77 69 36 0C 68 36 08 CD 15 01 3E 3F
2BF0 BA 3E 09 C2 F9 0B 32 8A 31 32 8B 31 C3 5C 08 21
2C00 88 31 4E 23 46 CF 57 36 00 FE 0C C2 14 0C 32 8D
2C10 31 32 8E 31 21 8A 31 4E 23 46 CF 3E 02 BA C2 28
2C20 0C 3D B8 C2 28 0C 16 0A 72 C3 9E 0D 3D C2 5C 08
2C30 3E 10 32 A2 31 C3 C2 00 3E 20 C3 32 0C 21 00 F8
2C40 22 86 31 97 32 82 31 32 40 30 01 01 01 21 82 31
2C50 16 30 5E EB 7E B7 CA 5C 0C F2 64 0C EB CD 39 01
2C60 D2 4D 0C C9 36 00 EB 23 77 2B 2B 70 2B 71 FE 04
2C70 CA 20 0D DA CF 0E FE 06 CA AF 0C FE 0C CA 47 0D
2C80 97 32 A5 31 04 DF DA 84 0C 05 DF DA 89 0C 0C DF
2C90 DA 8E 0C 0D DF DA 93 0C 3A 9F 31 B7 CA A7 0C E6
2CA0 07 CA EA 04 C3 AF 0C 3A 83 31 FE 08 CA 08 00 3E
2CB0 01 32 A5 31 0C 04 DF DA 84 0C 0D 05 DF DA 8A 0C
2CC0 0D 04 DF DA 0C 0C 0C 05 DF DA C6 0C C3 08 0D 0D
2CD0 05 3E 01 B8 C2 DC 0C 3E 0A 32 83 31 CD 54 02 0C
2CE0 0C CD 54 02 0D CF B7 C2 FB 0C CD 41 03 3E 06 B8
2CF0 C2 FB 0C 05 79 32 A0 31 C3 E5 0C 3E 02 32 83 31
2D00 3A 81 31 47 97 32 A0 31 3A 9F 31 B7 C2 EA 84 21
2D10 82 31 5E 23 7E E5 26 30 6B 77 E1 2B EB C3 5C 0C
2D20 0C 0C 04 D7 0D 0D 0D 0D 07 05 05 D7 0C 0C 0C 0C
2D30 D7 0D 05 D7 04 04 04 D7 0D 0D 07 05 05 05 05
2D40 D7 0C 04 04 C3 08 0C 0D 07 04 D7 0D 07 0D 07 05
2D50 D7 05 D7 0C D7 0C D7 0D 04 C3 08 0D CF FE 12 C8
2D60 3A 90 31 5F 16 00 21 40 30 19 7E E6 0F B7 C8 2A
2D70 91 31 23 23 23 22 91 31 C9 2E 10 97 67 C3 35 08
2D80 C5 06 05 3E FF 3D C2 85 0D 05 C2 83 0D 00 00 00
2D90 00 00 00 00 C1 C9 FE FF C2 F1 09 C3 F7 09 CD A7
2DA0 00 3A 8C 31 C3 2C 0C 3E 01 32 8D 2E C9 F6 3E 1E
2DB0 3D C2 B0 0D D3 F6 3E 1E 3D C2 B8 0D 05 C2 AA 0D
2DC0 C1 C9 CE 02 32 8D 2E C3 5C 08 3D CA 0D 05 C2
2DD0 C8 0D C1 CD A7 0D C3 5C 08 78 FE F8 CA 9C 09 C3
2DE0 75 08 21 00 30 36 00 23 23 36 8C 23 36 88 23 36
2DF0 00 C9 21 04 30 36 00 23 36 88 23 36 8C C3 EE 2D
2E00 21 00 00 11 00 20 01 00 0E 1A F5 7E 12 F1 77 23
2E10 13 08 78 B1 C2 09 2E C9 21 00 00 39 22 80 2E CD
2E20 00 2E 21 88 2E 22 84 2E C3 00 00 E5 D5 C5 2A 84
2E30 2E 7D FE 88 C2 5E 2E 21 86 2E 22 84 2E 21 00 00
2E40 39 22 82 2E 2A 80 2E F9 CD 00 2E C9 CD 00 2E 21
2E50 00 00 39 22 80 2E 2A 82 2E F9 2A 84 2E 7D FE 8A
2E60 3E DF CA 68 2E 7E F6 F8 23 22 84 2E 32 8C 2E C1
2E70 D1 E1 C9 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
2E80 87 3F F7 31 86 2E 06 01 03 04 FF F7 DF 01 FB F3
2E90 21 00 30 36 00 23 36 8C 23 36 00 23 36 88 23 36
2EA0 00 21 02 01 22 86 2E 21 03 01 22 88 2E C9 00 00
2EB0 21 04 30 36 00 23 36 88 23 36 00 23 36 8C 21 08
2EC0 01 22 86 2E 21 07 01 22 88 2E C9 00 00 00 00

```

Таблица 2

```

0 REM ПАРАМЕТРЫ ФРАГМЕНТОВ, 100 A(5)=53
10 T=7936 110 FOR N=18 TO 22
20 A(0)=0:A(1)=144 120 A(4)=(N-18)*24
30 A(2)=0:A(3)=144 130 GOSUB1000
40 A(4)=0:A(5)=50 140 NEXT
50 A(6)=3:A(7)=3 150 STOP
60 FOR N=8 TO 18 1000 FOR I=0 TO 7
70 A(4)=(N-8)*24 1010 POKE T+8*N+I,A(I)
80 GOSUB1000 1020 NEXT
90 NEXT 1030 RETURN

```

Таблица 3

```

1F00 00 90 00 90 00 90 04 04 00 90 00 90 00 90 04 04
1F10 00 90 00 90 00 90 04 04 04 00 90 00 90 00 90 04 04
1F20 00 90 00 90 00 90 04 04 04 00 90 01 90 00 90 04 04
1F30 00 90 00 90 00 90 04 04 04 00 90 00 90 00 90 04 04
1F40 00 90 00 90 00 32 03 03 03 00 90 00 90 18 32 03 03
1F50 00 90 00 90 30 32 03 03 00 90 00 90 48 32 03 03
1F60 00 90 00 90 60 32 03 03 00 90 00 90 78 32 03 03
1F70 00 90 00 90 90 32 03 03 00 90 00 90 A8 32 03 03
1F80 00 90 00 90 C0 32 03 03 00 90 00 90 D8 32 03 03
1F90 00 90 00 90 00 35 03 03 00 90 00 90 18 35 03 03
1FA0 00 90 00 90 2A 93 16 0C 00 90 00 90 48 35 03 03
1FB0 00 90 00 90 60 35 03 03 00 90 00 90 00 00 04 04
1FC0 00 90 00 90 00 04 04 00 90 00 90 00 90 04 04
1FD0 00 90 00 90 00 04 04 00 90 00 90 00 90 04 04
1FE0 00 90 00 90 00 04 04 00 90 00 90 00 90 04 04
1FF0 00 90 00 90 00 04 04 00 90 00 90 00 90 04 04

```

Таблица 4

```

0 REM РАЗМЕЩЕНИЕ ФРАГМЕНТОВ 50 POKE 7920,24:POKE 7921,3
10 CLS1 60 A=USR(7724)
20 PLOT0,0,21+128 70 INPUT N
30 CLS2 80 PLOT0,255,N+128
40 PLOT0,0,22+128 90 GOTO 10

```

Таблица 5

```

3200 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
3210 00 01 02 04 07 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
3220 00 00 00 00 00 00 00 00 00 01 03 07 07 00 00 00
3230 00 00 04 06 05 04 04 04 00 00 10 10 10 10 09 06
3240 00 00 00 01 01 00 00 00 00 00 04 06 07 07 07 07
3250 0F 0F 1F 1F 1F 1F 0F 0F 06 00 00 01 01 00 00 00
3260 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
3270 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
3280 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
3290 00 00 00 00 07 04 04 04 04 07 00 00 00 00 00 00
32A0 00 03 02 02 03 00 00 00 00 00 00 00 07 07 07 07
32B0 07 07 00 00 00 00 00 00 00 03 03 03 03 00 00 00
32C0 00 00 00 00 00 00 02 07 07 02 31 79 30 11 0E 08
32D0 04 04 02 01 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 02 07
32E0 07 02 31 79 30 11 0F 0F 07 07 03 01 00 00 00 00
32F0 01 01 01 01 05 05 05 01 01 01 01 01 01 01 01 09
3300 00 00 00 00 3E 41 41 41 22 1C 22 22 42 41 41 41
3310 80 00 00 00 FF 00 00 00 00 00 00 00 3E 7F 7F 7F
3320 3E 1C 3E 3E 7E 7F 7F 7F FF FF FF FF 00 00 00
3330 00 80 C0 B8 84 03 00 00 00 00 00 00 00 60 90 08
3340 10 20 C0 00 FF 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
3350 FF FF FF FF FF FF 9F 0F 1F 3F FF FF FF 00 00 00
3360 00 00 04 0A 11 11 20 40 40 40 40 40 20 11 11 11
3370 11 20 40 80 FF 00 00 00 00 00 04 0E 1F 1F 3F 7F
3380 7F 7F 7F 7F 3F 1F 1F 1F 3F 7F FF FF 00 00 00
3390 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
33A0 81 81 00 00 FF 00 00 00 00 00 00 81 81 81 81 81
33B0 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF 00 00 00
33C0 00 00 00 00 10 38 38 39 10 10 11 0D C3 00 00
33D0 00 00 00 FF 00 00 00 00 00 00 00 00 10 38 38
33E0 39 10 10 11 0D FF FF FF FF FF FF FF 00 00 00
33F0 FB F3 FB F3 FF F7 FF F7 FB F3 FB F3 FB F3 FB FB
3400 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
3410 80 40 20 10 F0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
3420 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
3430 00 00 00 00 00 80 60 10 10 08 08 08 04 04 04
3440 04 04 04 0C F8 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
3450 F0 F0 F8 F8 F8 FC FC FC FC FC FC FC F8 00 00 00
3460 00 00 00 00 00 00 00 40 40 40 40 40 40 40 40
3470 00 80 40 20 E0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
3480 C0 C0 C0 C0 80 00 00 00 00 00 00 C0 E0 E0 00 00 00

```

```

3490 00 00 00 00 E0 20 20 20 20 20 E0 00 00 00 00 00
34A0 00 00 40 40 00 00 00 00 00 00 00 E0 E0 E0 E0
34B0 E0 E0 E0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
34C0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 E0 E0 0E 1C A0 00 20
34D0 40 40 80 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
34E0 E0 E4 8E 0E 1C A0 E0 00 00 00 00 00 00 00 00
34F0 01 01 01 01 05 05 05 05 01 01 01 01 01 01 09
3500 00 00 00 00 00 00 00 07 00 10 20 20 20 10 10
3510 08 08 04 07 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 07
3520 0F 1F 3F 3F 3F 3F 1F 1F 0F 0F 07 07 00 00 00
3530 7F 7F 7F 7F 7F 7F 7F 7F 7F 7F 7F 7F 7F 7F 7F
3540 7F FF 7F 7F 7F 7F 7F 7F 7F 7F 7F 7F 7F 7F 7F
3550 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
3560 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
3570 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF 7F 7F 7F 7F 7F
3580 7F F3 7F F3 7F F3 7F 73 7F 73 7F 73 7F 73 7F
3590 7F 73 7F 7B 7F 73 7F 73 7F 73 7F 73 7F 73 7F
35A0 7F 73 7F 73 7F 73 7F 73 7F 73 7F 73 7F 73 7F
35B0 7F 73 7F 73 7F 73 7F 73 7F 73 7F 73 7F 73 7F
35C0 7F 7B 7F F3 7F 73 7F F3 7F 73 7F F3 7F 73 7F
35D0 7F F3 7F 77 7F 73 7F F7 7F 7B 7F 73 7F 77 77
35E0 7F F3 7F 73 7F 73 7F 7F 7F 7F 7F 7F 7F 7F 7F
35F0 7F F3 7F F3 7F 77 7F F7 7F F3 7F F3 7F F3 7F
3600 00 00 00 30 30 30 30 83 74 38 10 00 00 00 00 00
3610 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 30 30 30 83
3620 F7 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF 00 00 00
3630 01 81 01 01 01 01 05 05 01 01 01 81 05 05 01 81
3640 05 05 01 01 01 01 01 01 81 00 00 00 00 00 00 00
3650 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
3660 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
3670 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF 01 01 01 01 01 81
3680 01 81 01 01 01 01 01 01 01 01 01 01 01 01 01 81
3690 01 01 01 01 01 01 01 01 81 01 81 01 01 01 01 81
36A0 01 01 01 01 01 01 01 01 01 01 01 01 01 01 01 81
36B0 01 01 01 01 01 01 01 01 01 81 01 01 01 01 01 81
36C0 01 01 01 81 01 81 01 81 01 01 01 81 05 05 01 81
36D0 01 81 05 05 01 01 05 05 01 81 01 01 01 81 05 05
36E0 01 81 01 01 01 81 05 05 01 81 01 01 01 81 01 81
36F0 01 81 01 01 05 05 05 05 01 81 01 01 01 01 01 89
3700 00 00 00 00 00 00 00 00 20 18 08 08 08 10 10 20
3710 20 40 80 80 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
3720 E0 F8 F8 F8 F8 F8 F8 E0 E0 C0 80 80 00 00 00 00
3730 FF FF FF F7 FF F7 FF F7 FF F7 FF F7 FF F7 FF F7
3740 FF FF FF FF FF F7 FF F7 00 00 00 00 00 00 00 00
3750 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
3760 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
3770 FF FF FF FF FF FF FF FF FF F7 FF F7 FF F7 FF F7
3780 FF F7 FF F7 FF F7 FF F7 FF F7 FF F7 FF F7 FF F7
3790 FF F7 FF FF FF F7 FF F7 FF F7 FF F7 FF F7 FF F7
37A0 FF F7 FF F7 FF F7 FF F7 FF F7 FF F7 FF F7 FF F7
37B0 FF F7 FF F7 FF F7 FF F7 FF F7 FF F7 FF F7 FF F7
37C0 FF FF FF F7 FF F7 FF F7 FF F7 FF F7 FF F7 FF F7
37D0 FF F7 FF F7 FF F7 FF F7 FF F7 FF F7 FF F7 FF F7
37E0 FF F7 FF F7 FF F7 FF F7 FF F7 FF F7 FF F7 FF F7
37F0 FF F7 FF F7 FF F7 FF F7 FF F7 FF F7 FF F7 FF F7

```

```

190 T=7936+20*8
200 POKET+4, 42:POKET+5, 144+3
210 POKET+6, 22:POKET+7, 12
220 M$="EAEAEAEAE":GOSUB10200
500 GOSUB4000:GOSUB6000
510 ONZGOTO10, 10100, 9000, 10000
520 IFJ<15THEN500
525 GOSUB10200
530 CUR12, 60:E=11910:POKEE, H+1:POKEE+1, V+1
540 GOSUB5000
550 GOSUB4000:GOSUB6000
560 ONZGOTO10, 10100, 9000, 10000
565 IFJ<15THEN550
565 GOSUB10200
570 PRINT"-":E=E+2:POKEE, H+1:POKEE+1, V+1
580 GOSUB5000
590 A=USR(11852):IFPEEK(E1)=0THENPRINT" QWBKKA"
:GOTO900
595 E=E2:GOSUB10200
600 IFPEEK(E1)=9THENV=7:GOSUB8000:CUR40, 60:PRINT"0-0"
:GOSUB7000:GOTO900
605 E=E1
610 CUR40, 60:GOSUB5000:PRINT"-":E=E+2:GOSUB5000
630 E=11910:GOSUB7000:E=12744:GOSUB7000
900 PLOT24, 224, 20:GOTO500
1000 REM ФНГУРА
1010 C1=<<(RAND1)+(VAND1)>>AND1
1020 N=H+8*V:X=24*H+X0:Y=24*V+Y0:PLOTX, Y, 22+(C1=0)
1060 D=PEEK(B+N):C2=0:IFD>15THENC2=1
1090 S=(C1=C2)
1100 IFD=0THENRETURN
1110 PLOTX, Y, (DRAND15)+5+103
1120 RETURN
2000 FORV=0TO7:FORH=0TO7:GOSUB1000:NEXT:NEXT:RETURN
3000 PLOTX0-1, Y0-24, 1:DPL0, 193:DPL193, 0:DPL0, -193
:DPL-193, 0
3010 PLOTX0-24, Y0-50, 1:DPL0, 240:DPL240, 0:DPL0, -240
:DPL-240, 0
3070 FORN=1TO8
3080 CURX0/2-6, Y0-38+N*24
3090 PRINTCHR$(N+48);
3100 NEXT
3110 FORN=1TO8
3120 CURX0/2-8+N*12, Y0-40
3130 PRINTCHR$(N+64);
3140 NEXT
3150 RETURN
4000 J=USR(7405)
4010 H1=JAND10:V1=JAND5
4030 H=H+(H1=8)-(H1=2)
4040 V=V+(V1=1)-(V1=4)
4050 H=H+(H=8)-(H=-1)
4060 V=V+(V=8)-(V=-1)
4065 IFJ>15THEN4080
4070 Z=USR(7290):Z=-Z*(Z>80)AND7:RETURN
4080 IFUSR(7405)>15THEN4080
4090 RETURN
5000 PRINTCHR$(PEEK(E)+64), CHR$(PEEK(E+1)+48):RETURN
6000 GOSUB1000:PLOTX, Y, 22+96:GOSUB1000:RETURN
7000 FORK=0TO2STEP2:H=PEEK(E+K)-1:V=PEEK(E+1+K)-1
:GOSUB1000:NEXT:RETURN
8000 FORH=0TO7:GOSUB1000:NEXT:RETURN
9000 A=USR(11920):GOTO10010
10000 A=USR(11952)
10010 CUR12, 60:PRINT"0-0 " :V=0:GOSUB8000:GOTO590
10100 CUR12, 60:PRINT" " :GOTO500
10200 A=USR(7848):PRINT"T2031", M$:A=USR(7855)
10210 RETURN

```

Таблица 6.

