

Ежемесячный массовый  
научно-технический журнал

Издается с августа 1962 года Москва, АО «Молодая гвардия»

**В НОМЕРЕ**

Общественное КБ «М-К»

**САМОБЕГЛАЯ КОЛЯСКА** ..... 2  
Я. Соломenniков, И. Соломenniков.

**СЕКРЕТЫ ЛОДКИ-ДОБЛЕНКИ**..... 4  
Малая механизация  
Е. Свиридов, Н. Кочетов. **ВМЕСТО ЛОПАТЫ — МИКРОКОМБАЙН.** . 6  
Фирма «Я сам»

**В. Падерин. ПАР ПО ЗАКАЗУ!**..... 10

**ПАЛИСАДНИК НА... ПОДОКОННИКЕ** ..... 11  
Сам себе электрик  
Н. Федотов. **ВСЕМ ПАЯЛЬНИКАМ ПАЯЛЬНИК** ..... 12  
Автомотосервис «М-К»

**А. Симутин, Е. Жуков. И «МЕРСЕДЕС» МОЖНО УЛУЧШИТЬ** ..... 14

**Советы со всего света** ..... 17  
В мире моделей

**П. Танин. «КОРВЕТ» НА ТРАССЕ** ..... 18

**В. Кибец. СХЕМАТИЧКА ПО-НОВОМУ** ..... 21

**Советы моделисту** ..... 23

**Страницы истории**

**Е. Прочко. ТЯГАЧ... В БРОНЕ И С ПУЛЕМОТОМ**..... 25  
Морская коллекция «М-К»

**С. Балакин. ФЛОТ ОТКРЫТОГО МОРЯ**..... 28  
Палубная авиация США

**А. Чечин. 2.ПОИСК КОМПРОМИССА: ИСТРЕБИТЕЛЬ-ШТУРМОВИК «ХОРНЕТ»**..... 30

**ОБЛОЖКА:** 1-я стр. — Творчество наших читателей. Оформление Б. Каплуненко; 2-я стр.— Морская коллекция «М-К». Рис. С. Балакина; 3-я стр.— Палубная авиация США. Рис. А. Чечина; 4-я стр.— Фирма «Робби».

**ДОРОГИЕ ДРУЗЬЯ-ЧИТАТЕЛИ!**

Напоминаем тем, кто не успел по каким-либо причинам подписаться на второе полугодие 1994 года: выписать журнал можно и в последующие месяцы, но в этом случае вы начнете получать «М-К» двумя номерами позже. Приближается и новая подписная кампания — на первое полугодие 1995 года. Своевременная подписка гарантирует бесперебойное получение журнала — а значит, и целостность годовой подписки (ведь в розницу, в киоски наш журнал не поступает, и недостающие номера восполнить будет невозможно). Подписной индекс «М-К» прежний: 70558 в каталоге Роспечати.

**УЧРЕДИТЕЛЬ —**  
редакция журнала «Моделист-конструктор»

Главный редактор **А. С. РАГУЗИН**  
**Редакционный совет:**  
**И. А. ЕВСТРАТОВ**, заместитель гл. редактора; **Б. В. РЕВСКИЙ**, ответственный секретарь; редакторы отделов **М. Б. БАРЯТИНСКИЙ**, **В. С. ЗАХАРОВ**, **Н. П. КОЧЕТОВ**, **В. П. ЛОБАЧЕВ**, **В. И. ТИХОМИРОВ**

Оформление **В. П. ЛОБАЧЕВА**  
Технический редактор **Е.Н. БЕЛОГОРЦЕВА**

В иллюстрировании номера участвовали:  
**Н. А. Кирсанов**, **Г. Б. Линде**, **С. Ф. Завалов**, **Б. М. Каплуненко**, **Б. В. Грошиков**.

**НАШ АДРЕС:**  
125015, Москва, А-15, Новодмитровская ул., 5а.

**ТЕЛЕФОНЫ РЕДАКЦИИ:**  
285-80-46 (для справок). Отделы: научно-технического творчества — 285-17-04, истории техники — 285-80-13, моделизма — 285-88-42, электрорадиотехники — 285-88-42, писем, консультаций и рекламы — 285-80-46, иллюстративно-художественный — 285-80-52.  
Сдано в набор 18.05.94. Подп. к печ. 23.06.94. Формат 60х90<sup>1</sup>/<sub>8</sub>. Бумага офсетная № 2. Печать офсетная. Усл. печ. л. 4. Усл. кр.-отт. 10,5. Уч.-изд. л. 6,0. Тираж 57 000 экз. Заказ 42078.

АО «Молодая гвардия».  
Адрес: 103030, Москва, Суцеская, 21.  
ISSN 0131-2243. «Моделист-конструктор», 1994, № 7, 1-32.  
«Редакция не обязана отвечать на письма граждан и пересылать эти письма тем органам, организациям и должностным лицам, в чью компетенцию входит их рассмотрение» (Закон Российской Федерации «О средствах массовой информации», ст. 42).  
Использование и перепечатка материалов допускается только по договоренности с редакцией журнала «Моделист-конструктор».

159. Линейный корабль «КЕНИГ», Германия, 1915 г.  
Заложен в 1911 г., спущен на воду в 1913 г. Водоизмещение полное 29 200 т, длина наибольшая 175,4 м, ширина 29,5 м, осадка 9,3 м. Мощность турбин 31 000 л.с., скорость 21 уз. Броня: пояс 350-80 мм, траверзы 300-130 мм, казематы 170 мм, барбеты и башни 300-80 мм, рубка 350-170 мм, две палубы 30+60 мм. Вооружение: десять 305-мм и четырнадцать 150-мм орудий, десять 88-мм пушек, 5 подводных торпедных аппаратов. Всего построено 4 единицы: «Гроссер Курфюрст» (1914 г.), «Кениг», «Маркграф» и «Кронпринц» (все — 1915 г.).

160. Линейный корабль «НАССАУ», Германия, 1910 г.  
Заложен в 1907 г., спущен на воду в 1908 г. Водоизмещение полное 21 000 т, длина наибольшая 146,1 м, ширина 26,9 м, осадка 8,9 м.

Мощность паровых машин 22 000 л.с., скорость 19,5 уз. Броня: пояс 300-80 мм, траверзы 210-90 мм, казематы 160 мм, барбеты и башни 280-50 мм, рубка 300-80 мм, палуба 55 мм. Вооружение: двенадцать 280-мм орудий, двенадцать 150-мм и шестнадцать 88-мм пушек, 6 подводных торпедных аппаратов. Всего построено 4 единицы: «Нассау», «Позен», «Рейнланд» и «Вестфален» (все — 1910 г.).

161. Линейный корабль «ГЕЛЬГОЛАНД», Германия, 1911 г.  
Заложен в 1908 г., спущен на воду в 1909 г. Водоизмещение полное 25 200 т, длина наибольшая 167,2 м, ширина 28,5 м, осадка 9 м. Мощность паровых машин 28 000 л.с., скорость 20,3 уз. Броня: как на «Нассау», но башни и барбеты — до 300 мм. Вооружение: двенадцать 305-мм орудий, по четырнадцать 150-мм и 88-мм пушек, 5 торпедных аппаратов. Всего

построено 4 единицы: «Гельголанд», «Остфрисланд», «Тюринген» (все — 1911 г.) и «Ольденбург» (1912 г.).

162. Линейный корабль «КАЙЗЕР», Германия, 1912 г.  
Заложен в 1909 г., спущен на воду в 1911 г. Водоизмещение полное 27 400 т, длина наибольшая 172,4 м, ширина 29 м, осадка 9,1 м. Мощность турбин 31 000 л.с. (на «Принц-регенте Луйтпольде» 26 000 л.с.), скорость 21 уз. Броня: пояс 350-80 мм, траверзы 300-130 мм, казематы 170 мм, барбеты и башни 300-150 мм, палуба 60 мм. Вооружение: десять 305-мм орудий, четырнадцать 150-мм и двенадцать 88-мм пушек, 5 торпедных аппаратов. Всего построено 5 единиц: «Кайзер» (1912 г.), «Фридрих дер Гроссе», «Кайзерин», «Кениг Альберт» и «Принц-регент Луйтпольд» (все — 1913 г.).

От души надеемся, что это транспортное средство никогда не потребуется вам. Но это вовсе не значит, что оно не нужно никому. Есть немало людей с нарушениями опорно-двигательного аппарата, попросту — не имеющих возможности передвигаться самостоятельно. А между тем во многих случаях положение лишенных подвижности людей можно значитель-

но облегчить с помощью самодвижущегося кресла. Мы предлагаем упрощенный вариант такой конструкции. За создание подобного транспортного средства для нуждающихся вполне могли бы взяться технические кружки и кооперативы, малые и большие предприятия, а за финансирование этой работы — многочисленные благотворительные фонды.

# САМОБЕГЛАЯ КОЛЯСКА

Основу привода самодвижущегося кресла составляет двигатель типа В-50 или ранее выпускавшийся Шауляйским мотозаводом двигателя типа «Ш» с различными цифровыми индексами. Конструкция силового блока проста. Двигатель крепится к трубчатой раме, оснащенной передним и задним стыковочными узлами (последний — единое целое с узлом крепления моста). Заготовки для обоих узлов вырезаются из стального листа толщиной 3 мм и крепятся на раме с помощью газовой или аргоно-дуговой сварки. Подшипниковый узел — велосипедная каретка: она также фиксируется на раме сваркой.

Ось вытаскивается из стального прутка по образцу педальной оси велосипеда. Разумеется, она должна быть длиннее — ведь на нее будут посажены два колеса.

Колеса самодельные, с покрышками и камерами (205x56) от детского велосипеда. Диски вырезаются из листового дюралюминия и соединяются с помощью резьбо-

вых шпилек и гаек М6 с шайбами, а также дистанционных втулок — отрезков труб с внутренним диаметром 7...8 мм и длиной 50 мм. Поверх втулок прокладывается дюралюминиевая лента толщиной 1...1,5 мм и шириной 50 мм и закрепляется на диске резиновым кольцом, вырезанным из стальной автомобильной камеры.

На одном из колес надо предусмотреть звездочку от любого мопеда. Стальные втулки с фланцами крепятся винтами и гайками. Фиксируются все колеса на оси с помощью болтов, туго посаженных в ось и втулку. Лучше всего подходят болты второго-третьего класса точности, а отверстие под них  $\varnothing 6$  мм разделяется в два прохода — сначала сверлом  $\varnothing 5,8$  мм, а затем разверткой  $\varnothing 6$  мм. В таком случае колеса будут сидеть надежно и без люфтов, соединение не разболтается.

Тросы управления дроссельной заслонкой карбюратора, сцеплением и механизмом коробки передач выбираются такой

длины, чтобы ее хватило на любых поворотах кресла.

Каркас кресла сгибается и сваривается из стальных труб  $\varnothing 25 \times 2,5$  мм. Сиденье и спинка кресла — из дюралюминиевого листа толщиной 2,5 мм; подушка спинки и сиденья — из поролона толщиной около 50 мм, обшивка — из искусственной кожи или дерматина. В нижней части сиденья закреплена сваркой площадка для ног. Она состоит из трубчатой прямоугольной рамки, на которой винтами зафиксирована обшивка из дюралюминиевого листа толщиной 2...2,5 мм, оклеенного рифленым резиновым ковриком.

Самодвижущееся кресло представляет собой машину сочлененной схемы: передний мост соединяется с силовым агрегатом с помощью шарнира. Шарнир этот напоминает рулевую колонку мопеда или мотоцикла: он представляет собой стальную трубу с запрессованными в нее бронзовыми или фторопластовыми втулками, которая с помощью двух стальных косынок закрепляется свар-

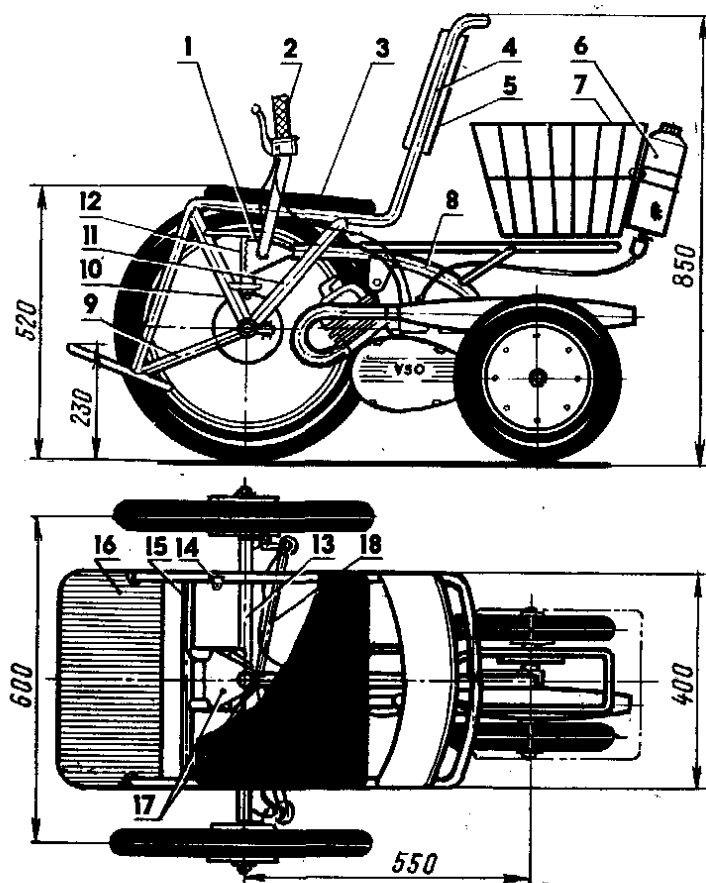
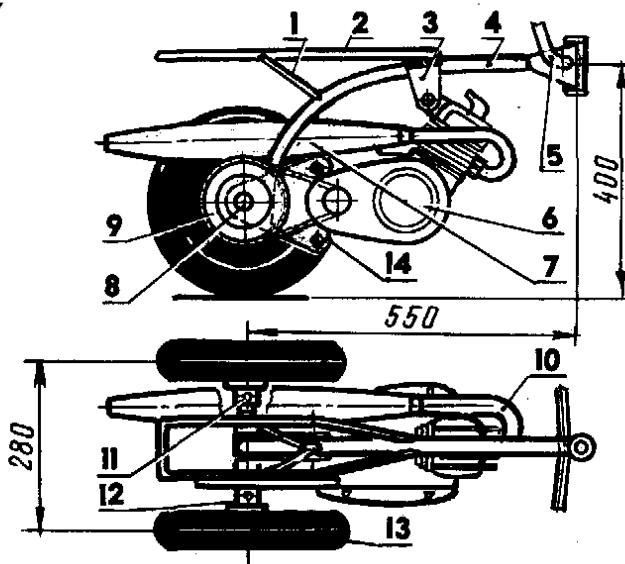


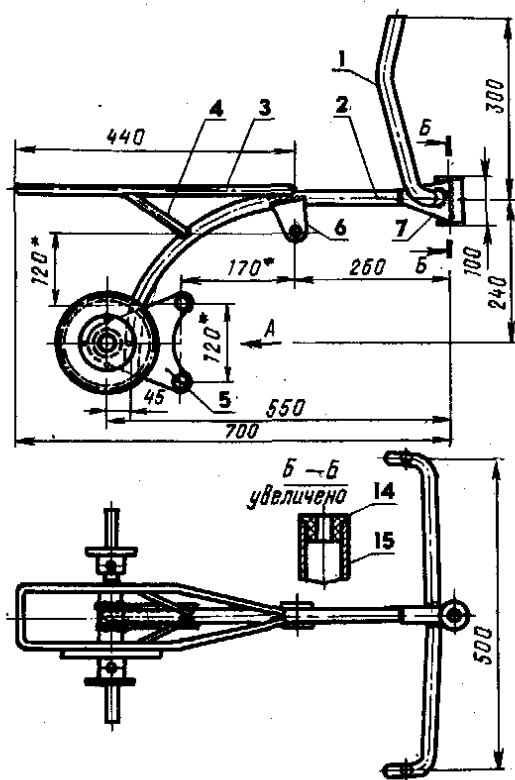
Рис. 1. Инвалидное мотокресло:

1 — усиливающая косынка, 2 — руль с органами управления, 3 — сиденье (фанера, облицованная поролоном и искусственной кожей), 4 — каркас кресла, 5 — спинка (фанера, облицованная поролоном и искусственной кожей), 6 — топливный бак (канистра емкостью 2,5 л), 7 — багажная корзина, 8 — силовой блок, 9, 10, 11 — подкосы, 12 — рулевая колонка, 13 — передняя ось, 14 — кронштейн крепления сиденья, 15 — поперечина, 16 — площадка для ног, 17 — верхний и нижний мостики, 18 — руль.

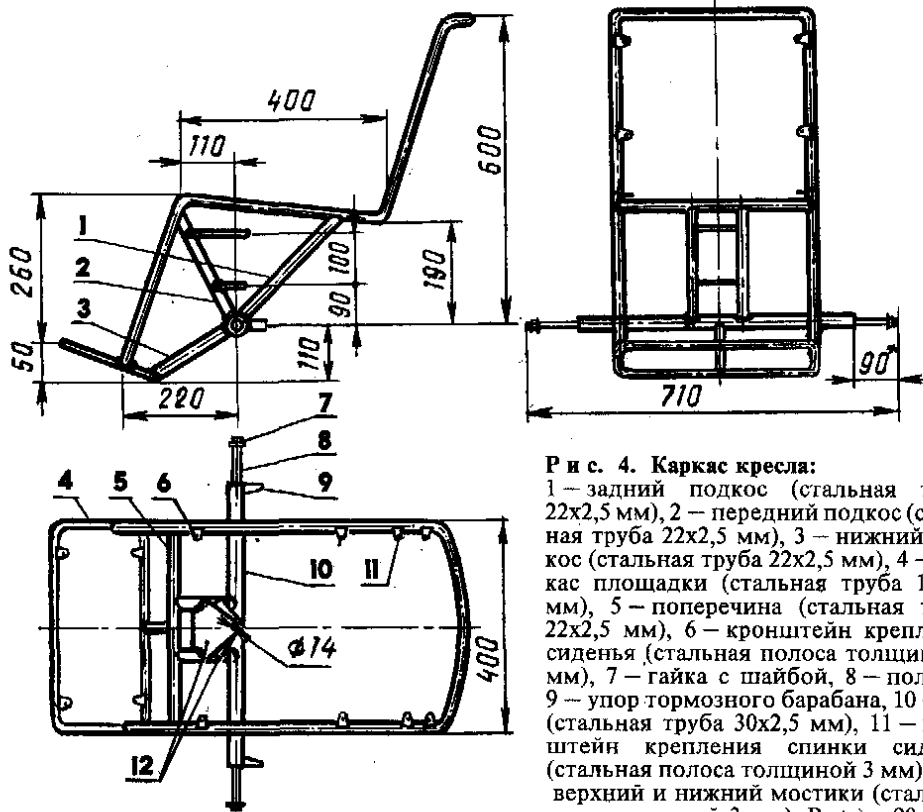
Рис. 2. Силовой блок мотокресла:

1 — подкос багажника, 2 — багажник, 3 — передний кронштейн крепления двигателя, 4 — рама силового блока, 5 — руль, 6 — двигатель типа В-50 (В-501), 7 — глушитель, 8 — ось силового блока, 9 — ведомая звездочка, 10 — выхлопной патрубков, 11 — болт с гайкой и пружинной шайбой, 12 — фланец, 13 — колесо, 14 — задний стыковочный узел.