```

10CLS2:E1=12744:E2=11910
15A=USR(11800)
20B=12288:X0=160:Y0=60:GOSUB2000:GOSUB3000
60PLOT0, 0, 5:LINE303, 0
70FORX=24TO100STEP24:FORV=60TO240STEP24:PLOTX, Y, 22:
NEXT:NEXT
80 CUR10, 10:PRINT"УРОВЕНЬ-":A=INP(8):PRINTCHR$(A):
:POKE12748, A
90 CUR10, 244:PRINT"1-НАЧАЛО 2-СЕРОС 3-ПОК, Д, 4-ПОК, П, "
:GOSUB4000

```

Читатели, которых больше интересует конечный результат, чем сам процесс создания программы, могут ввести коды фигур с помощью Монитора (таблица 5).

Если ПВХ и изображения фигур размещены в ОЗУ, можно набрать сервисную программу (таблица 6).

После ввода сервисной программы места в младшем блоке ОЗУ практически не остается, поэтому пользоваться оператором REM не рекомендуется.

После запуска программы инициализируется ПВХ (строка 15), рисуется

шахматная доска, и программа ожидает ввода уровня игры.

Введите число 1, 2 или 3. Ход игрока объявляется нажатием клавиши «пробел» после установки курсора в нужном месте. Отменить неправильно указанный ход можно клавишей <2>. Клавиша <1> запускает программу с начала. Для выполнения рокировок служат клавиши <3> и <4>.

Готовую гибридную программу надо записать на ленту с помощью Монитора:

0 - 0000 - TFAF - 00

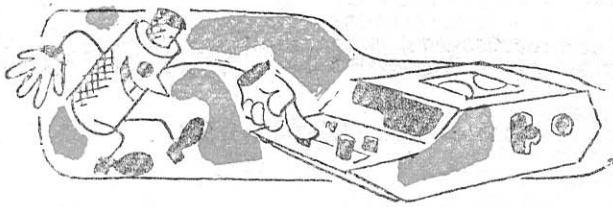
Дополнительные изменения в БЕИ-СИКе упростят пользование программой:

0004=54-10
0054=21-89-05-E3-C3-AВ-06
Автоматический запуск программы.

0589=AF-00-00
05E5=AF-00-00
Блокировка клавиатуры.

А. ВОЛКОВ,

г. Днепропетровск,
Днепропетровская обл.

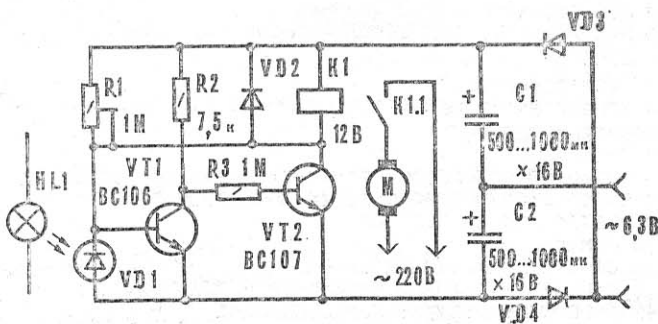


АВТОСТОП—МАГНИТОФОНУ

Для катушечных магнитофонов, не имеющих автостопа, срабатывающего при обрыве ленты или ее окончании, румынский журнал «Техниум» предложил схему фотозлектрического автостопа. В случае обрыва ленты или появления прозрачного ракурда на ее конце свет от лампы HL1 попадает на светодиод VD1, его сопротивление резко уменьшается, и транзистор VT1 закрывается. Одновременно открывается транзистор VT2, срабатывает реле K1 и отключает ведущий электродвигатель магнитофона.

Питается автостоп от выпрямителя-удвоителя на диодах VD3, VD4.

Возможная замена: фотодиод VD1 — любой отечественный; диоды VD2 — VD4 — Д226; транзисторы VT1 — КТ3102, КТ342, VT2 — КТ815, КТ603, КТ503. Все полупроводниковые приборы — с любыми буквенными индексами. Реле K1 на 12 В и с сопротивлением обмотки не менее 450 Ом.

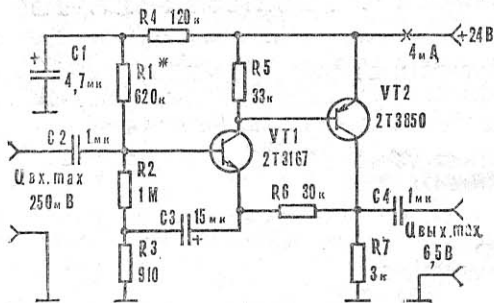


Hi-Fi предусилитель

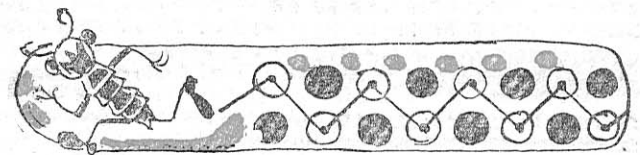
Схему двухкаскадного высококачественного предусилителя, коэффициент нелинейных искажений которого в диапазоне от 20 Гц до 100 кГц менее 0,02%, предложил болгарский журнал «Млад конструктор». Устройство рассчитано на входной сигнал величиной 200 мВ. При оптимальном напряжении питания +24 В максимальная амплитуда выходного сигнала достигает 6,5 В. Однако усилитель хорошо работает и при напряжении 12—30 В. Потребляемый ток около 4 мА.

Конденсатор C1 должен быть не оксидным, с минимальной утечкой и на рабочее напряжение более 100 В. При этом входное сопротивление устройства будет около 500 кОм. Варьируя сопротивление резистора R3, можно в широких пределах изменять коэффициент усиления предусилителя.

Вместо обозначенных на схеме транзисторов допустимо применить близкие по параметрам отечественные полупроводниковые приборы, например КТ3102, КТ342 (VT1) и КТ3107, КТ361 (VT2) с любыми буквенными индексами.



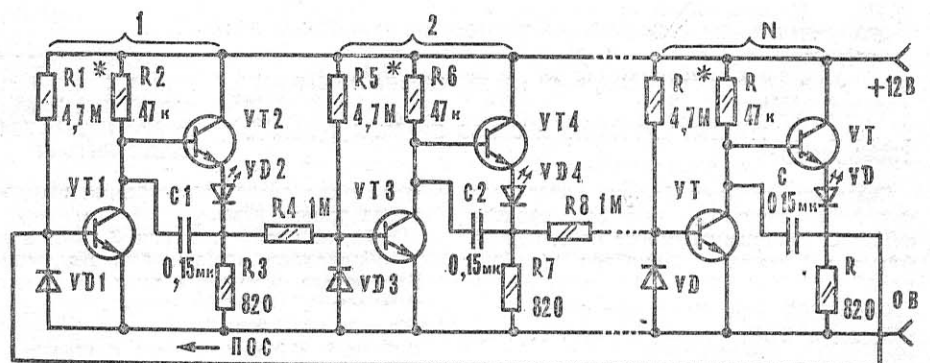
«ЛЕТЯЩИЙ СВЕТЛЯЧОК»



Светодинамические установки, действующие на основе мультивибратора, могут содержать сразу несколько (пять, шесть и более) таких устройств. Схему подобного электронного прибора, имитирующего бегущую световую точку, опубликовал журнал «Функшау», ФРГ. Для зажигания светодиодов применены дополнительные усилители постоянного тока, выполненные на транзисторах, включенных по схеме эмиттерного повторителя (верхний ряд на схеме). Тем самым существенно облегчается переключение каскадов.

При сборке устройства надо обратить внимание на соблюдение правильной полярности включения диодов. Резисторы, отмеченные звездочками, подбирают под установленные транзисторы.

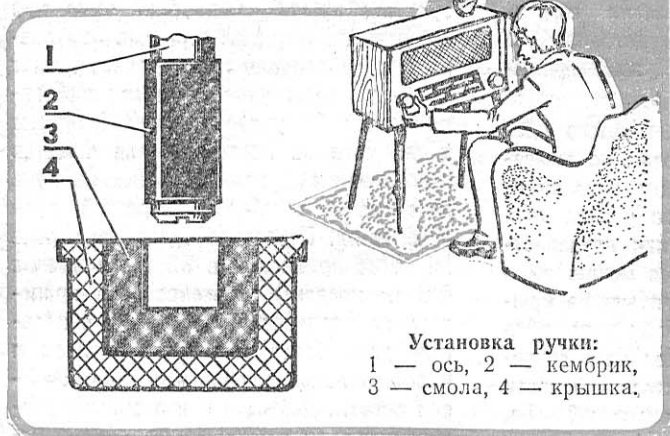
Светодиоды располагают на темном



фоне по траектории, имитирующей порхающий полет светлячка. Для запуска установки достаточно на мгновение замкнуть базу VT1 на землю.

В устройстве можно применить любые светодиоды и маломощные кремниевые транзисторы п-р-п проводимости и диоды.

РУЧКИ ИЗ КРЫШЕК



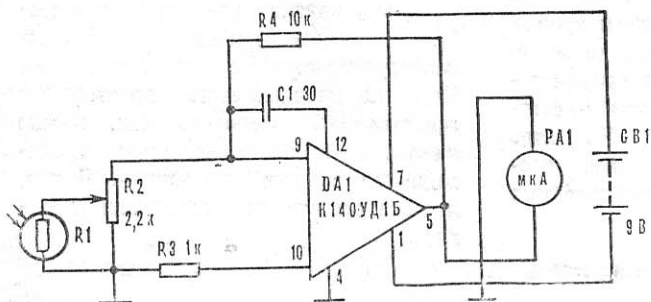
Установка ручки:
1 — ось, 2 — кембрик,
3 — смола, 4 — крышка.

Ручки для переменных резисторов, конденсаторов, галетных переключателей можно изготовить из пластмассовых крышек от пузырьков из-под чернил «Радуга».

В предварительно очищенную крышку до краев наливают эпоксидную смолу и отвердитель в рекомендованном соотношении, тщательно перемешивают и выдерживают до полного отверждения. Затем со стороны смолы по центру крышки высверливают несквозное отверстие диаметром чуть больше оси радиоэлемента (см. рисунок). На ось надевают кембрик и вставляют в отверстие изготовленной ручки.

И. ТЕРЕХИН,
г. Ульяновск

ПРОСТОЙ ФОТОМЕТР



Хочу поделиться с читателями журнала интересной, на мой взгляд, схемой фотометра, который я использую на уроках физики. Устройство отличается простотой и надежностью. Собрано оно на интегральной микросхеме K140UD15, представляющей собой усилитель постоянного тока. Корректирующие элементы — резисторы R3, R4 и конденсатор C1 образуют цепь частотно-зависимой обратной связи.

Датчиком служит фотозащитный элемент с запирающим слоем, который применяется в электронном экспонометре фотоаппарата «Зоркий-10», а индикатором — микроамперметр с током полного отклонения 100 мкА. Чувствительность прибора регулируют переменным резистором R2. Питается фотометр от батареи «Крона ВЦ».

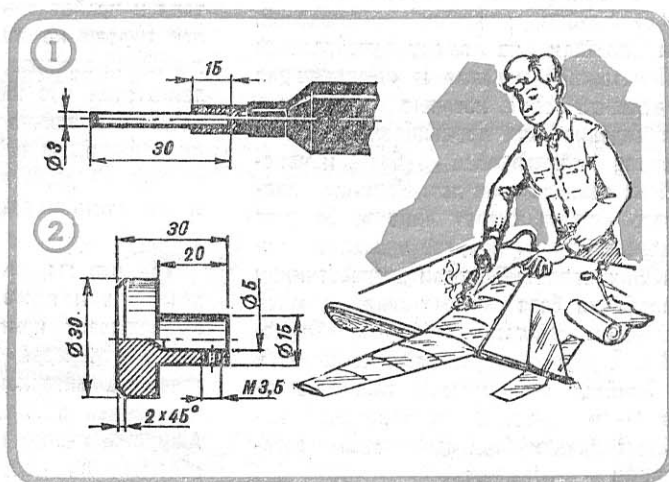
Учебное пособие найдет применение и у фотолюбителей, если шкалу индикатора проградуировать в единицах освещенности.

С. ШАКУНОВ,
г. Владивосток

КАК ПРОДЛИТЬ ЖИЗНЬ ПАЯЛЬНИКУ

При работе с электропаяльником его жало приходится часто затачивать, и со временем оно становится коротким. Но если заменить стержень на новый вам не удастся, выбрасывать такой паяльник все же не стоит. После незначительной доработки он сможет еще послужить.

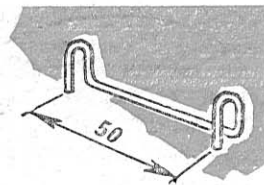
Прежде всего опилите жало, а затем по оси стержня на глубину 15—20 мм просверлите отверстие \varnothing 2—3 мм. В него туго вставляют или вворачивают на резьбе новый стержень из медной проволоки длиной 30—50 мм соответствующего диаметра (рис. 1). Таким паяльником удобно работать в труднодоступных местах, паять выводы мелких деталей и микросхем.



Старым паяльником могут воспользоваться и авиамodelисты для обтяжки крыльев лавсановой пленкой. Если стержень не короче 10—15 мм, на нем можно крепить специальные насадки, изготовленные из дюралюминия или алюминия. Такими приспособлениями удобно разглаживать пленку. Двигая насадку по стержню и изменяя таким образом площадь их соприкосновения, регулируют нагрев первой. Вариант насадки показан на рисунке 2.

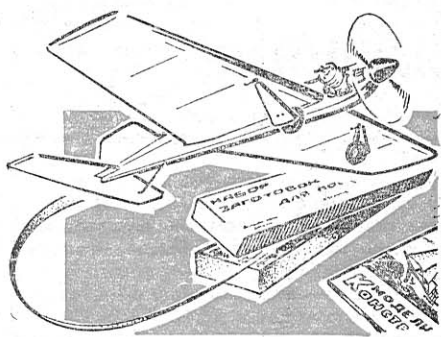
А. ТИХОНОВ,
г. Кострома

ВМЕСТО ЭЛЕМЕНТА— СКРЕПКА



В микрокалькуляторе «Электроника» БЗ-24 вместо одного из трех элементов «316», вышедшего из строя, временно можно установить изогнутую канцелярскую скрепку. Яркость свечения индикатора, правда, уменьшится, но с этим придется мириться до покупки новых элементов.

П. СТРЮКОВ,
г. Краснодар



Несколько лет назад в продаже впервые появились новые наборы заготовок для постройки кордовых авиамоделей. Они пришли на смену устаревшим («Пилотажной модели» и «Моделям для воздушного боя»), которые отечественная моделистская промышленность выпускала практически без изменений не один десяток лет. Новинка оказалась «едина в трех лицах». За счет изменения лишь размаха крыла и небольших вариаций шасси разработчикам удалось на базе однотипных деталей создать и «пилотажный», и «бойцовый», и даже «скоростной» комплекты. По крайней мере именно такие названия были нанесены на картонные коробки с практически одинаковыми заготовками и чертежами...

Уже через непродолжительное время новые наборы стали единственными «партами» для освоения азов спортивного мастерства всеми юными кордовиками, как самодеятельными, так и кружковцами. Похоже, при проектировании моделей подразумевалось даже, что с ними ребята должны принимать участие в своих первых соревнованиях.

Однако внимательное знакомство с вложенными в набор-посылку чертежами вызывало уныние. И даже удивление: «Неужели такие смогли создать люди, вообще хотя бы мало-мальски знакомые со спецификой авиамоделизма?»

Положа руку на сердце нужно признать, что новые разработки не выдерживают критики ни по одному из пунктов. Пилотажные свойства у всех трех заложены уже в схему как неудовлетворительные. Да и вообще можно ли о них вести речь, если нагрузка на крыло у «пилотажки» и «бойцовки» чуть не 50 г/дм², а по разнице масс двигателя и крайне тяжелой хвостовой части эти модели не имеют аналогов? Да, подобный аппарат с хорошо работающим двигателем все же сможет выполнить петли. Но только в руках опытного спортсмена, да и то с трудом, а о новичках — даже думать не приходится. И где взять хорошо работающие двигатели?

Так что же, это только учебные модели? Но и такое предположение не выдерживает критики. Прочность кордовых «трениров» как будто намеренно заложена мизерной при еще довольно трудоемкой в исполнении конструкции. Ажурный каркас крыльев — из сильно облегченных нервюр из миллиметровой фанеры и основных силовых элементов из реек, имеющих с учетом грубой поверхности сечение не более чем 3×3 мм. Его не сирепляет и бумажная обшивка, которая плюс ко всему после окончания всех работ покрывается нитролаком в два-три слоя в соответствии с инструкцией. Но ведь использование любых нитролаков, поступающих в продажу в хозяйственные

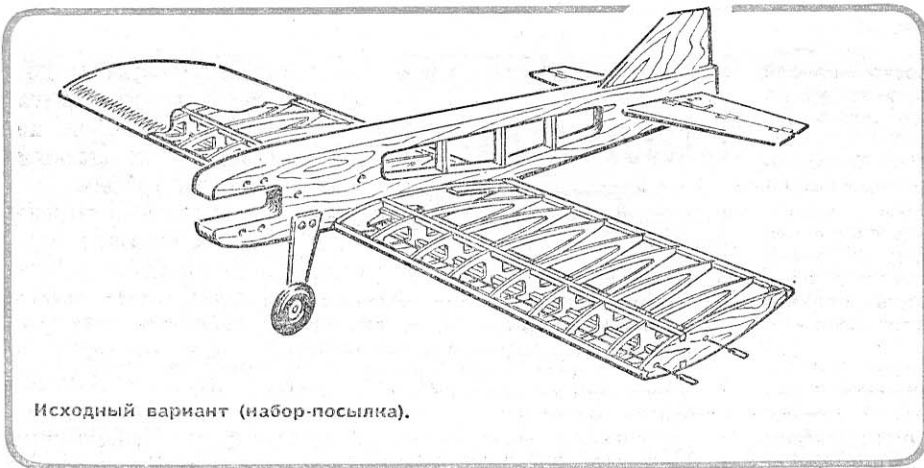
магазины, не только не обеспечивает нужного натяжения обшивки, но и придает ей чрезвычайную хрупкость! В результате крыло «сыплется» даже при аккуратных посадках или уже при операциях по запуску двигателя. Может быть, фюзеляж удовлетворяет требованиям хотя бы учебной модели? Однако и он, хотя на первый взгляд кажется несоизмеримо переупрочненным, на деле сильно ослаблен прорезкой окон облегчения. Последнее дает выигрыш по массе примерно в 50 г (на уровне 0,5 кг модели!), многократный проигрыш по прочности в сравнении с цельным даже более тонким вариантом и чувствительное увеличение трудоемкости работ... Добавьте к сказанному упоминание о топливной бачке, объема которого не хватает и на треть пилотажного комплекса или времени боя; отсутствие зашивки лонжерона в корне и концах крыла; применение непонятного «торсионного» рычага соединения половин руля высоты, который в комплексе с совершенно нежесткой на сжатие тягой «обеспечивает» непредсказуемое поведение модели в воздухе, и вы получите достаточное представление о новом наборе. Заметьте, мы еще не вспомнили о самой концепции предложенных юным спортсменам «современных» пилотажных и бойцовых аппаратов! А о скоростных вариантах можно говорить исключительно с использованием навыков.

Однако критика критикой, но в любом случае она бессмысленна, если не конструктивна. Что мы предлагаем? Нет, не ликвидировать производство единственных наборов-посылок. Нужно лишь... по-иному воспользоваться вложенными в них заготовками! О том, как это сделать, наш сегодняшний рассказ.

ПЕРВАЯ МОДИФИКАЦИЯ

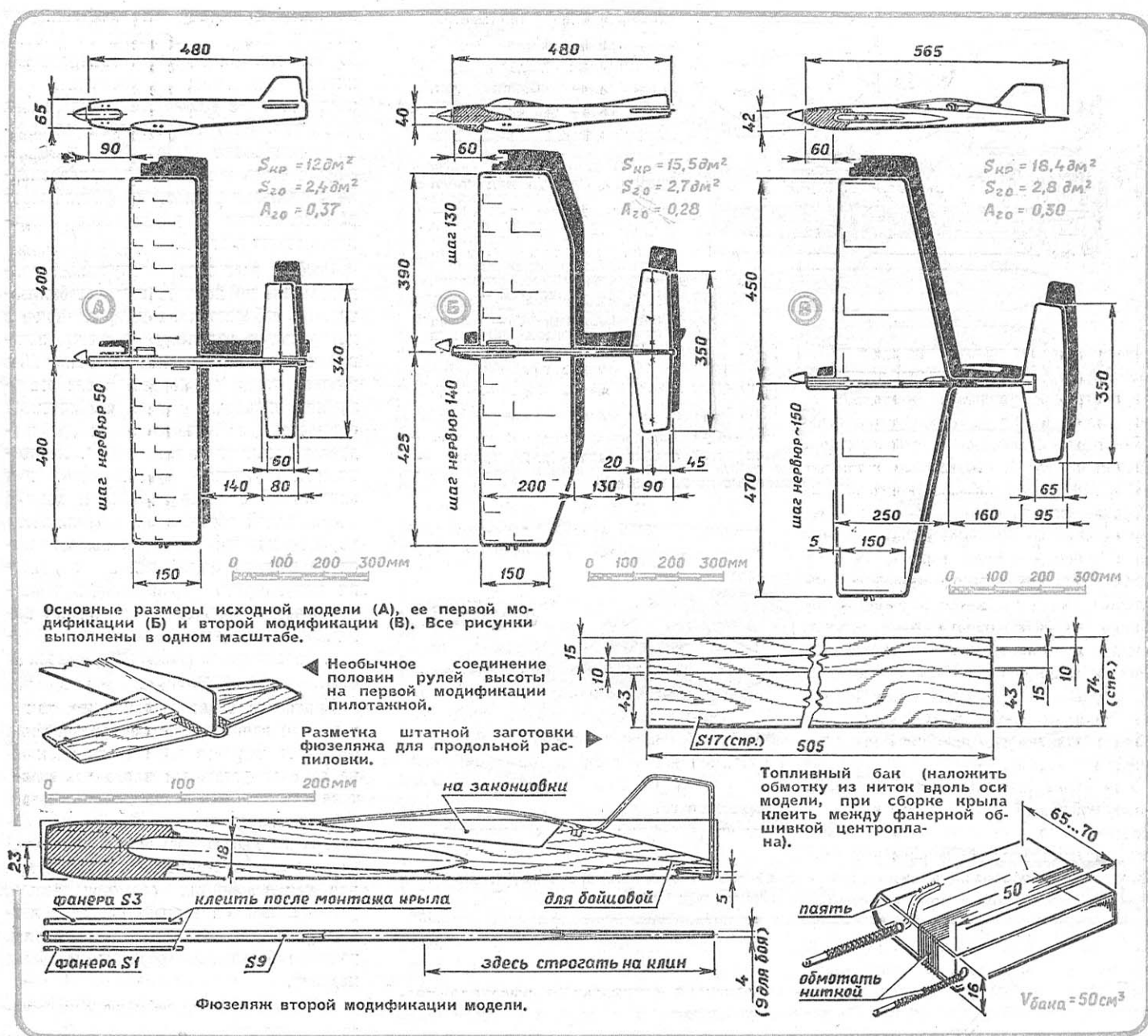
При переработке исходной схемы главное внимание уделялось улучшению летных свойств модели за счет снижения нагрузки на крыло и уменьшения момента инерции относительно оси вращения в маневре. Параллельно требовалось значительно упростить конструкцию и повысить прочность в целом.

Размышления над схемой крыла привели к решению отказаться от 14 слабых облегченных фанерных нервюр в пользу... четырех мощных, вырезаемых



Исходный вариант (набор-посылка).

СТАНОВИТСЯ ПИЛОТАЖНОЙ



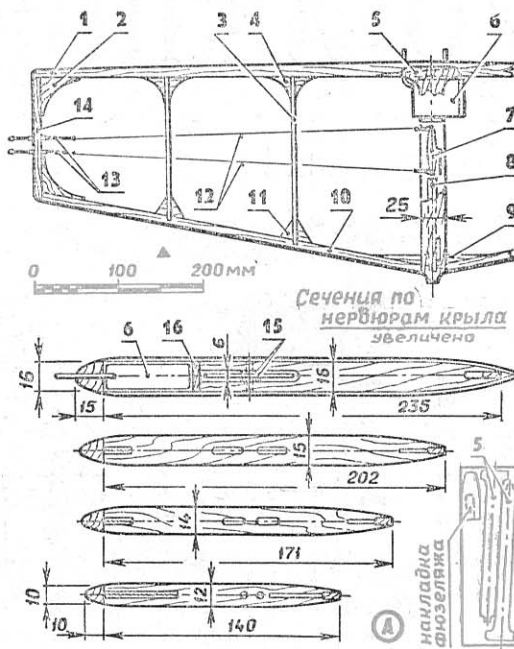
без окон облегчения из того же материала. Еще более хорошие по прочности результаты дает использование обычных деревянных линеек. Между нервюрами монтируются «носики», главная цель которых не столько в поддержке обшивки, сколько лонжерона. Последний выполняется из исходных заготовок, только по всему размаху имеет разрезную вклеенную стенку из миллиметровой фанеры. Задняя кромка исходная, а на переднюю используются две рейки, аккуратно отрезаемые от продольного края заготовки фюзеляжа. После калибровки с помощью рубанка они

должны иметь такое же сечение, как и задняя кромка.