**Р и с. 3. Рама силового блока:**  
 1 — руль (стальная труба 22x2,5 мм), 2 — хребтовая труба рамы (стальная труба 36x3 мм), 3 — багажник (стальная труба 16x2 мм), 4 — подкос багажника (стальная труба 16x2 мм), 5 — задний кронштейн крепления двигателя (стальной лист толщиной 2,5 мм), 6 — передний кронштейн крепления двигателя (стальной лист толщиной 2,5 мм), 7 — усиливающая косынка (стальной лист толщиной 2,5 мм), 8 — правый фланец ведущей оси, 9 — звездочка (от мопеда любого типа), 10 — подшипниковый узел задней оси (от любого «взрослого» велосипеда), 11 — левый фланец ведущей оси, 12 — ось силового блока, 13 — болт с гайкой и пружинной шайбой, 14 — втулка (бронза или фторопласт), 15 — рулевая колонка (стальная труба 30x2,5 мм). Размеры с обозначением \* уточнить по двигателю.



**Р и с. 4. Каркас кресла:**  
 1 — задний подкос (стальная труба 22x2,5 мм), 2 — передний подкос (стальная труба 22x2,5 мм), 3 — нижний подкос (стальная труба 22x2,5 мм), 4 — каркас площадки (стальная труба 18x2,5 мм), 5 — поперечина (стальная труба 22x2,5 мм), 6 — кронштейн крепления сиденья (стальная полоса толщиной 3 мм), 7 — гайка с шайбой, 8 — полуось, 9 — упор тормозного барабана, 10 — ось (стальная труба 30x2,5 мм), 11 — кронштейн крепления спинки сиденья (стальная полоса толщиной 3 мм), 12 — верхний и нижний мостики (стальной лист толщиной 3 мм). Размер 90 уточнить по используемому колесу.

кой на раме силового блока. Ответная часть шарнира сделана по типу рулевых мостиков передней вилки мопеда. Мостики эти вырезаются из стального листа толщиной 2,5 мм и привариваются к передним подкосам кресла. Соединение

мостиков с рулевой колонкой центрального шарнира — с помощью стальной шпильки диаметром 10...12 мм; рулевую колонку и мостики можно позаимствовать и от любого старого мопеда — они все же лучше самодельных, поскольку

«фирменный» шарнир оснащен шариковыми подшипниками.

Кресло соединяется с передней осью нашего транспортного средства с помощью двух передних подкосов (о которых уже упоминалось ранее: к ним крепятся мостики центрального шарнира) и двух задних. Дополнительно двумя трубчатыми подкосами фиксируется и площадка для ног.

Ось кресла представляет собой стальную трубу 30x2,5 мм, соединенную сваркой с двумя полуосями — ступенчатыми валиками, больший диаметр которых равен внутреннему диаметру трубчатой оси, а меньший — посадочному диаметру подшипников передних колес. На конце валика нарезается резьба для фиксации колеса на полуоси шайбой и гайкой.

Передние колеса самодвижущегося кресла — от любого мопеда. Для фиксации неподвижной части тормозного барабана каждого из колес к оси привариваются упоры, согнутые из стальной полосы в виде буквы П.

Управляется самоходное кресло с помощью руля, жестко соединенного с задней частью сочлененного транспортного средства. Характерно, что коляска поворачивает направо, когда ее руль поворачивается налево — то есть правая рукоятка идет вперед, а левая — назад. Соответственно левый поворот осуществляется, когда идет вперед левая рукоятка, а правая — назад. К таким особенностям управления водителем, как правило, привыкает достаточно быстро.

На руле монтируются и все остальные органы управления коляской: на правой рукоятке — ручка управления дроссельной заслонкой карбюратора (ручка газа) и рукоятка тормоза; на левой — ручка управления муфтой сцепления и рукоятка переключения коробки передач.

Запуск двигателя осуществляется с помощью доработанного кикстартера: на месте педали пускового устройства закрепляется выточенный из дюралюминия шкив, на который наматывается два витка капронового шнура толщиной около 8 мм. Свободный конец шнура оснащается удобной рукояткой. Чтобы запустить двигатель, достаточно водителю дернуть за рукоятку пускового устройства и приблизительно на четверть хода повернуть рукоятку газа.

Если предполагается использование кресла на городских улицах, его следует оснастить световыми приборами: как минимум — фарой, задними «габаритами» и катафотами-отражателями. Неплохо также установить на машине и звуковой сигнал от мопеда.

Скорость такого транспортного средства составит около 20 км/ч. Учтите, что это все же многовато для такой короткобазной, не имеющей амортизации машины; поэтому быстро можно двигаться лишь по гладкому асфальту.

Торможение осуществляется двумя передними колесами с приводом от одной рукоятки на правой ручке руля. Для этого придется закрепить на тормозном рычаге накладку и упор таким образом, чтобы можно было подсоединить сразу два тормозных троса.



# СЕКРЕТЫ ЛОДКИ- ДОЛБЛЕНКИ

На протяжении многих лет «М-К» постоянно уделяет внимание любительскому судостроению: на страницах журнала появляются описания конструкций моторных лодок, туристских парусников, оригинальных разработок виндсерферов, сделанных самодельными конструкторами. Однако, на наш взгляд, незаслуженно забыт еще один тип маломерного судна. Речь идет о долбленой лодке. За ее кажущейся простотой и «несуразностью» скрыты и рациональность конструкции, и отличные ходовые качества. Отсутствие дефицитных материалов и минимальный набор требуемых инструментов позволяют изготовить такую лодку непосредственно на берегу, вдали от населенных пунктов, в местах охоты или рыбалки.

На протяжении многих десятилетий секреты мастеров-лодочников передавались «из уст в уста», от отца к сыну, без чертежей и расчетов. А поскольку занималось этим промыслом ограниченное количество лю-

дей, найти сегодня специалиста, способного грамотно, по всем правилам сделать настоящую долбленку, очень трудно. Усугубляется это и тем, что сейчас, в эпоху современных материалов и технологий, практически не существует мастеров молодого поколения, а старые, к сожалению, уносят с собой опыт и мастерство: их искусство умирает с ними. Поэтому мы и решили познакомить самодельщиков, читателей «М-К», с процессом изготовления лодки-долбленки. Возможно, кто-то из них заинтересуется этой темой. Надеемся, традиции народного ремесла с их помощью сохранятся и продолжатся, принося пользу.

При описании порядка работы над лодкой мы исходим из возможностей в основном мастера-одиночки, без применения им станочного оборудования и каких-либо подъемных механизмов. Однако в любом случае и сам процесс изготовления, и сама лодка принесут вам истинное удовольствие.

## ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Приступая к работе, следует помнить несколько моментов:

1. Не беритесь сразу за изготовление большой лодки. Человеку неподготовленному это может оказаться не по силам. Более правильно было бы попробовать вариант длиной 3...4 метра.

2. Не пренебрегайте рекомендациями в вопросах выбора материала, размеров, а также временем сруба древесины. Они диктуются не нашей прихотью, а многолетними наблюдениями не одного поколения. Именно так советовали наши прадеды.

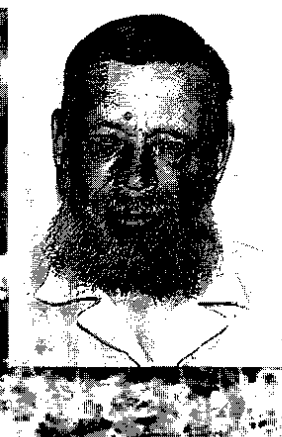
3. Предлагаемая технология и терминология имеет место в наших местах, в Красноярском крае. Безусловно, в других районах она может отличаться. Помните об этом во избежание путаницы.

4. Не стоит забывать и о накопленном опыте в любительском судостроении. Весьма полезна для работы, тем более если за нее берется новичок, различная дополнительная литература.

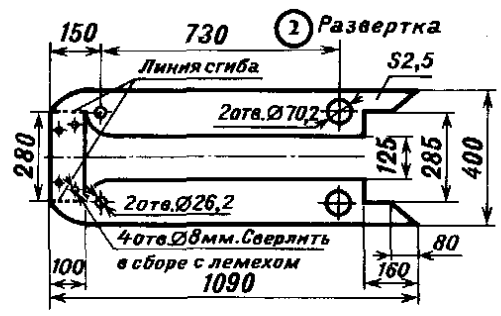
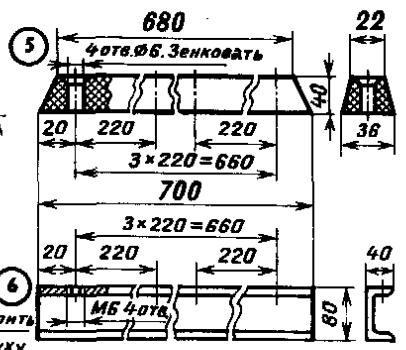
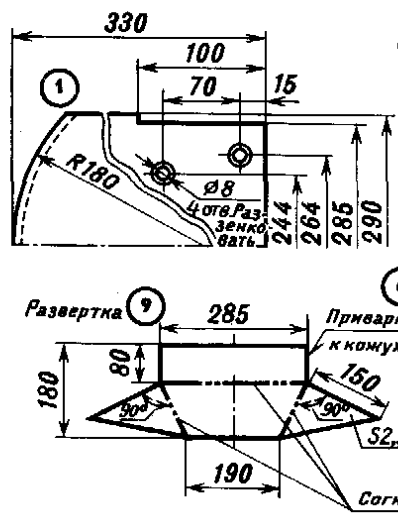
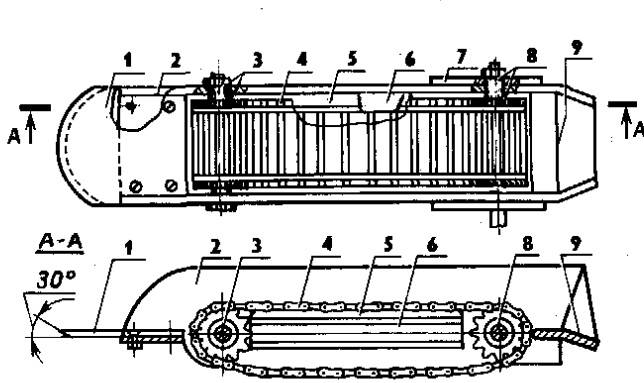
## ВЫБОР МАТЕРИАЛА И РАЗМЕРОВ ЛОДКИ

Долбленую лодку можно изготовить из сосны, кедр, лиственницы, осины или тополя. В нашей местности предпочтение отдается осине и тополю, так как их древесина долговечна и легко подвергается обработке. Время года для сруба дерева особого значения не имеет: это может быть и зима, и лето. Важно, чтобы это выполнялось «на полную луну». По опыту старых мастеров, если рубить дерево «на молодой месяц», то изготовленную лодку будет очень трудно разводить, а при эксплуатации она быстро выйдет из строя. Возможно, кому-то это покажется предрассудками, но такой совет дошел к нам из старин.