Фюзеляж выстругивается из штатной заготовки, однако теперь имеет сечение не 15×65, а лишь 10×40 мм. В результате новая цельная заготовка легче исходной облегченной в полтора раза! Хвостовая часть остругивается до толщины около 4 мм, а подмоторная с обеих сторон оклеивается фанерой, причем одновременно монтируется и нижний наплыв носовой части, обеспечивающий простое размещение отверстий под винты крепления двигателя на узком фюзеляже и одно из мест фикса-

ции шасси пилотажного варианта модели. Киль для экономии веса хвоста аппарата значительно уменьшен по площади, а на бойцовой не ставится вообще, как и имитация кабины.

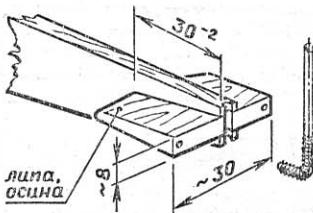
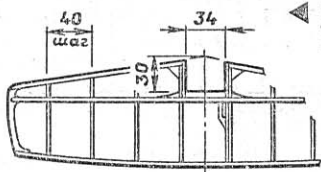
Горизонтальное оперение оставлено без изменений, так как снижение массы уже достигнуто ликвидацией крайнего перетяжеления задней части фюзеляжа. Оригинально выполнен узел соединения половин рулей высоты — с помощью короткой проволочной скобы и двух тканевых полосок. Бойцовый вариант лучше строить с укороченным фюзеляжем и неразрезным рулем.



Крыло:

1 — передняя кромка-лонжерон (сосна 15×16 мм, стыковать на «ус» из двух половин посередине размаха на пластифицированной эпоксидной смоле. Длина «уса» не менее 100 мм), 2, 4 — носинки (фанера 3 мм), 3 — промежуточная нервюра (липа 2,5 мм), 5 — обшивка центроплана (фанера 1 мм), 6 — топливный бак, 7 — штатная качалка, 8 — центральная фальшнервюра (использовать отрезок фюзеляжа, образующийся после вырезки окна под крыло), 9 — косынка стыка кромки (фанера или сосна 3 мм), 10 — задняя кромка (штатная, из набора), 11 — хвостовые косынки (фанера 1 мм), 12 — подводки качалки, 13 — тросики от фотоаппарата (центральный многожильный элемент), 14 — законцовка, 15 — шайбы (пластик), 16 — стойка (фанера 3 мм); А — схема раскроя штатной заготовки нервюра.

Цельноповоротный стабилизатор (весь каркас — основные рейки из набора сечением 4×4 мм, откалиброванные до 2,5×2,5 мм).



Неподвижный элемент горизонтального оперения и монтаж проволочной кромки кила.

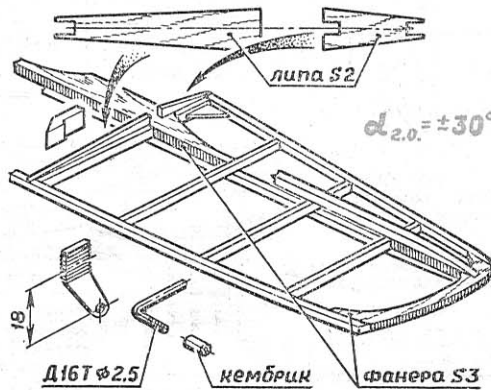


Схема сборки стабилизатора и монтаж дополнительных элементов.

Топливный бак приходится выкраивать из луженой жести заново. Он должен иметь объем порядка 50 см³, по схеме приближаясь к исходному. Центровка полностью укомплектованной модели — в 40 мм от передней кромки крыла, обтяжка лавсановая на клее БФ-2. Летные свойства на порядок выше, чем у начального варианта модели, и уже могут считаться вполне удовлетворительными. О прочности можете судить сами, сравнив рисунки.

ВТОРАЯ МОДИФИКАЦИЯ

Несмотря на значительное улучшение всех характеристик набора и получаемой из него модели, работа над

поисками оптимального решения продолжалась, и в результате посчастливилось на базе исходных заготовок сконструировать новую, весьма интересную машину. Немалую пользу оказал ряд публикаций в «М-К», в которых приводилась крайне простая и эффективная схема крыла кордовой.

Думаем, что особых пояснений вторая модификация не требует, а о дизайнерских достоинствах ее вы сможете судить по фотографиям, помещенным на цветной вкладке.

Как из одной исходной заготовки фюзеляжа получить сразу три основных силовые детали, ясно из чертежа. Важно при этом использовать хорошую тонкую пилу, чтобы после строгания вновь полученных заготовок уложиться в тре-

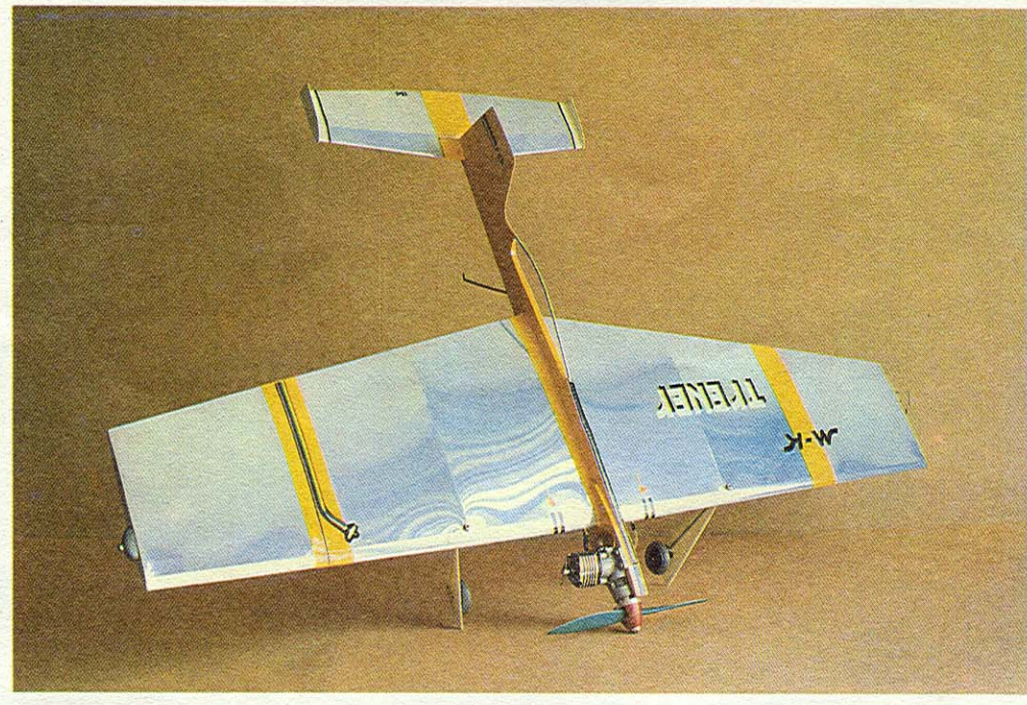
буемые размеры. Подгонка толщины фюзеляжа проводится после опилования заготовки по контуру точной разметки, — обрезки используются для других деталей. Имитация фонаря и кила на пилотажном варианте делается из алюминиевых вязальных спиц $\varnothing 2,5$ мм. Их концы обезжиривают, плотно обматывают тонкими нитками и заклеивают в соответствующих пазах фюзеляжа. На готовой модели плоскости затачиваются лавсановой пленкой. Задняя часть контура кила одновременно предохраняет пластину фюзеляжа от растрескивания и увеличивает надежность стыка деталей.

Особого разговора заслуживает оригинальный по конструкции стабилизатор. Он собирается на выполненном в натуральную величину чертеже, затянутом пленкой; причем вначале без нижней полки лонжерона. После отверждения эпоксидного клея стабилизатор снимается со «стапеля» и дооборудуется остальными элементами. Несмотря на кажущуюся subtilность, при аккуратной склейке каркаса и хорошо выполненной обтяжке он «переживает» не одну модель! Кабанчик выкраивается из полоски алюминия, петли навески могут иметь произвольную конструкцию — лишь бы обеспечивали минимальные люфты и легкость хода «руля». Двухстоечное шасси монтируется на фюзеляже или крыле.

Центровка аппарата такая же, как и в первом варианте. После приобретения основных навыков пилотирования можно за счет установки иного двигателя, кока и воздушного винта сдвинуть центр тяжести назад еще на 8—10 мм. Загрузка же хвоста крайне нежелательна! При новой балансировке как пилотажная, так и бойцовая остаются весьма устойчивыми «в горизонте», зато летные свойства заставляют вспомнить удачные бальзовые образцы подобных моделей.

Закончив работу, соберите оставшиеся обрезки древесины, реек и фанеры. Особенно если вы догадаетесь распилить заготовку фюзеляжа на вибролобзике по толщине, а не состругивать половину материала, увидите, набирается почти полный комплект заготовок еще на одну модель. Достаточно лишь найти заготовки передней кромки да напилить тонких реек для стабилизатора. Может быть, и изготовителям выпускаемых сегодня наборов подумать о возможности постройки двух моделей из одного комплекта?

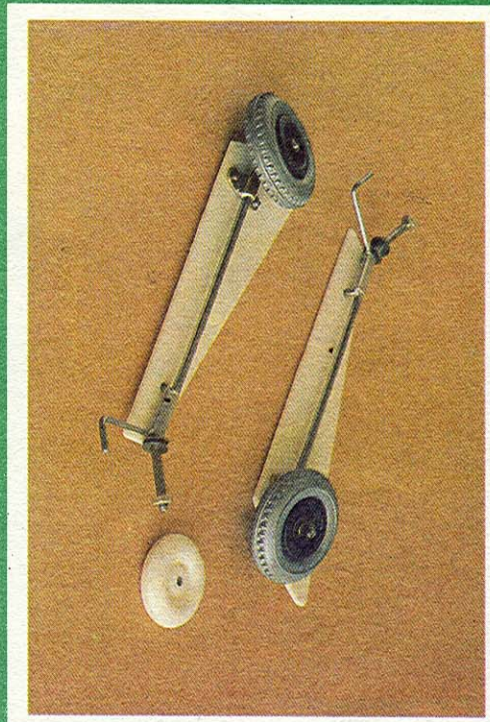
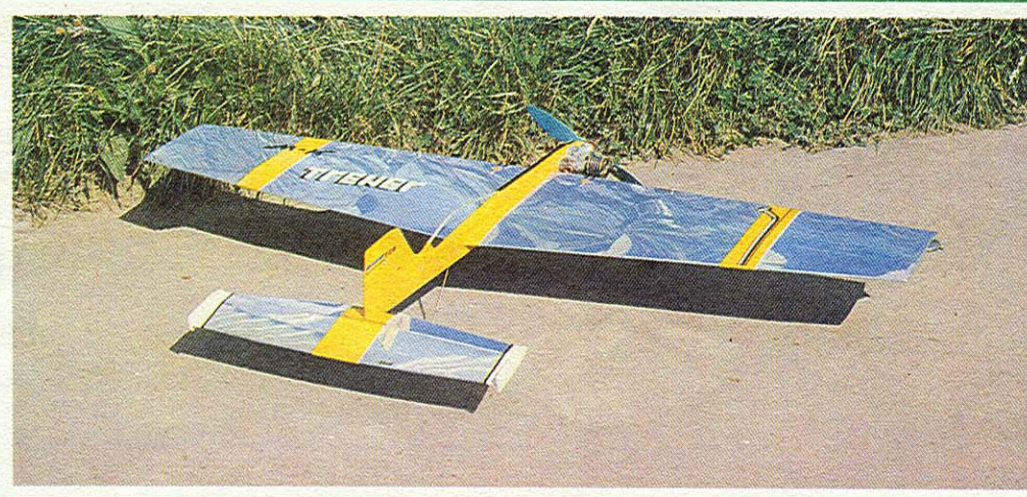
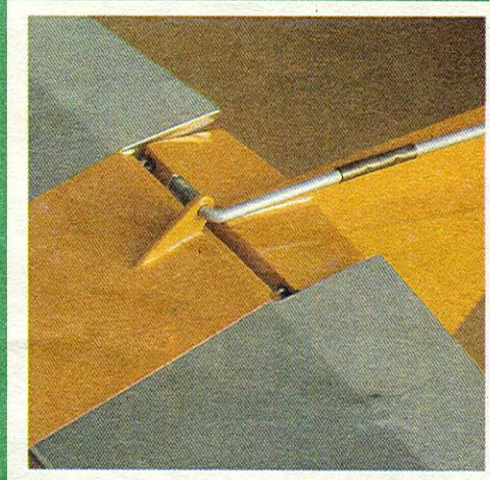
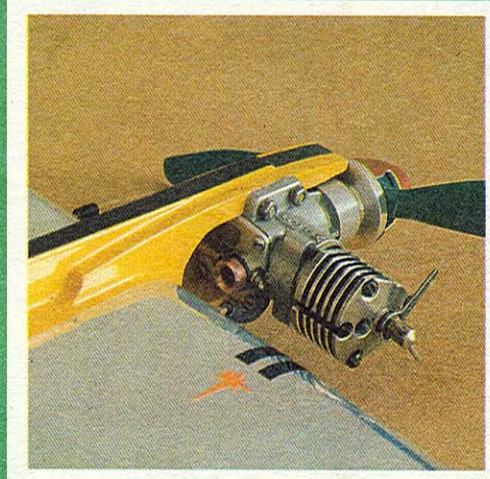
В. ВИКТОРОВ,
инженер-конструктор



Такой может стать модель, собранная из деталей обычного набора-посылки.. Надо лишь... правильно использовать заготовки!

На снимках, кроме общего вида пилотажной авиамодели, показаны: узел привода поворотного стабилизатора, носовая часть фюзеляжа с доработанным двигателем МАРЗ-2,5, съемные стойки шасси (рядом — штатное колесо).

Киль модели фанерный, как и концевые шайбы стабилизатора. Обшивка из металлизированной пленки.



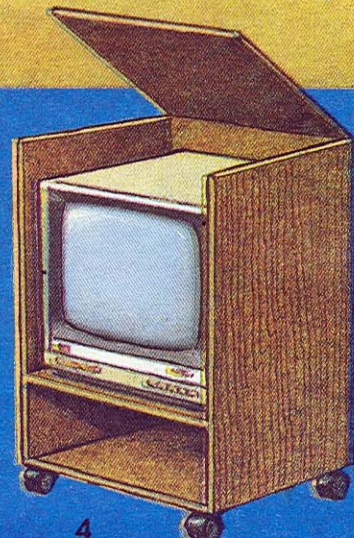
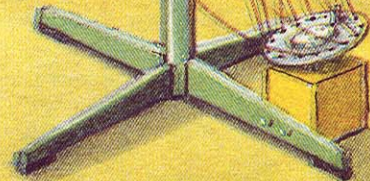


КЛУБ ДОМАШНИХ МАСТЕРОВ

Найдется ли в современной квартире место для музыкальной «шкатулки»? Да, если в ней разместится и радио- и видеоаппаратура.

Изготовить такую «шкатулку» можно в двух вариантах — единого комплекса и в виде нескольких самостоятельных секций: в одной находится музыкальная система с кассетным банком (1), в других — колонка (2), хранилище для видеокассет и грампластинок (3) и видеотехника (4).

В новогоднюю ночь приятная мелодия и покачивающиеся в такт ей ветки елки (этот эффект поможет создать специальное устройство, приведенное на стр. 30) создадут в вашем доме праздничную обстановку.



МЕЧТА МЕЛОМАНА

Радиоэлектронный «арсенал» современных квартир велик. Здесь и стереомузыкальный комплекс с колонками, и телевизор, и видеомагнитофон. Даже при самых минимальных размерах эти предметы занимают немало места. Конечно, можно телевизор установить на ножки или журнальный столик у окна, под него запихнуть «видик», а радиоаппаратуру поместить в ниши мебельной стенки. Вот только колонки туда не всегда входят. Кроме того, необходимы хранилища для кассет, грампластинок, наушников и других дополнительных приспособлений.

Все это лучше разместить в специальной мебели, где радиоэлектронная аппаратура будет находиться в едином центре. Пользоваться им гораздо удобнее, так как все находится под рукой. Такую «музыкальную» мебель в магазине не найти, но ее можно изготовить своими руками. Причем возможны варианты: как из отдельных модульных секций, так и общий, неразъемный.

И тот и другой тип конструкций изготавливаются из древесностружечных плит (ДСП), соединяемых между собой на деревянных вставных шипах или шурупах. Для отделки можно использовать шпон с последующей лакировкой, ткань, окрашенную эмалью, или оклейку пластиком светлых тонов. Цвет отделочного материала следует подбирать в соответствии с общим решением интерьера. Торцы полок и перегородок украсят алюминиевые или латунные накладки — пластины шириной 16 мм со скругленными краями.

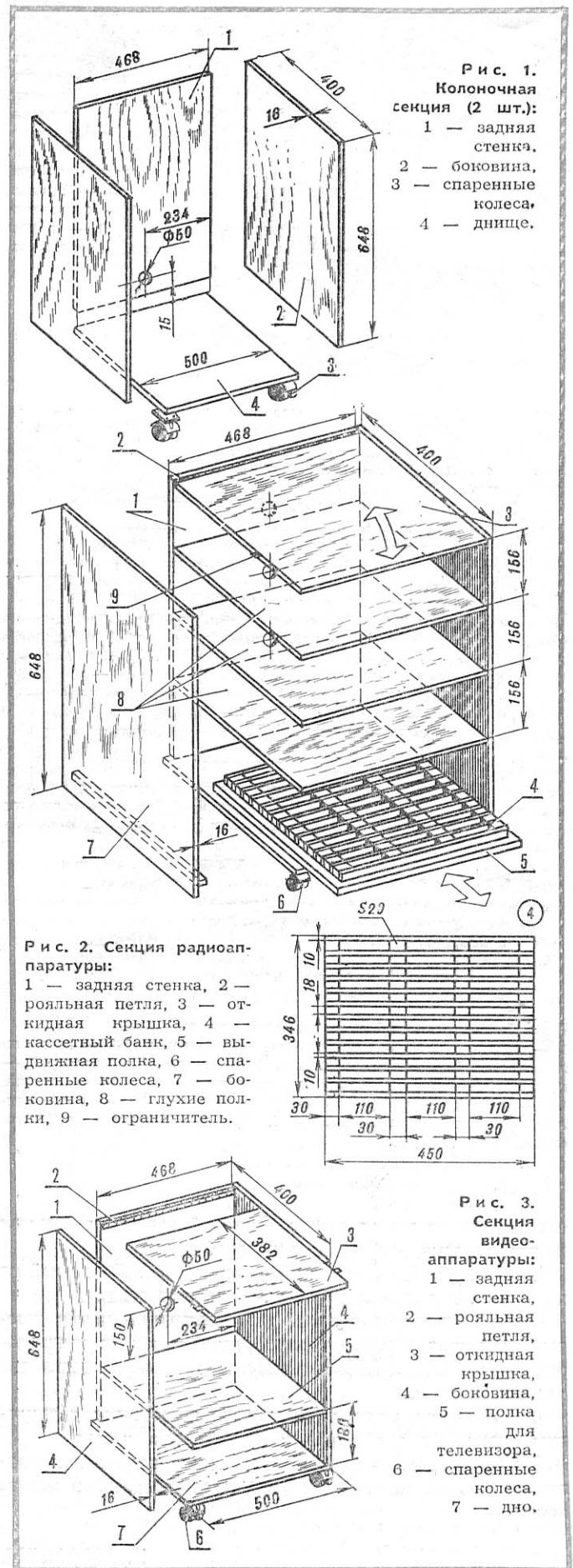
Для больших комнат наиболее удобна модульная конструкция, состоящая из пяти секций с одинаковыми габаритными размерами. Каждый блок-модуль оснащен четырьмя спаренными колесами. Они позволяют при необходимости выкатить нужную секцию. Каждый блок собирается из типовых элементов: днища с четырьмя спаренными колесами, задней стенки с отверстиями для проводов и двух боковин.

Для колоночной секции дополнительных элементов не требуется. Но их необходимо изготовить две. В секции радиоаппаратуры имеются еще три глухие полки для техники, откидная крышка для удобства при работе «вертушки». В нижней части устанавливается выдвижная полка с кассетным банком, который собирается из реек сечением 10×20 мм и брусков длиной 30 мм сечением 18×20 мм.

Секция видеоаппаратуры имеет всего одну глухую полку — для небольшого телевизора, под которой размещается видеомагнитофон.

Последняя секция — хранилище. Она имеет две глухие полки для видеокассет, наушников и других приспособлений и две перегородки отделения грампластинок.

Неразъемная универсальная видеомузыкальная секция более компактна, поэтому ее можно использовать в комнатах небольшой площади. Правда, колонки не входят в габаритные размеры конструкции и располагаются отдельно, а теле-



МЕБЕЛЬ — СВОИМИ РУКАМИ

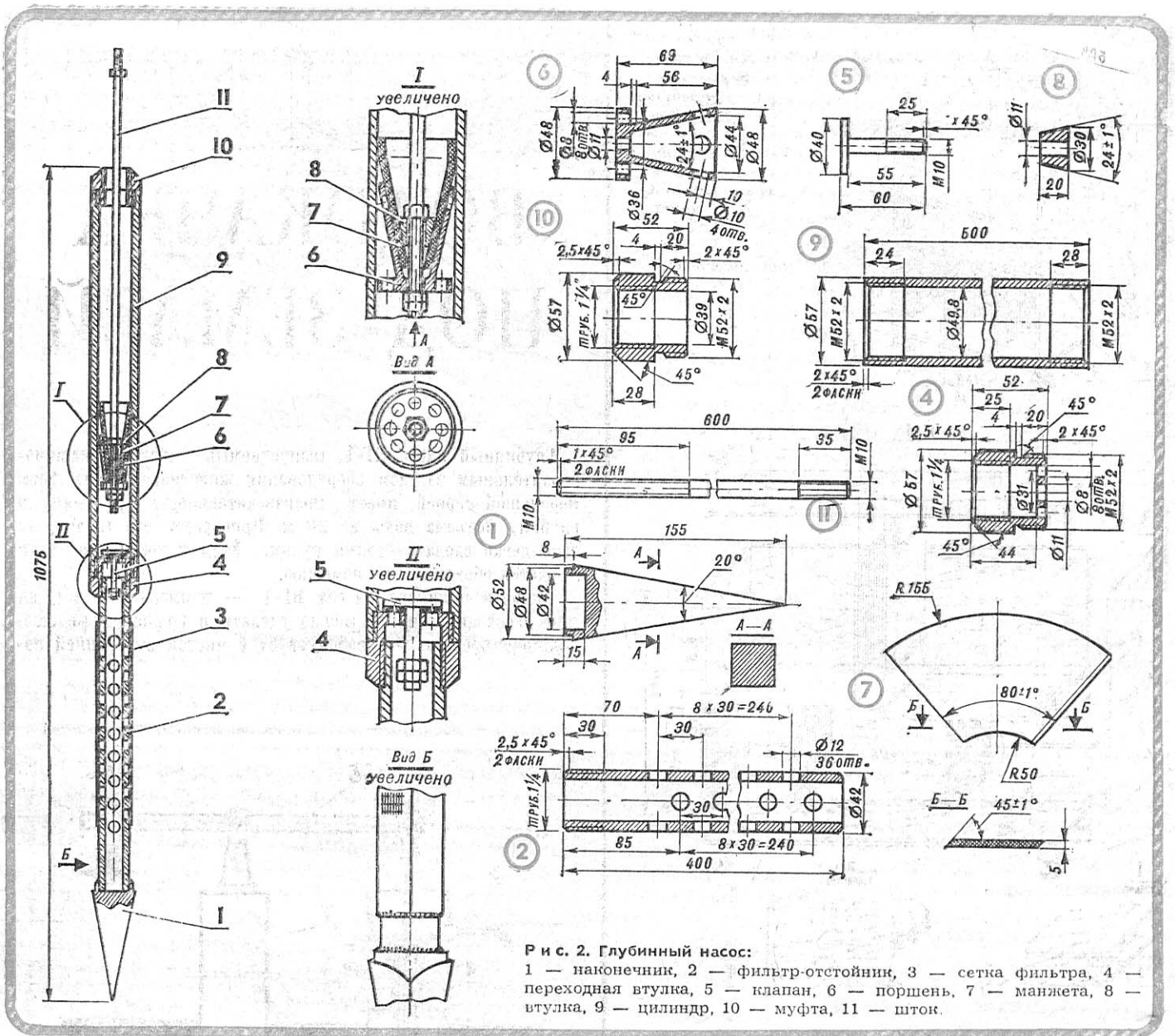


Рис. 2. Глубинный насос:

1 — наконечник, 2 — фильтр-отстойник, 3 — сетка фильтра, 4 — переходная втулка, 5 — клапан, 6 — поршень, 7 — манжета, 8 — втулка, 9 — цилиндр, 10 — муфта, 11 — шток.

верхностью, без механической обработки. Соединение цилиндра с фильтром-отстойником осуществляется через резьбовую переходную втулку, которая одновременно является и седлом всасывающего тарельчатого клапана. Для уплотнения используется резиновое колечко, подклеенное «Моментом» к клапану.

Фильтр-отстойник представляет собой перфорированную трубу с сеткой.

Если сетка фильтра медная или латунная, то ее следует припаять медью, а из нержавеющей стали — приварить. Для увеличения пропускной способности фильтра сетку лучше приподнять над корпусом с помощью проволоки, как это показано для фильтра абиссинского колодца, описанного в статье «Бьем... колодец».

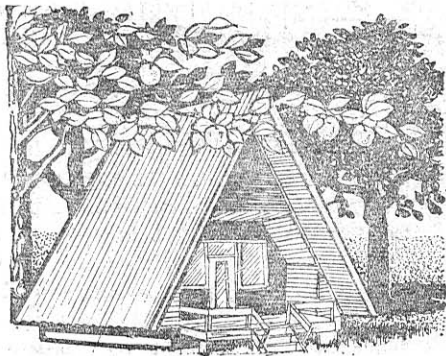
Специальный нагнетательный клапан у данного насоса отсутствует. Его роль играет конусная резиновая манжета поршня. Она вырезается из листовой резины, вставляется в коническую расточку поршня и закрепляется в нем втулкой.

Подъем воды производят следующим образом. В заранее подготовленную скважину с обсадной трубой опускают на-

сос. Фильтр-отстойник должен быть полностью погружен в водоносный слой. При большой глубине скважины присоединяют дополнительные колена водоподъемной трубы и штока поршня. На выступающей части трубы закрепляют водосборник, а к штоку на шарнире присоединяют коромысло с опорой. При перемещении вверх и вниз поршня насоса вода подается на поверхность.

В заключение о материалах, пригодных для изготовления насоса. В нейтральной среде, которой является питьевая вода, коррозия протекает с так называемой кислородной деполаризацией. Для черных металлов она невелика — допустимо их применение без защиты. Материалы на основе меди устойчивы, не говоря уже о нержавеющей стали, а вероятность электрохимической коррозии из-за разнородных материалов — ничтожна, бояться ее не следует. Хорошая защита от коррозии стальных деталей может быть достигнута за счет протекторного покрытия, например, цинком.

В. ДОЛИН,
г. Загорск



САДОВЫЙ ДОМ-ШАЛАШ

(Продолжение.
Начало в № 10 за 1988 г.)

ОТДЕЛОЧНЫЕ РАБОТЫ

После возведения крыши приступают к отделочным работам. Прежде всего необходимо настелить пол в помещениях и на открытой веранде. Для этого по несущим прогонам стропильных рам укладывают лаги с шагом около 500 мм. В целях экономии длинномерных брусков обязательно подбирать лаги по длине всего дома: их можно сделать составными. Каждый брус крепится к нижним балкам перекрытия гвоздями. Поверх лаг, но перпендикулярно им раскладывают доски чистого пола: хорошо использовать так называемые половые рейки толщиной 28 мм, так как каждая доска имеет шип с одной и паз с другой стороны. Такое соединение в сочетании с гвоздями надежно фиксирует каждую доску и придаст всему полу дополнительную жесткость.