Длина лодки выбирается, исходя из необходимой грузоподъемности (обычно около полутонны), состояния водоема, где она будет использоваться, а также из наличия древесины подходящего размера. Обычно используются следующие размерения: 4,5 м, 7 м и 9 м. Чем длиннее лодка, тем она, естественно, более трудоемка в изготовлении, но зато она лучше на ходу. Подходящий диаметр ствола подбирается так: обхватывают дерево двумя руками, и если пальцы не сходятся на 30...40 см, это то, что надо (длина окружности примерно 180...200 см).

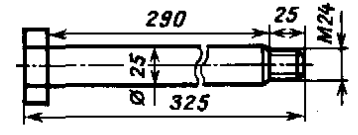
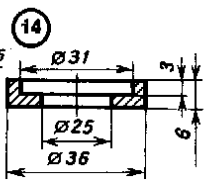
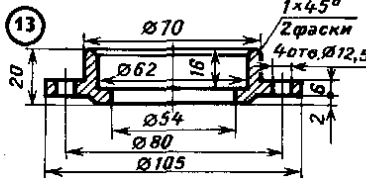
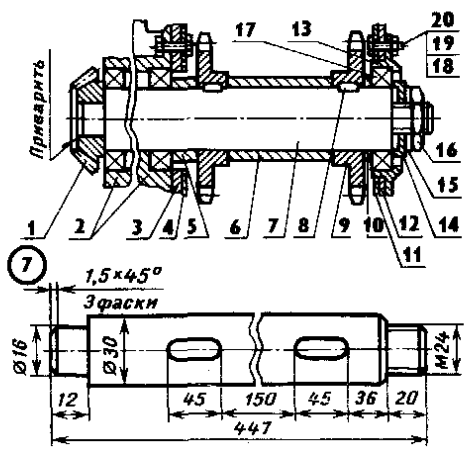
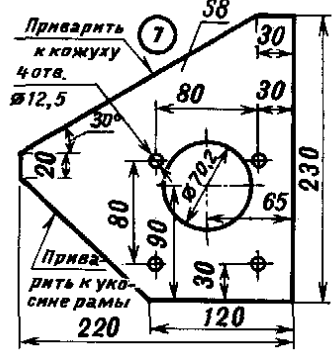
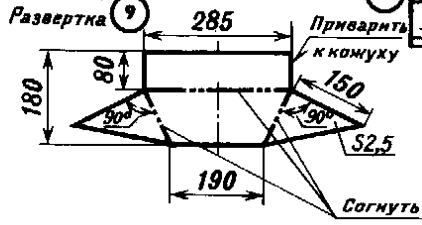


Лодку-долбленку можно сделать непосредственно на берегу реки. На фото - старейший мастер-лодочник Яков Евменович Соломенников.



**Элеватор:**

1 — лемех (из полотна циркулярной пилы или 5-мм Сталь 9ХС), 2 — кожух (2,5-мм Ст 3), 3 — узел входной оси цепочно-пруткового транспортера, 4 — 1670-мм лента транспортера (на базе роликовой цепи ПРД-38, 2 шт.), 5 — полз (Фторопласт-4Д, 2 шт.), 6 — балка усиления конструкции (швеллер № 8 стальной, 2 шт.), 7 — опора (Ст 3, 2 шт.), 8 — узел ведущего вала, 9 — косынка (Ст 3).



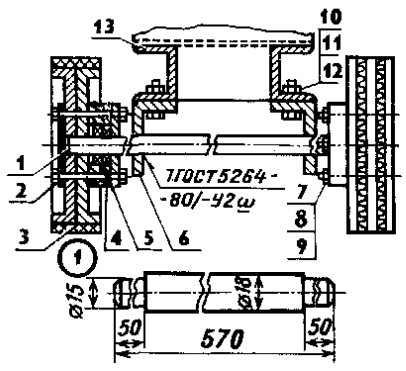
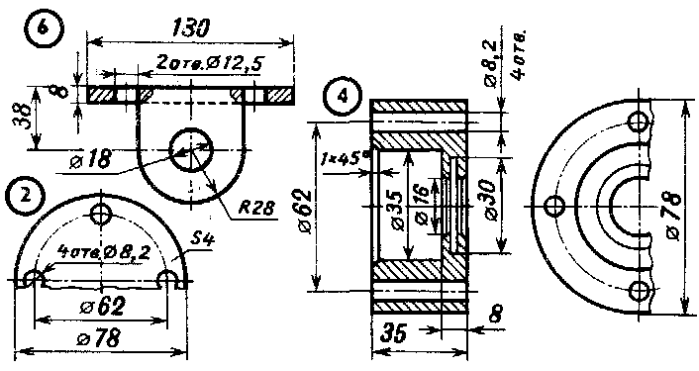
Входная ось цепочно-пруткового транспортера.

**Узел ведущего вала в сборе:**

1 — шестерня Z=18 углового редуктора коническая, 2 — узел подшипниковый редуктора, 3 — опора левого борта кожуха, 4 — борт кожуха левый, 5 — кольцо распорное (30-мм отрезок трубы 38x4 стальной бесшовной холоднотянутой), 6 — втулка (145-мм отрезок трубы 38x4 стальной бесшовной холоднотянутой), 7 — вал элеватора ведущий (Сталь 45), 8 — шпонка призматическая 8x7x45 мм (Сталь 45, 2 шт.), 9 — звездочка Z=14 (от сельхозтехники, 2 шт.), 10 — кольцо-замыкатель (17-мм отрезок трубы 38x4 стальной бесшовной холоднотянутой), 11 — борт кожуха правый, 12 — опора правого борта кожуха, 13 — стакан-корпус подшипника (Ст 5), 14 — крышка подшипника прижимная (Ст 5), 15 — шайба Гровера, 16 — гайка M24, 17 — шарикоподшипник 180 206 с уплотнением (3 шт.), 18 — болт M12 (8 шт.), 19 — шайба разрезная (8 шт.), 20 — гайка M12 (8 шт.).

**Узел опорно-транспортный:**

1 — ось (Сталь 45), 2 — фланец (Ст 5, 2 шт.), 3 — колесо в сборе (от транспортной тележки, 2 шт.), 4 — корпус подшипника (Сталь 20, 2 шт.), 5 — шарикоподшипник 202 (4 шт.), 6 — опора-подвеска (из 130-мм отрезка стального уголка 60x40 мм, 2 шт.), 7 — гайка M8 (8 шт.), 8 — шайба разрезная (8 шт.), 9 — болт M8 (8 шт.), 10 — болт M12 (4 шт.), 11 — шайба Гровера (4 шт.), 12 — гайка M12 (4 шт.), 13 — рама-основание ПКМ.



правом борту. Крепеж завершается гайкой M24 с шайбой.  
Цепочно-прутковая лента — это как бы видоизмененное (растянутое) «беличье колесо». Она выполнена на базе двух 1670-мм роликовых цепей ПРД-38. Но прутьев здесь уже несколько меньше (44 шт.). Вдобавок ко всему они и покороче «беличьих»: 275 мм. Для лучшего скольжения ленты по ползуну последний выполнен из фторопласта-4Д. Закреплен он на балке усиления конструкции при помощи четырех винтов М6 с потайной головкой. Располагаются на бортах ко-

жа элеватора, оба ползуна служат опорной поверхностью для звеньев цепи и предохраняют ее от повреждений.

Теперь осталось рассмотреть лишь опорно-транспортный узел. Но он достаточно прост по конструкции, и какие-либо затруднения при изготовлении вряд ли у кого способен вызвать. Размеры и крепление деталей ясны из иллюстраций.

Шестилетний опыт эксплуатации картофелекопалки ПКМ показал и высокую надежность данной конструкции, и ее преимущества выявил по сравнению,

скажем, с барабанно-шнековой. А кинематика оказалась настолько удачной, что Красноярский комбайновый завод решил взять ее за основу при разработке массовой модели. Только вот что-то не видно ее в продаже. Но нам в такой неразворотливости заводчан, как говорится, не привыкать.

**Е. СВИРИДОВ,**  
г. Красноярск,  
**Н. КОЧЕТОВ,**  
наш спец. корр.



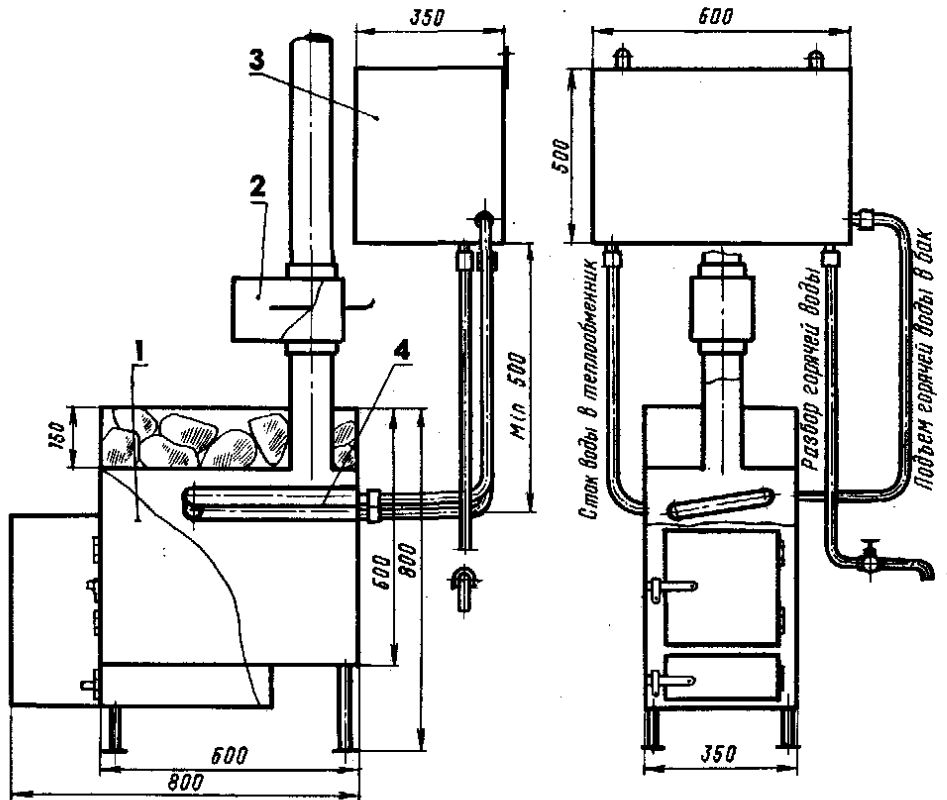
# ПАР ПО ЗАКАЗУ!

Не зря говорится, что «баня парит, баня жарит, баня все поправит!». К сожалению, для многих смысл этой народной мудрости доходит слишком поздно, когда перечень заболеваний начинает приближаться к критической черте. А ведь, казалось бы, чего проще, как учили старики: жаркая баня, березовый веник — и никакая хворь не возьмет! Профилактические свойства бани известны с давних пор, поэтому те, кто заботится о своем здоровье, постоянно «дружат» с ней. Не редкость сегодня собственные бани и сауны на дачах, садовых участках и загородных товариществах. Строят сауны и на предприятиях, спортивных комплексах, дополняя их комнатами отдыха, бассейнами, залами тренажеров и прочими атрибутами укрепления здоровья.

Строительство самого помещения бани или сауны не вызовет особой сложности у людей, умеющих держать в руках топор и пилу, особенно у читателей «М-Н». При этом можно воспользоваться «дедовскими» методами, традиционными, веками проверенными способами, или более современными технологиями (см., например, «М-Н» № 10 за 1991 г.). Однако каждый строитель рано или поздно столкнется с главным вопросом — конструкция печи, поскольку совершенно ясно: нет хорошей печи, не будет и жаркой бани.

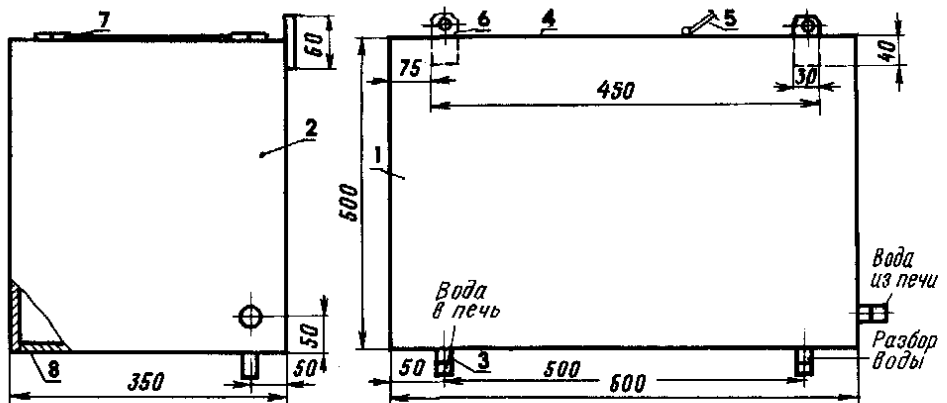
Оказавшись в такой ситуации, я очень много думал над этим вопросом, много перелистал литературы, много видел в натуре, многое испытал на себе, принимая жар этих бань. Как ни странно, но большинство конструкций мне не понравилось из-за того, что пар в них «сырой». А ведь самое важное в сауне или бане — температура и «сухой» пар.

Какую же сделать печь в бане на собственной фазенде? Во-первых, считаю, что использовать электронагрев экономически невыгодно. Во-вторых, конструкции печей с



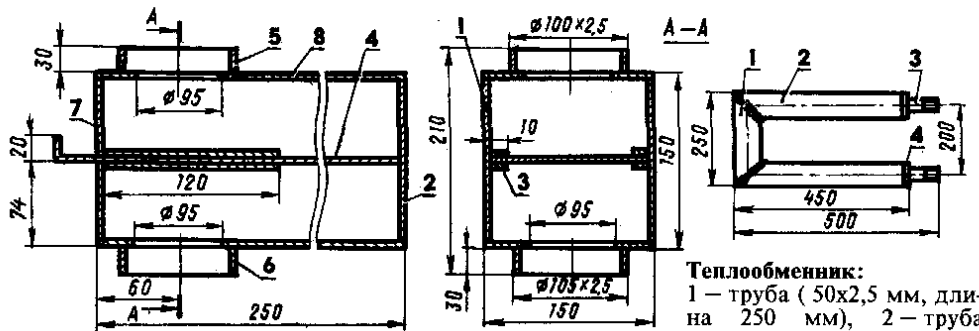
## Печь для сауны:

1 — топка, 2 — пламегаситель, 3 — бак для воды, 4 — теплообменник.



## Навесной бак для горячей воды (на 105 л):

1 — стенка (сталь, 0,8x500x600 мм, 2 шт.), 2 — лист боковой (сталь, 0,8x350x500 мм, 2 шт.), 3 — штуцер (3/4", длина 40 мм, 3 шт.), 4 — лист верхний (сталь, 0,8x350x600 мм), 5 — крышка (сталь, 0,8x200x350 мм), 6 — петля (сталь, 0,8x30x60 мм, 2 шт.), 7 — шарнир двойной (2 шт.), 8 — лист нижний (сталь, 0,8x350x600 мм).

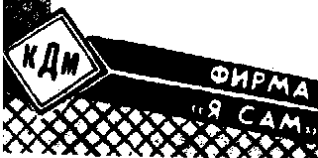


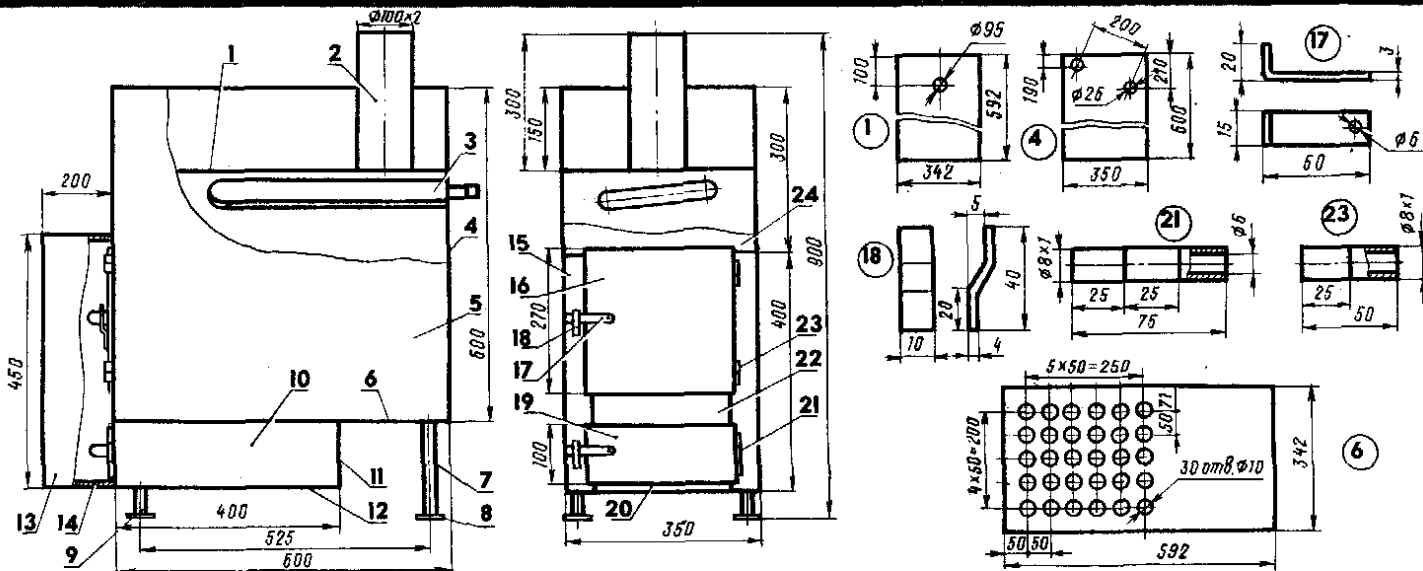
## Теплообменник:

1 — труба (50x2,5 мм, длина 250 мм), 2 — труба (50x2,5 мм, длина 447,5 мм, 2 шт.), 3 — штуцер (3/4", длина 50 мм, 2 шт.), 4 — шайба (50x2,5 мм, 2 шт.).

## Пламегаситель:

1 — боковая стенка (сталь, 2x146x246 мм, 2 шт.), 2 — задняя стенка (сталь, 2x150x150 мм), 3 — планка (сталь, 2x10x120 мм, 4 шт.), 4 — заслонка (сталь, 2x145x300 мм), 5 — труба (100x2,5 мм, длина 30 мм), 6 — труба (105x2,5 мм, длина 30 мм), 7 — передняя стенка (сталь, 2x74x150 мм, 2 шт.), 8 — лист с отверстиями Ø95 мм (сталь 2x146x246 мм, 2 шт.).