По завершении работ с полом и настилом террасы начинают обшивку фасадных стен. Нарядный внешний вид домику придадут доски, прибитые горизонтально. Для защиты от дождя лучше использовать доски с четвертями, а если их нет, то подойдут и обычные, прибитые внахлест. И в том, и в другом случае работу ведут снизу вверх, так как каждая последующая доска частично перекрывает предыдущую.

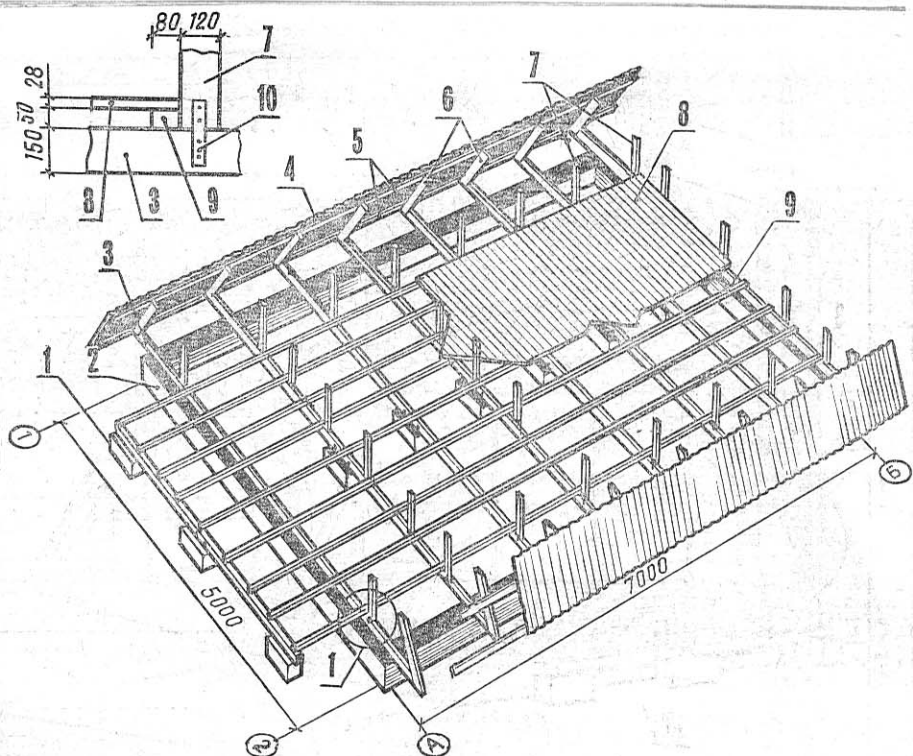
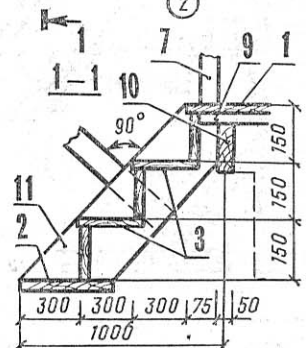
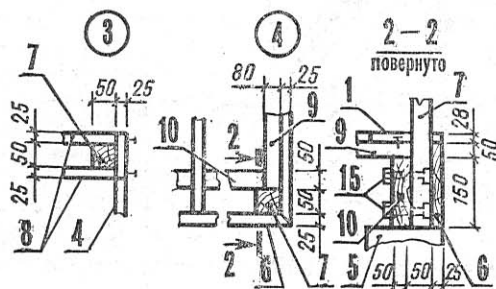
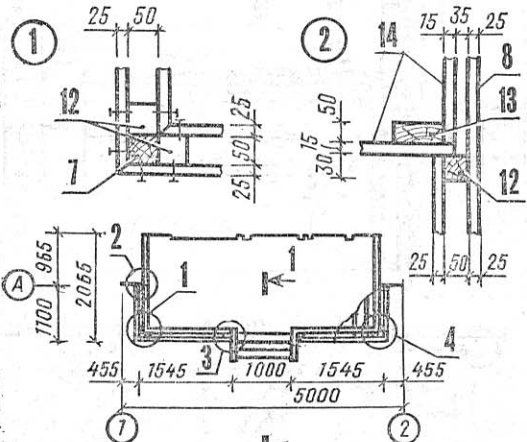
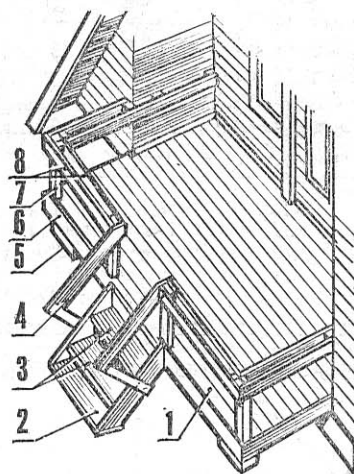


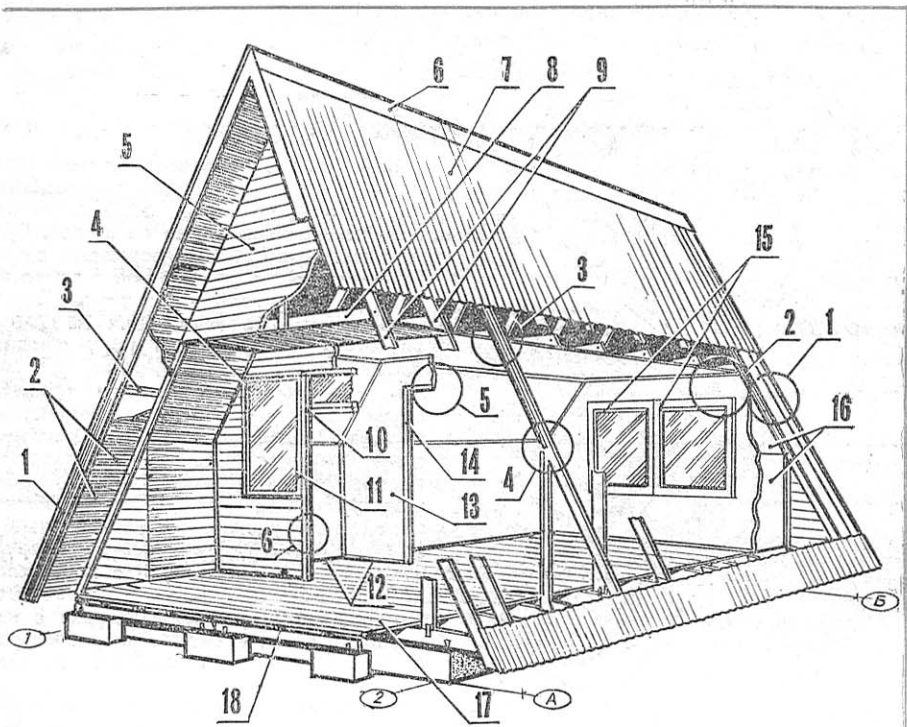
Схема раскладки лаг и настила полов:

1 — столбчатый фундамент открытой веранды, 2 — ленточный фундамент дома, 3 — несущие прогоны, 4 — кровля, 5 — обрешетка, 6 — стропильные ноги, 7 — стойки, 8 — доски пола, 9 — лаги, 10 — металлическая накладка.



Открытая веранда:

1 — доски настила, 2 — опорная лапа лестницы, 3 — ступеньки, 4 — ограждение лестницы, 5 — столбчатый фундамент, 6 — цокольная доска, 7 — стойка ограждения, 8 — ограждение, 9 — лаги, 10 — несущая балка, 11 — тетива лестницы, 12 — брусок, 13 — стойка каркаса, 14 — доски наружной обшивки, 15 — крепежный болт с гайкой (M10).



Для обивки всех стен изнутри используется двойное покрытие: из изоляционной мягкой древесноволокнистой плиты толщиной 25 мм и тонкой твердой ДВП (оргалит) толщиной 4 мм. При эксплуатации демика в период с весны до осени утеплителя из мягкой ДВП будет достаточно. Если же предполагается использовать постройку и зимой, то необходимо дополнительно утеплить стены минеральной ватой.

Листовое покрытие стен крепится к специальным брускам, прибитым вдоль несущих конструкций, с отступом от лицевой кромки их на 25 мм, то есть на толщину слоя изоляционного ДВП. Оргалит прибивают поверх утеплителя к основным конструктивным элементам. Швы между листами заделывают рейками-накладками, а угловые — плинтусом.

Шалашная конструкция дома позволяет разместить в стенах различные шкафы и встроенную мебель; все это зависит от фантазии строителя.

После обивки внутренних стен и перегородок в подготовленные проемы вставляют дверные и оконные блоки. Заполнив паклей или ветошью щели между оконными (дверными) коробками и проемами, прибивают наличники, подоконники. Затем устанавливают металлические сливы и начинают обстраивать открытую веранду.

ОТКРЫТАЯ ВЕРАНДА

Так как настил и стены веранды были заложены вместе с полом и кровлей, остается лишь установить ограждение и лестницу. Конструкция последней не представляет сложностей. Собирается она отдельно и монтируется по месту. Ограждение состоит из четырех стоек, закрепляемых болтами к внешней стороне несущей балки, и парных досок, соединяющих их. В нижней части по периметру всей площадки прибивают цокольную доску.

ОКРАСКА

Для окраски деревянного дома необходимо заранее подготовить соответствующие материалы. Внутренние стены помещения можно окрасить эмалевыми или водоземельсионными красками, подбирая светлые тона, так как помещения имеют достаточную глубину, а окна располагаются лишь в одной из стен. Наружные поверхности фасадных сторон лучше всего покрыть паркетным лаком: ведь сама древесина имеет приятный цвет и текстуру, а лаковое покрытие надежно защитит ее от воздействий стихии и времени.

В. КНЯЗЕВА,
А. ГРИЩЕНКО

(Окончание следует)

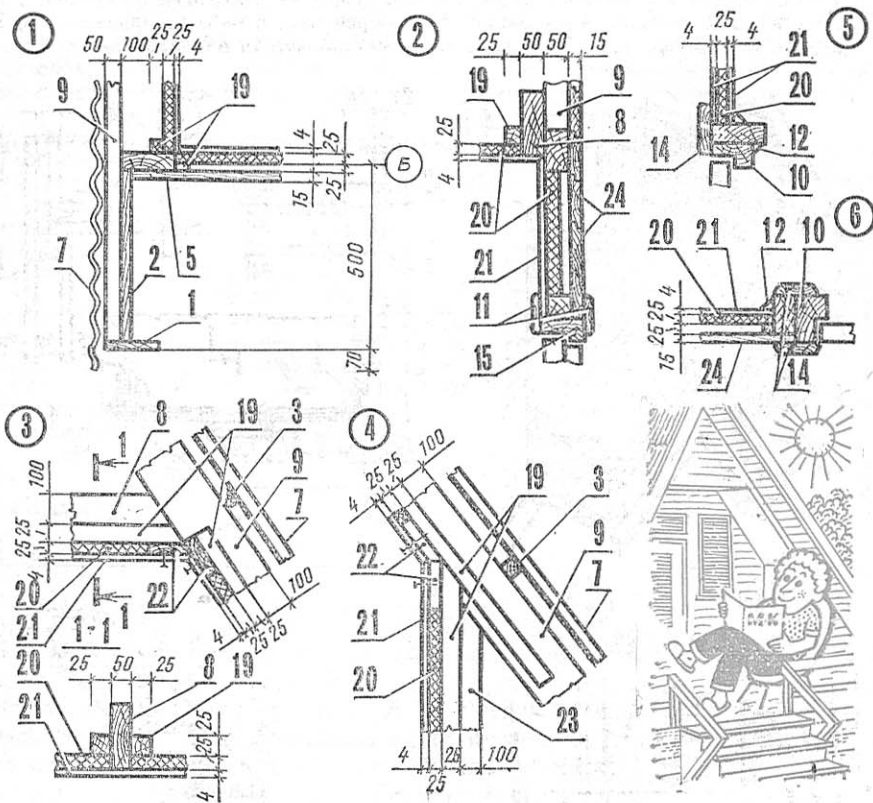
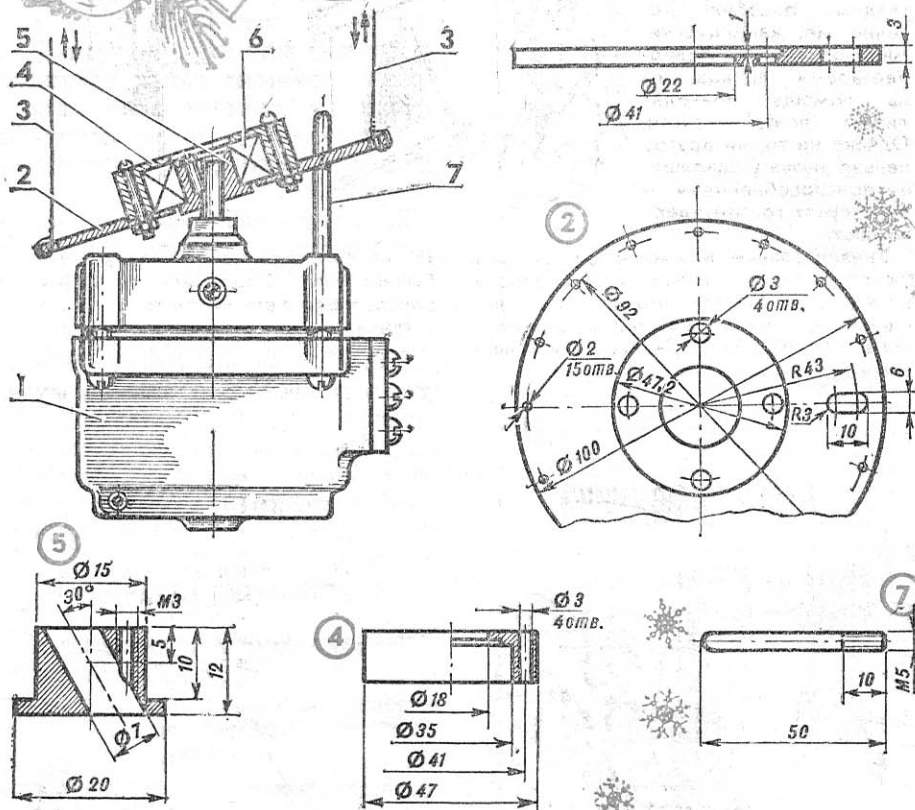


Схема наружной и внутренней отделки:

1 — лобовая доска, 2 — доски отделки свесов, 3 — доска обрешетки, 4 — оконный блок ОН15-09, 5 — доски фронтона, 6 — коньковая накладка, 7 — покрытие кровли (волнистые асбестоцементные листы), 8 — балка перекрытия, 9 — стропильные ноги, 10 — коробка дверного блока, 11 — наличники оконных блоков, 12 — плинтус, 13 — перегородка, 14 — наличник дверного блока Д0 21-9А, 15 — оконные блоки ОН 15-15, 16 — плиты покрытия стен, 17 — доски чистого пола, 18 — лаги, 19 — брусок 25×25 мм, 20 — ДВП изоляционная, 21 — ДВП твердая (оргалит), 22 — доска 25×100 мм, 23 — стойка, 24 — наружные доски фасада.