**Топка:**

1 — лист с отверстием для трубы (сталь 4x342x592 мм), 2 — труба (сталь 100x2 мм, длина 300 мм), 3 — теплообменник, 4 — лист задний с отверстиями под штуцера теплообменника (сталь, 4x350x600 мм), 5 — лист боковой (сталь, 4x592x592 мм, 2 шт.), 6 — лист нижний (сталь, 4x342x592 мм), 7 — опора (труба 20x2, длина 147 мм, 2 шт.), 8 — пята (Ø 30x3 мм, 4 шт.), 9 — опора (труба 20x2 мм, длина 47 мм, 2 шт.), 10 — боковина поддувала (сталь, 4x100x400 мм, 2 шт.), 11 — зад-

няя стенка поддувала (сталь 4x100x342 мм), 12 — дно поддувала (сталь, 4x342x392 мм), 13 — стенка экрана (сталь 4x200x450 мм, 2 шт.), 14 — дно и козырек экрана (сталь, 4x200x342 мм, 2 шт.), 15 — боковины передней стенки (сталь, 4x50x400 мм, 2 шт.), 16 — дверь топki (сталь, 4x270x270 мм), 17 — защелка (2 шт.), 18 — скоба (2 шт.), 19 — дверь поддувала (сталь, 4x100x270 мм), 20 — нижняя часть передней стенки (сталь, 4x20x250 мм), 21 — втулки петли, 22 — средняя часть передней стенки (сталь, 4x50x250 мм), 23 — втулки петли, 24 — верхняя часть передней стенки (сталь, 4x350x300 мм).

боковыми баками для воды не позволяют получить пара с нужной «сухостью», так как вода закипает намного раньше, чем прогревается объем парилки — образуется тот самый «сырой» пар.

Проанализировав все это, продумав свои возможности, я поступил так. Сделал обычную печурку-«буржуйку» с теплообменником внутри топki для нагрева воды и открытым карманом над топкой для камней. Расположение «каменки» продиктовано техникой безопасности — «надавая» пару, можно получить тяжелые ожоги, если сделать выход пара в сторону; в моем же варианте он уходит вверх.

Сама печь изготовлена из обычной листовой стали толщиной 4...5 мм. Использовать «нержавейку» для таких целей не рекомендую из-за ее низкой теплоотдачи. А вот для бака с горячей водой и теплообменника — это самый подходящий материал.

Бак делается отдельно от печи, поэтому его можно разместить в любом помещении: в предбаннике, в моечном отделении или даже с внешней стороны бани — зависит от площади и удобств с подводом водопровода. Бак крепится на стене, его нижний уровень должен быть выше теплообменника печи минимум на 500 мм. Штуцера бака и теплообменника соединяются резиновым

шлангом с креплением хомутами. При этом надо проследить, чтобы шланг не провисал и равномерно поднимался от печи и баку. В принципе шланг можно заменить и трубами, это будет определяться вашими возможностями.

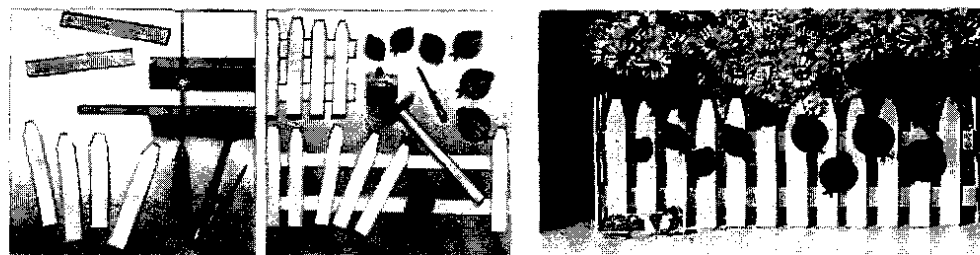
Общая конструкция печи и ее отдельных частей показаны на рисунках. Хочу лишь отметить, что во избежание разрывания бака и колена теплообменника в зимнее время воду из них надо сливать (снимая один из концов шланга). Если же водяная система собрана из труб, следует предусмотреть в ней тройник с заглушкой или специальный кран.

**В. ПАДЕРИН**

## ПАЛИСАДНИК НА... ПОДОКОННИКЕ

Эту конструкцию смогут сделать самые юные домашние мастера. Изготовленный своими руками «палисадник» будет самым дорогим подарком на дне рождения мамы или бабушки.

Для работы понадобится немного: фанера толщиной 2...3 мм, нитрозмаль белого, красного и черного цветов, столярный клей, напильник, лобзик и на-



Стадии изготовления «палисадника» на подоконнике:

А — обработка элементов «забора», Б — выпиливание и окраска, В — окончательная сборка.

ждачная бумага. Процесс можно ускорить, если в качестве заготовок для частей «забора» использовать старые деревянные ученические линейки длиной от 200 до 400 мм и шириной 20...30 мм. «Божьи коровки» выпиливаются из фанеры или вырезаются из толстого картона.

Подготовленные элементы композиции тщательно вышкуриваются и окрашиваются в нужный цвет. Сборка «штанетника» выполняется на клею. Ее порядок понятен из фотографии. Общие габариты самоделки зависят от вашего желания и фантазии.

По материалам журнала «Majster...» (Польша)

# ВСЕМ ПАЯЛЬНИКАМ ПАЯЛЬНИК



О том, что отечественная промышленность не балует радиолюбителей разнообразием инструментов, как и о возможных способах не зависеть от ее капризов, оснатив себя, например, удобным микропаяльником, «М-Н» писал не раз (см. публикацию в № 6 за 1991 г.). Я же предлагаю свое решение: конструкцию универсального микропаяльника на основе резистора ПЭВ. Сделайте себе такой инструмент — не пожалеете!

Применение здесь остеклованного резистора в качестве нагревательного элемента позволило сократить до минимума расстояние от ручки до конца жала. А это, насколько известно, делает менее утомительной пайку мелких деталей даже при плотном монтаже.

Определенные эксплуатационные удобства привносят также специальная лампочка подсветки, включаемая автоматически (как только паяльник снимают с подставки), V-образная планка для оплавливания и снятия изоляции с провода, наличие, помимо основного, еще и трубчатого стержня, снабженного устройством для отсоса припоя при демонтаже микросхем и т.п. элементов.

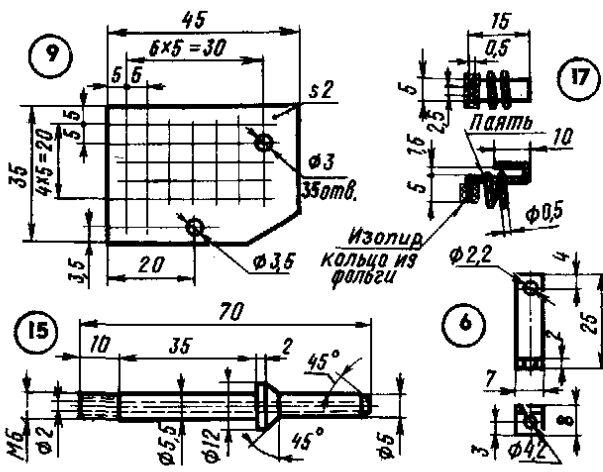
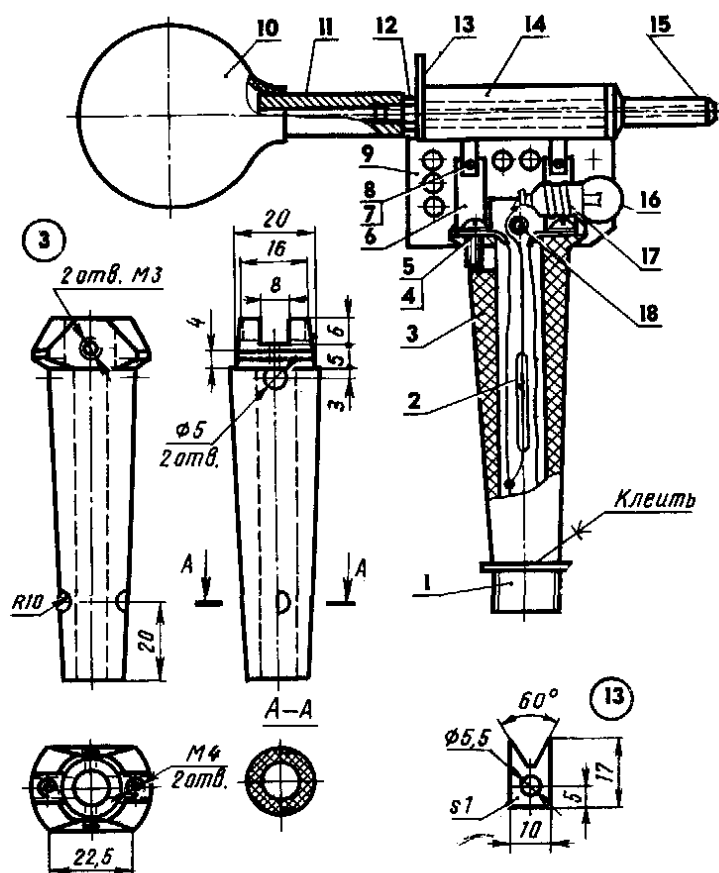
И, конечно же, созданию комфортности при пайке во многом способствует сама подставка. Это, можно сказать, «чудо коробчатой формы». Ведь паяльник с такой подставкой можно размещать как на столе, так и на любой горизонтальной и вертикальной поверхностях. Для этой

цели служит встроенная удобная самодельная трубочина. В «подвале» подставки имеется контейнер для припоя и канифоли. В рабочем положении он на шарнирах выдвигается и фиксируется. Магнит же, вклеенный в «дно подвала», удерживает контейнер в исходном положении, вдобавок ко всему управляет герконом, встроенным в ручку паяльника.

И еще одна изюминка предлагаемой конструкции: ложемент. Он может удерживать паяльник от сползания с подставки, даже когда последняя закреплена под углом к горизонтальной плоскости.

Теперь — об особенностях изготовления наиболее сложных элементов.