ДЕЛКА ВЕТРЕНИЦ



Имитатор качания веток:

1 — электродвигатель, 2 — командный диск, 3 — леска, 4 — корпус подшипника, 5 — втулка, 6 — подшипник № 202, 7 — стержень.

Красиво, когда новогодняя елка медленно вращается, мерцающая разноцветными лампочками. Еще эффектнее будет легкое покачивание ее ветвей, будучи вызванное слабыми порывами ветра. Имитировать их позволит довольно простое приспособление: четыре самодельных детали, подшипник № 202 и электродвигатель типа РД-0,9, дающий 7,5 об/мин.

В устройстве использован принцип марионетки: управляющее воздействие передается движущемуся предмету нитями или веревками. Это достигается преобразованием вращательного движения вала двигателя в колебания командного диска — стальной шайбы со множеством отверстий, которую устанавливают на корпусе с подшипником № 202. Во внутреннюю обойму подшипника запрессована втулка с наклонным отверстием. На валу электродвигателя весь узел фиксируется винтом М3.

Четвертая самодельная деталь — стержень с резьбой М5 на конце. Его задача — не дать командному диску вращаться вместе с валом двигателя. Стержень входит в продольное отверстие диска и принуждает его совершать только колебательное движение.

В отверстия, расположенные по краю диска, пропускают отрезки лески $\varnothing 0,3-0,5$ мм. Каждый отрезок одним концом привязывается к диску, другим — к веткам елки; напрямую или с переброской через отдельные ветки как через блоки.

При работе двигателя покачивание веток происходит плавно, по синусоидальному закону и без смещения центра тяжести елки.

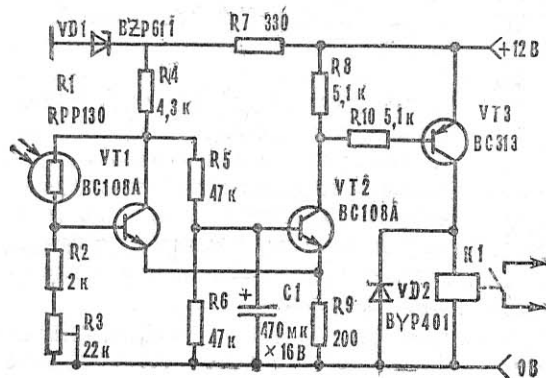
В качестве привода можно использовать и двигатели других типов, желательно бесшумные и с частотой вращения вала не более 15 об/мин. Для большой елки вертикальное перемещение командного диска не должно превышать 50—70 мм.

Ю. ШЕВЧЕНКО,
г. Киев

ОГНИ ЗАЖИГАЕТ АВТОМАТ

С наступлением темноты елка вспыхивает разноцветными огнями. Но вот что необычно. Елочную иллюминацию автоматически включает электронное устройство, схему которого поместил на своих страницах журнал «Радиоэлектроник», ПНР. При недостаточном освещении сопротивление фоторезистора R1 значительно возрастает и транзистор VT1 закрывается, а транзисторы VT2, VT3 открываются. Срабатывает реле K1 и своей контактной системой включает лампы освещения. Конденсатор C1 предотвращает ложные срабатывания от кратковременных вспышек света.

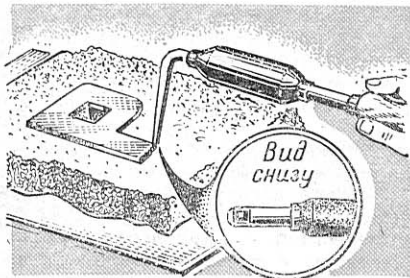
Фоторезистор может быть любого типа. Транзисторы: VT1, VT2 КТ3102, КТ342, КТ315 с $h_{21э} \geq 100$; VT3 КТ814, КТ816 — с любыми буквенными индексами. VD1 Д809, Д814Б, Д814В; VD2 серии Д226. Реле K1 рассчитано на напряжение 12 В, сопротивление обмотки 130 Ом.





ВМЕСТО СТРУНЫ...

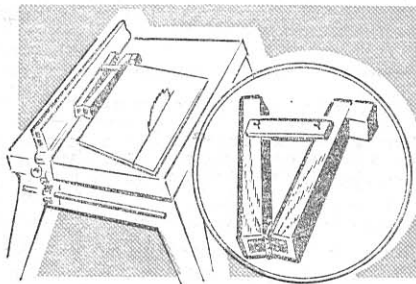
Традиционный способ резки пенопласта с помощью нагретой нихромовой нити не всегда удобен. Размеры держателя струны ограничивают габариты обрабатываемой заготовки.



Предлагаю (в дополнение к прибору с нихромовой нитью) для работы с большими листами пенопласта использовать электрический паяльник мощностью 40—50 Вт. Его медный стержень необходимо отковать и заточить конец в форме квадрата. Чтобы не повредить поверхность стола при резке пенопласта, работать лучше на металлическом листе.

**Н. ЯКОВЛЕВ,
г. Кемерово**

НАПРАВЛЯЕТ УГОЛОК

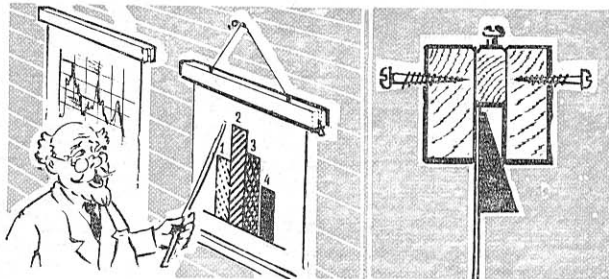


Хорошим помощником при работе с листовым материалом будет вот такое простое приспособление. Оно позволяет распиливать лист ДСП, фанеру под любым углом.

По материалам журнала «Техничны новины», СФРЮ

НЕ КНОПКА, А КЛИН

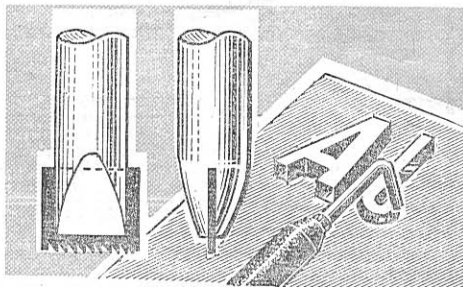
Чем чаще всего на лекциях или уроках прикрепляются на стене плакаты и другие наглядные пособия? Конечно же, канцелярскими кнопками! В последнее время, правда, им на помощь приходит липкая лента — скотч. Однако ни то, ни другое нельзя назвать щадящими приспособлениями — они портят то, что удерживают.



Универсальное и вместе с тем несколько не травмирующее плакаты приспособление может быть изготовлено из обычных реек. Соедините три рейки разной ширины так, чтобы между ними образовался паз — он-то и будет удерживать, например, карты: достаточно заклинить лист вырезанными из резины или обычного ластика клинышками; а еще удобнее — скошенной четвертой рейкой.

По материалам журнала «Зрб сам», ПНР

ПАЯЕМ АЛЮМИНИЙ



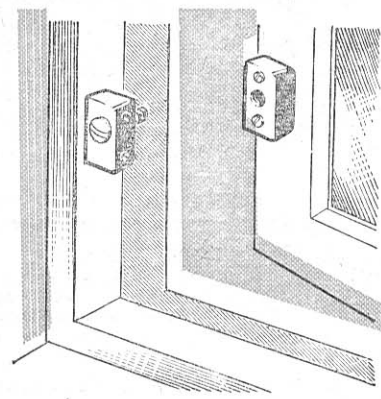
Модернизировав обычный электрический паяльник, можно спокойно браться за пайку алюминиевых изделий. Причем качество шва и сам процесс работы практически не отличается от традиционного.

Доработке подвергается только медный стержень паяльника. Его рабочую часть необходимо притупить напильником до образования площадки шириной около 4 мм, в которой ножовкой делаем продольный пропил глубиной 7—8 мм. Из ножовочного полотна, отпущенного на огне, вырезаем участок длиной 12 мм и обрабатываем смесь 20% серной и соляной кислот для удаления с его поверхности окислы. Затем отрезок полотна вставляем в пропил паяльника и фиксируем в тисках. Изготовленный наконечник служит скребком для удаления оксидной пленки с залуживаемой поверхности алюминия.

**А. ВИКТОР,
Н. МЕЛАМУД,
г. Одесса**

ВИНТ - ЗАМОК

Чтобы сквозняк не сорвал с запоров оконную раму, дополните ее еще одним устройством, состоящим из двух металлических брусков с отверстиями. Закрепите один на оконной коробке, а второй — на раме. В отверстиях по-



следнего необходимо нарезать резьбу, соответствующую винту, который пропускают через первый брусок. Затянув винт, мы надежно зафиксируем окно.

По материалам журнала «Хаузхольдер», Англия

Организатору технического творчества	
В. МАРЬИН. Через увлеченность — к профессии	1
Общественное КБ «М-К»	
В. КОНДРАТЬЕВ. Движитель — воздушный винт	3
Морская коллекция «М-К»	
Б. КОЛЧАНОВ. Главное оружие москитного флота. Торпеды	7
В мире моделей	
В. АРТАШОВ. «Глиссер» без мотора	9
В. НОВИКОВ. Гоночная класса E1	12
Советы моделисту	
В. ГУСАРОВ. Стол-акватория	15
М. ЕВТИХОВ. Леерная в миниатюре	15
Сделайте для школы	
А. ВОЛКОВ. Компьютер играет в шахматы	16
Электронный калейдоскоп	20
Читатель — читателю	21
Внимание, эксперимент!	
В. ВИКТОРОВ. Учебная становится пилотажной	22
Мебель — своими руками	
Н. ПОМЫТКИН. Мечта меломана	25
Фирма «Я сам»	
В. ДОЛИН. Водокачка под землей	26
В. КНЯЗЕВА, А. ГРИЩЕНКО. Садовый дом-шалаш	28
Ю. ШЕВЧЕНКО. Елка-«ветреница»	30
Огни зажигает автомат	30
Советы со всего света	31

Обращаем внимание читателей «М-К»! Перечень материалов, опубликованных в журнале в 1988 году, будет приведен в № 1 за 1989 год.

БУДЬТЕ ЗДОРОВЫ, АВТОМОБИЛЬ!

Известные проблемы для всех тех, у кого есть автомобиль: его надо красить, перекрашивать, предохранять от коррозии. Как это делать, чем?

Советуем читателю взять в руки эту книгу¹ — и большая часть проблем наверняка станет разрешимой. Рассказывает она о борьбе с коррозией автомобиля, защитой его лакокрасочными покрытиями и специальными составами. Эффективна ли эта борьба? Регулярная комплексная обработка частей кузова, подвергающихся наиболее интенсивному коррозионному и абразивному воздействию — днища, внутренних поверхностей крыльев, скрытых полостей в дверях, порогах, — позволяет продлить срок службы машины, как считает автор, с 6 до 12 лет и даже больше.

Из книги вы узнаете, как и с помощью каких препаратов можно снять старые, пришедшие в негодность лакокрасочные покрытия, ржавчину, какие материалы использовать для восстановления поврежденных слоев, технологию их нанесения и сушки. Познакомитесь с названиями препаратов для травления и фосфатирования и их составами. При этом автор старался давать такие рецепты, для приготовления которых необходимые компоненты можно купить в магазинах «Химреактивы».

Приобретая материалы для ремонта, нужно знать, что на полную окраску кузова требуется около 3 кг грунтовок, 6—7 кг эмали и 3—4 кг растворителей. Авторводит читателя в тему, стараясь не упустить ни одной мелочи и предостерегая от ошибочных действий, убы, присущих каждому новичку-автолюбителю.

Пролистав раздел «Окраска и сушка». Каждый последующий слой лакокрасочного материала наносят либо на хорошо высушенный предыдущий слой, либо, как это обычно делают при окраске автомобилей на заводе, используют принцип «мокрый по мокрому» — то есть на неотвержденную грунтовку или эмаль наносят следующие слои.

Первый слой эмали обычно называют выявительным, так как на нем отчетливо выявляются все дефекты зашпаклеванной поверхности. После сушки выявительного слоя производят окончатель-

¹ Шангин Ю. А. Восстановление лакокрасочного покрытия легкового автомобиля. М., «Транспорт», 1987.



ную правку всех мелких дефектов поверхности с помощью шпаклевки.

Меламиноалкидные эмали обладают особой склонностью удерживать в процессе сушки пыль. Поэтому при их использовании необходимо предварительно сделать тщательную мокрую уборку помещения, где проводят окраску.

Очень пригодится новичку таблица, где сведены данные об основных дефектах, возникающих при окраске и сушке, их причины и способы исправления.

Надеемся, что, изучив все разделы книги, вы сможете обеспечить своему автомобилю «здоровье» и долгодетис.

Н. ЩЕРБАКОВ,
инженер

ОБЛОЖКА: 1-я стр. — Яхта на шинах низкого давления (авторы: А. Смычкович, А. Свядковский, А. Рябченко); Фото Ю. Егорова; 2-я стр. — III лично-командное первенство КЮТ и СЮТ авиационных предприятий. Фото В. Тихомирова; 3-я стр. — На выставке ТНТМ в г. Пловдиве, НРБ. Фото И. Евстратова; 4-я стр. — Автокаталог «М-К».