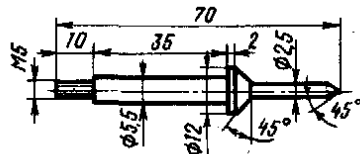
Ручка — пластмассовая. Использована



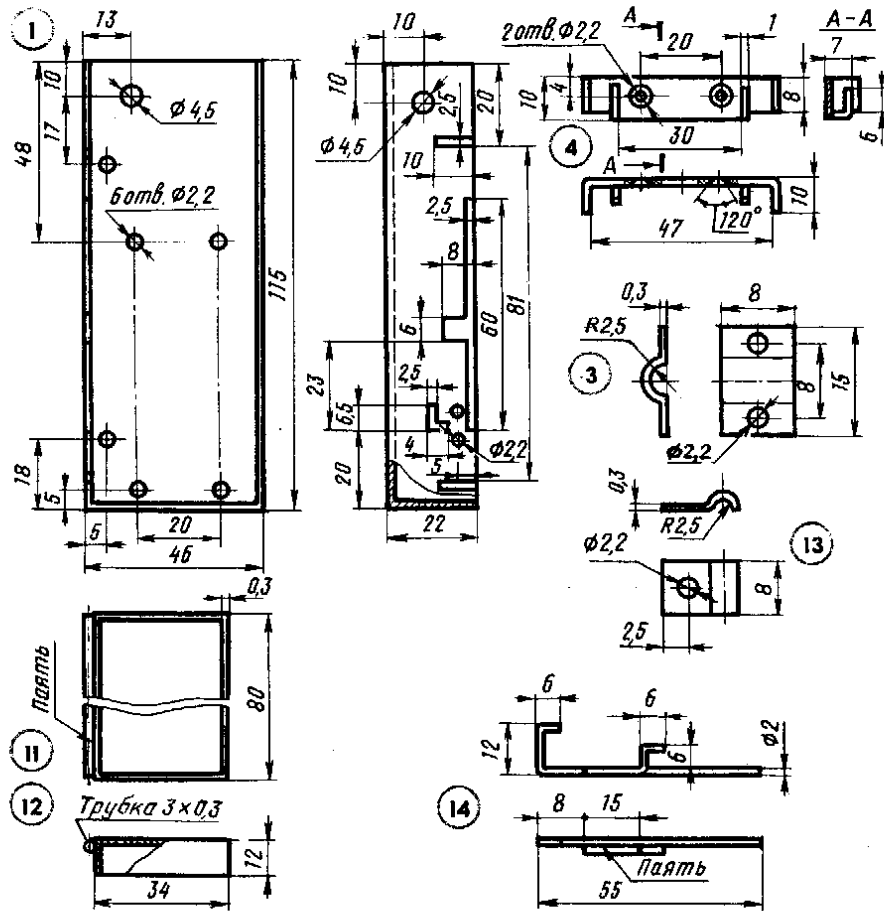
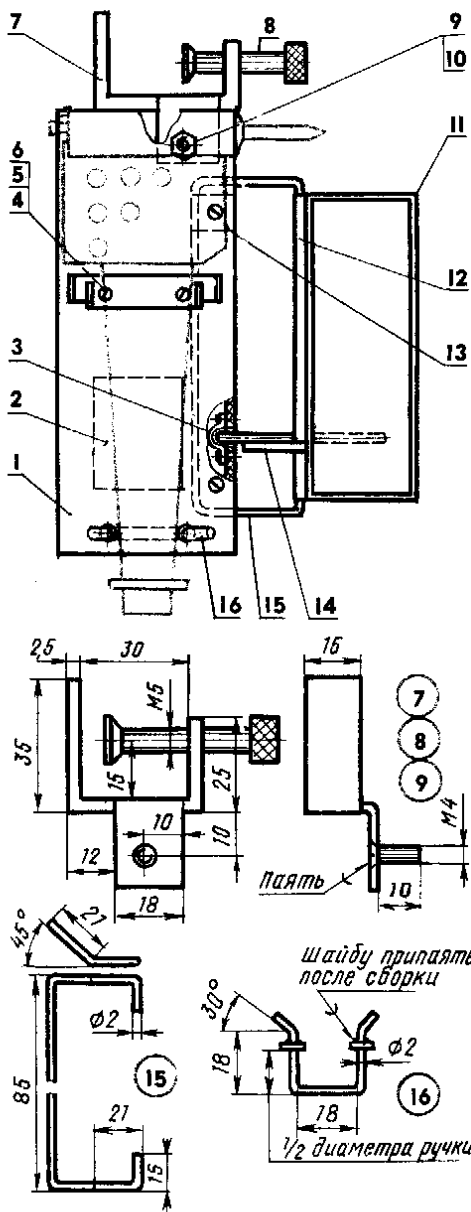
### Паяльник в сборе с трубчатым стержнем:

1 — разъем штепсельный РС10/4, 2 — геркон нормальнозамкнутый, 3 — ручка, 4 — винт М4 (2 шт.), 5 — лепесток монтажный (2 шт.), 6 — стойка контактная (медь или латунь, 2 шт.), 7 — винт М2 (2 шт.), 8 — гайка М2 (2 шт.), 9 — щиток защитный (1,5-мм стеклотекстолит, 2 шт.), 10 — груша аптечная резиновая, 11 — переходник (из шпуга от авометра), 12 — гайка М5, 13 — V-образный плавильный нож (Ст 3), 14 — нагревательный элемент (резистор ПЭВ-7,5 Вт, 5,6 Ом), 15 — стержень трубчатый (медь или прутковая латунь), 16 — электролампочка (13,5 В 0,26 А), 17 — патрон лампы самодельный, 18 — винт М3 (2 шт.).

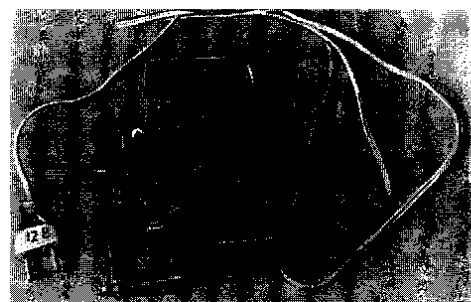
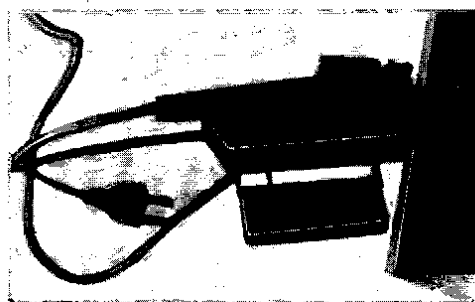
Стержень паяльный основной (из меди или прутковой латуни).







Универсальный микропаяльник на складной подставке.



**Подставка-выключатель универсального микропаяльника:**  
 1 — корпус подставки (коробка стеклотекстолитовая), 2 — магнит плоский, 3 — петля (Ст 3), 4 — ложемент (Ст 3), 5 — винт М2 (6 шт.), 6 — гайка М2 (6 шт.), 7 — основание струбицы (Ст 5), 8 — винт-зажим (с поворотной шайбой на конце и рифленой головкой), 9 — винт М5 с потайной головкой, 10 — гайка

М5, 11 — контейнер (из 0,3-мм жести), 12 — трубка поворотная 3x0,3 (медь или латунь), 13 — полупетля (Ст 3), 14 — ограничитель (стальная или медная проволока  $\varnothing$  2 мм), 15 — шарнир изогнутый (стальная или медная проволока  $\varnothing$  2 мм), 16 — фиксатор ручки паяльника (стальная или медная проволока  $\varnothing$  2 мм с напаянными шайбами).

от неисправного «промышленного» паяльника с последующей доработкой (см. рис.)

Ламповый патрон самодельный. Для его изготовления берут полоску из меди или латуни (в данной конструкции использована пластинка от реле МКУ-48) и «приматывают» ее к цоколю лампочки медным луженым проводом диаметром 0,5–0,7 мм, укладывая последний в резьбовые канавки. Затем провод припаивают к «основе», а патрон вывинчивают.

Далее. Отгибают один конец полоски под прямым углом (см. рис.) и, надев на него отрезок бакелитовой трубки (хлопчатобумажная оболочка, пропитанная лаком), обертывают последний кольцом из медной или латунной фольги толщиной

около 0,1 мм. Это — второй контакт патрона. Другой конец полоски изгибают таким образом, чтобы образовался зажим, который можно бы с усилием надвинуть на контактную стойку. Патрон готов.

Проводники, подводящие питание к контактным стойкам, припаивают предварительно к монтажным лепесткам (первые на иллюстрациях не показаны).

Питается паяльник напряжением 12 В, потребляя ток около 2 А. Можно использовать для этого накальный трансформатор, например, типа ТН.

В качестве переходника, соединяющего трубчатый стержень с резиновой грушей, взята пластмассовая часть щупа авометра (необходимо, чтобы она была

из пресс-материала АГ-4 или карболита).

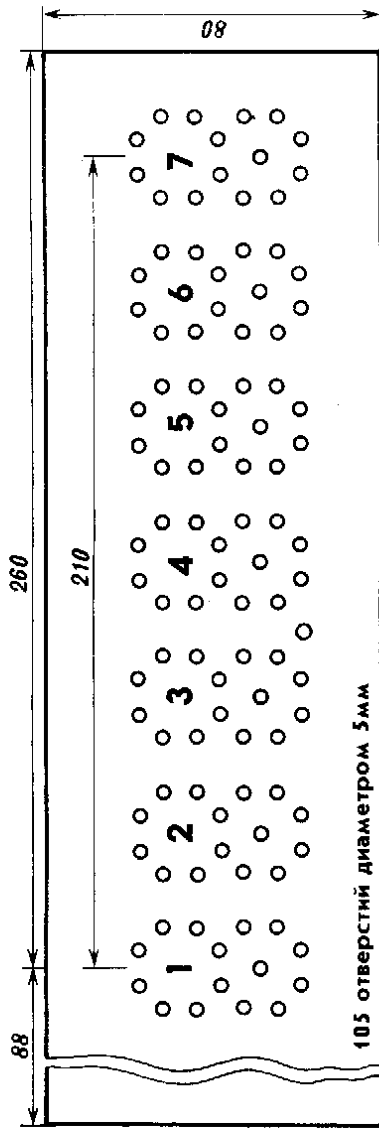
Основание подставки легко сделать из одностороннего фольгированного стеклотекстолита толщиной 2 мм способом, хорошо известным радиолюбителям. Стеклотекстолит здесь прорезают до фольги, сгибают развертку в коробку, а стыки на гранях пропаивают. В месте приклейки магнита фольгу удаляют.