ВКЛАДКА: 1-я стр. — Морская коллекция «М-К». Рис. В. Лобачева; 2-я стр. — На школьном заводе предприятия «Берлинер-ТТ-Банен» (ГДР). Фото Ю. Столярова; 3-я стр. — Кордовая авиамодель класса F2B. Фото А. Королева; 4-я стр. — Клуб домашних мастеров. Рис. Б. Каплуненко.

Главный редактор Ю. С. СТОЛЯРОВ

Редакционная коллегия: В. В. Володин, Ю. А. Долматовский, И. А. Евстратов (редактор отдела), В. Д. Зудов, И. К. Костенко, С. М. Лямин, С. Ф. Малин, В. И. Муратов, В. А. Поляков, А. С. Рагузин (заместитель главного редактора), Б. В. Ревский (ответственный секретарь), В. С. Рожков, М. П. Симонов.

Оформление Т. В. Цыкуновой и В. П. Лобачева

Технический редактор Н. В. Вихрова

В иллюстрировании номера участвовали: А. А. Волошин, С. Ф. Завалов, Н. А. Кирсанов, В. П. Кондратьев, Ю. М. Юров

ПИШИТЕ ПО АДРЕСУ:

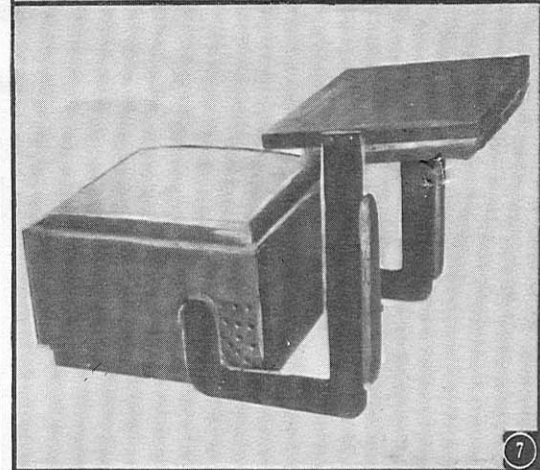
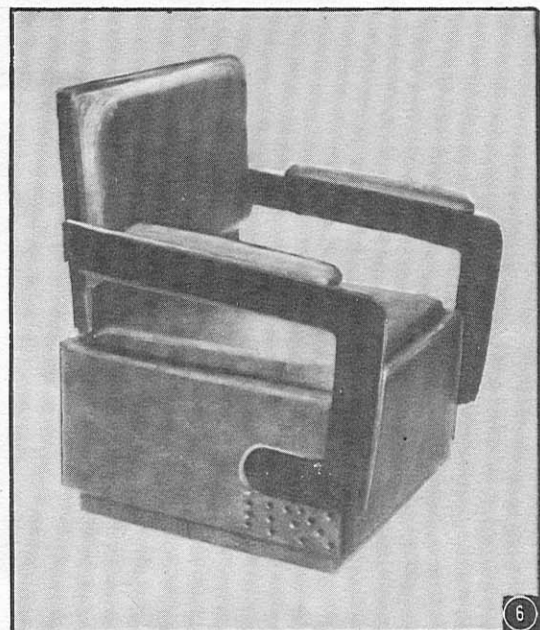
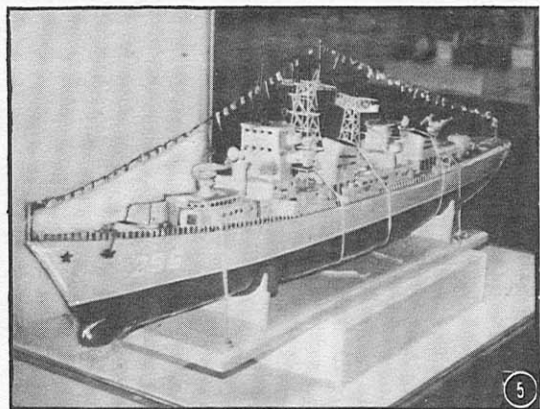
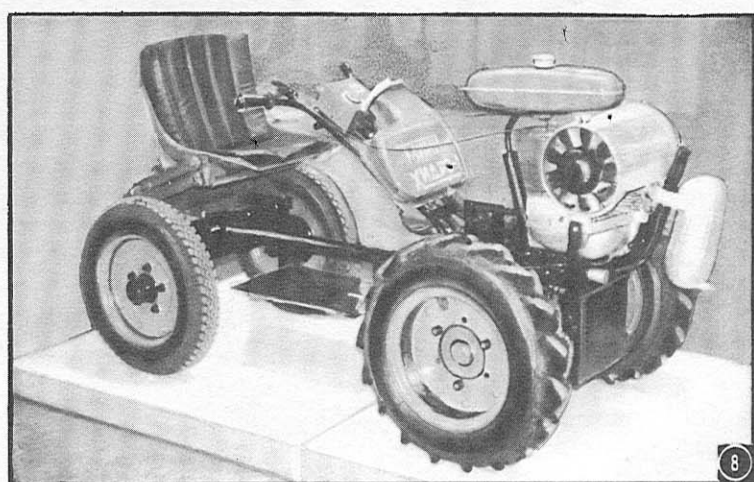
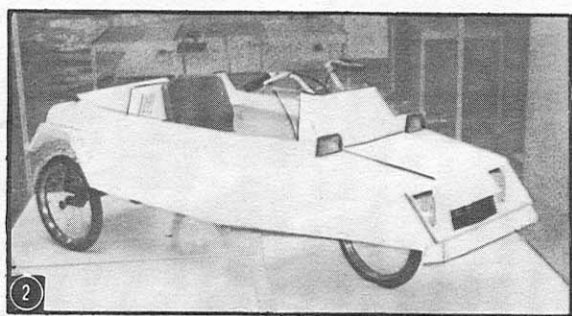
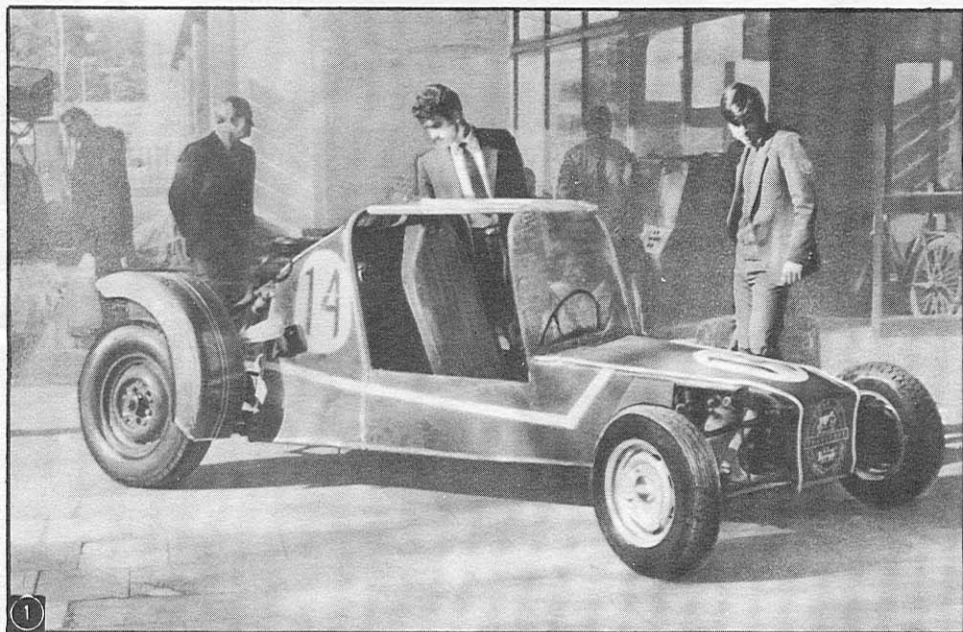
125015, Москва, А-15, Новодмитровская ул., 5а

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 22.09.88. Подп. к печ. 28.10.88. А01191. Формат 60×90%. Печать высокая. Усл. печ. л. 4,5. Усл. кр.-отт. 12,5. Уч.-изд. л. 6,8. Тираж 1-го завода 1 500 000 экз. Заказ 235. Цена 35 коп.

Типография ордена Трудового Красного Знамени ИПО ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия», 103030, Москва, ГСП, К-30, Суздальская, 21
«Моделист-конструктор» № 12, 1988, 1—32.



«ТНТМ-ПЛОВДИВ»

Давно уже стали традиционными в Народной Республике Болгарии выставки научно-технического творчества молодежи. Сегодня республика переживает время перемен, и это налагает свой отпечаток на движение ТНТМ — его энтузиасты уже не только разрабатывают новую технику, но и активно внедряют ее в производство.

На выставке в Пловдиве были отражены основные направления технического творчества различных возрастных и профессиональных категорий молодежи. Здесь присутствовали разработки молодежных объединений конструкторских бюро и промышленных предприятий (фото 3, 4 и 8), молодежных технических и спортивных клубов (фото 1), станций юных техников и Домов пионеров (фото 5, 6 и 7), студенческих конструкторских групп.

Пловдивская выставка ТНТМ стала настоящей ярмаркой технических новшеств.

13. ГАЗ-24-01 «Волга»
(1970 г.)



Легковой автомобиль среднего класса ГАЗ-24 выпускался с 1970 года. Это первый в стране серийно производимый автомобиль с гнутыми стеклами дверей, кованой поперечной в передней подвеске и 14-дюймовыми ободами колес. Базовая модель ГАЗ-24 выпускалась как с двигателем ЗМЗ-24Д, рассчитанным на бензин АИ-93, так и с двигателем ЗМЗ-24-01, работающим на бензине А-76. Модификация для такси ГАЗ-24-01 выпускалась с 1970 года с двигателем ЗМЗ-24-01. В отличие от базовой модели такси имеет, кроме того, таксометр, обивку сидений из кожзаменителя, опознавательный фонарь на крыше. С 1986 года выпускается модернизированный автомобиль-такси ГАЗ-24-11.

Четырехцилиндровый двигатель ЗМЗ-24-01 рабочим объемом 2445 см³, мощностью 62,5 кВт при 4500 мин⁻¹. Максимальная скорость — 135 км/ч. Время разгона с места до скорости 100 км/ч — 25 с. Масса снаряженного автомобиля — 1420 кг. Тормоза барабанные, с гидравлическим приводом, с разделителем на передние и задние колеса, с гидровакуумным усилителем.

Масштабные модели ГАЗ-24-01 «Волга», ГАЗ-24 «Волга» [А14] изготовлены ПО «Тантал» [г. Саратов] в масштабе 1:43.

В 1975 году фирма «Chrysler France» выпустила переднеприводный автомобиль SIMCA-1307/1308 с пятиместным пятидверным кузовом типа «хэтчбек» и поперечно расположенным двигателем. Модель 1308 GT имеет двигатель рабочим объемом 1442 см³ мощностью 62,5 кВт при 5600 мин⁻¹ с электронным зажиганием, усиленным сцеплением и четырехступенчатой синхронизированной коробкой передач. Передняя подвеска от модели 1100, задняя — пружинная на продольных рычагах с телескопическими амортизаторами. Передние тормоза — дисковые, задние — барабанные; тормозной привод отдельный. Рулевое управление реечное. Рулевая колонка травмобезопасная. Шины радиальные 155 R 13. Запасное колесо расположено под полом багажника. Заднее сиденье с убирающимися подлокотниками, спинка заднего сиденья складывающаяся. Полная масса автомобиля — 1475 кг. Максимальная скорость — 168 км/ч.

В 1975 году SIMCA 1307/1308 получил титул «автомобиля года».

Масштабная модель автомобиля SIMCA 1308 GT в масштабе 1:43 выпускается французской фирмой NOREV [№ 860].

14. SIMCA-1308 GT
(1975 г.)



Серийное производство «Нивы» началось в 1977 году. Главная ее особенность — повышенная проходимость. ВАЗ-2121 имеет постоянный привод на все колеса, межосевой блокируемый дифференциал. Дорожный просвет — 220 мм. Кузов — трехдверный, несущей конструкции. Четырехцилиндровый двигатель по техническим данным аналогичен ВАЗ-2106, его рабочий объем — 1568 см³, мощность — 58,8 кВт при 5200 мин⁻¹. Передние тормоза — дисковые, задние — барабанные. Масса автомобиля в снаряженном состоянии — 1150 кг. Время разгона с места до скорости 100 км/ч — 25 с при полной нагрузке. Максимальная скорость — 130 км/ч.

«Нива» — постоянный участник международных ралли. Первое место в ралли по Алжиру и Тунису и в «Ралли фараонов» (Египет), вторые и третьи места в ралли Париж — Дакар разных лет — таковы итоги выступления на советских автомобилях «Нива» французских экипажей.

Масштабную копию «Нивы» в 1/43 натуральной величины [А20] выпускает саратовское ПО «Тантал». У модели сделаны поворачивающиеся передние колеса. Выпускается она в двух вариантах: с прицепом «Скиф» [П1] и без него.

15. ВАЗ-2121 «Нива»
(1977 г.)



Автомобиль «Москвич-412» выпускался автомобильным заводом имени Ленинского комсомола в 1967—1975 годах. В 1969 году машина изменила внешний вид: появились прямоугольные фары и задние горизонтальные фонари. Кроме того, в машине стали устанавливать отдельные передние сиденья и напольный рычаг переключения передач.

«Москвич-412» — одна из наиболее удачных предыдущих моделей марки «Москвич». Здесь устанавливался четырехцилиндровый двигатель рабочим объемом 1478 см³, мощностью 55 кВт при 5800 мин⁻¹. Число передач — 4. Снаряженная масса — 1045 кг. Скорость — 140 км/ч. Время разгона до 100 км/ч — 19 с. Расход топлива при городском цикле езды — 11,3 л/100 км.

Машины хорошо выступили в «Ралли века» по маршруту Лондон — Сидней в 1968 году, а в ралли Лондон — Мехико 1970 года протяженностью 25 810 км «Москвич-412» занял третье командное место.

ПО «Тантал» [г. Саратов] выпускает масштабные модели «Москвичей-412» [А2], -408 [А1] в различных исполнениях, то есть с круглыми, как на снимке, и с прямоугольными фарами.

16. «МОСКВИЧ-412»
(1967 г.)