Остальное, думается, ясно из иллюстраций.

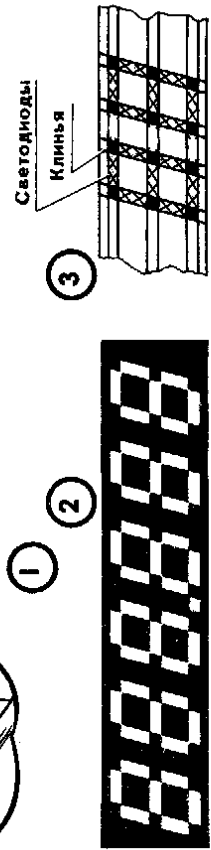
Н. ФЕДОТОВ,  
Москва



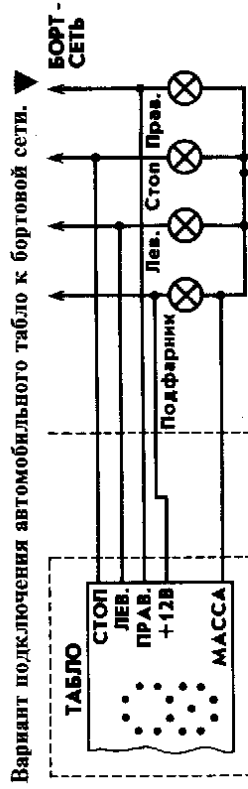




105 отверстий диаметром 5 мм



Изготовление лицевой панели табло (варианты):  
 1 — панель-маска, 2 — красный светофильтр, накладываемый на табло,  
 3 — устранение паразитных засветок в углах знаков клиньями, 4 — формиро-  
 вание знакомест фрезерованием.



Вариант подключения автомобильного табло к бортовой сети.

Таблица 1. Режим работы табло.

Режим	Высвечиваемая информация			
	1 страница	2 страница	3 страница	4 страница
Питание включено	НЕ УВЕРЕН-НЕ ОБГОНЯЙ	СУПЕР ВАЗ-06	ЛАДА	Световой эффект
Нажата педаль тормоза	СТОП	СТОП	опасно	СБРОСЬ ГАЗ
Включен левый поворот	НАЛЕВО	ПОВЕРНУ НАЛЕВО	ВЛЕВО	НАЛЕВО
Включен правый поворот	НАПРАВО	ПОВЕРНУ НАПРАВО	ВПРАВО	НАПРАВО

соответствующими размерами в бруске сверлят отверстия под светодиоды. По два отверстия на 1 сегмент. На одно же знакоместо требуется 14 светодиодов. Ну а всего на табло «задействуется» 98 светодиодов типа АЛ307. Для них (как вариант) на станке дисковой фрезой нарезают три продольных и четыре поперечных канавки размером 5 x 5 мм. Для исключения паразитных засветок в точках пересечения линий загибают деревянные клинья.

Все индикаторное табло собирается из 105 светодиодов типа АЛ307БМ. Как уже говорилось выше, на каждый сегмент их установлено по 2 шт. За исключением сегмента h, где предусмотрено по одному светодиоду. Кроме того, в четвертом зна-  
 коместе сегмент h вынесен — для формирования символа Л в слове «НАЛЕВО».

Пайку светодиодов выполняют по шаблону, в качестве которого как нельзя лучше подойдет про-  
 сверленная соответствующим образом (см. рис.) лицевая панель. В таком случае все световые эле-  
 менты табло будут закреплены ровно.

Перед установкой светодиодов на плату стро-  
 жайше проследите за полярностью. Нагретые па-  
 яльником светодиоды старайтесь не шевелить до  
 полного остывания выводов и пластмассы. Аноды  
 ориентируйте в одну сторону, что намного облег-  
 чит монтаж. Имейте в виду: выпайивание светодио-  
 дов приведет к их выходу из строя.

Рекомендации по наладке сводятся к следу-  
 ющему. Собранное табло можно испытывать без  
 ПЗУ. В этом случае должны гореть все светодио-  
 ды. Ведь на выходах микросхем DD2, DD3 без  
 ПЗУ будут лог. «0», а положительный потенциал по-  
 дается через транзисторные ключи.

Если светится только одно знакоместо (причем  
 очень ярко), то это указывает на неисправность  
 тактового генератора или микросхемы DD4. Так  
 что будьте бдительны! И не спешите. В случае от-  
 сутствия свечения одного сегмента на одном зна-  
 коместе проверьте наличие пайки светодиодов со  
 стороны монтажа. Почему? Да потому, что челове-  
 ку свойственна забывчивость. В спешке же случает-  
 ся еще и ошибаться. Поэтому пропуски паян-  
 увы, наблюдаются порой и у самых подготовлен-  
 ных и умелых.

Если не светится сегмент (один и тот же) на всех  
 индикаторах сразу — смотрите соединение с вы-  
 ходами ЛАЗ. Устраняли? Теперь переходите к  
 имитации сигнала «ПОВОРОТ — СТОП», для  
 чего соедините соответствующий провод табло  
 с +12 В. А чтобы схема зазвучала, в качестве то-  
 чечного излучателя примените телефонный нап-  
 скуль.

А. СИМУТИН,  
 Е. ЖУКОВ,  
 Брянская обл.

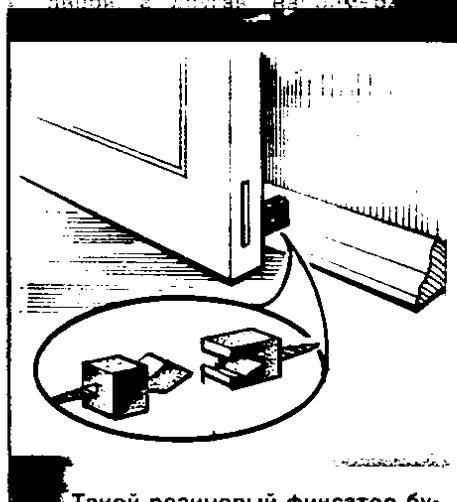
(Окончание — в следующем номере журнала.)



## ДВЕРЬ НА ПРИКОЛЕ

Чтобы открытая дверь не хлопывалась от сквозняка, существует уже немало всяких приспособлений.

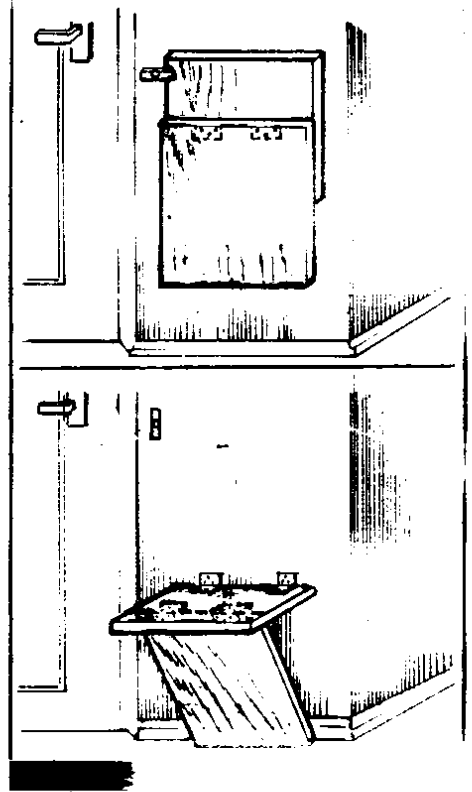
Вырежьте из куска резины (например, большого листа) две взаимосопрягаемые половинки, как изображено на рисунке: их конфигурация рассчитана так, что входят они друг в друга легко, а разъединяются — с усилием, которое и удержит дверь в открытом положении. Для этого один



Такой резиновый фиксатор будет выполнять еще и другую немаловажную функцию: предохранять стенку и плинтус от ударов дверью.

По материалам журнала «Эзермештер» (Венгрия)

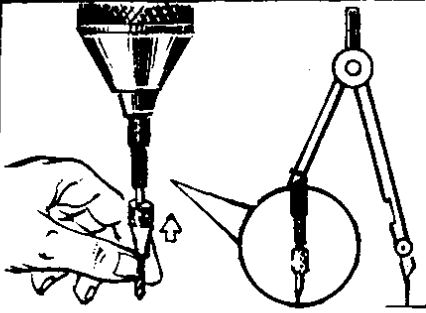
## СТУЛ... СО СТЕНЫ



Если в прихожей на стене у двери укрепить откидной стул, то обуваться (особенно пожилым людям) и одевать детей станет намного удобнее.

К. КУЗНЕЦОВ,  
г. Ташкент

## МИНИ-ПАТРОН



Занять сверло малого диаметра в патроне дрели — довольно сложная задача. Решить ее позволяет использование в качестве мини-патрона ножки чертежного циркуля с цанговым зажимом.

А. ТРУБАНОВ,  
с. Константиновка,  
Сумская обл.

## СПРЯТАНА ЗА ДВЕРЬЮ



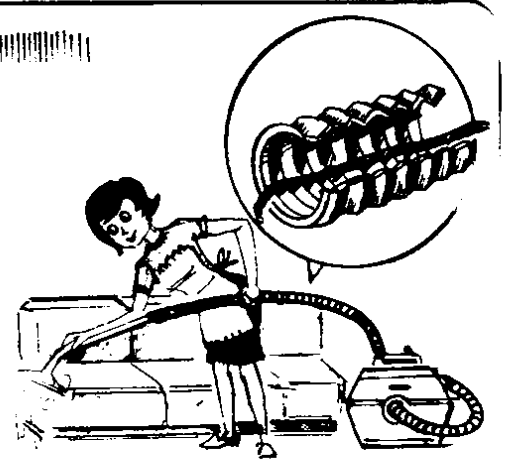
Предлагаем «спрятать» за дверью... гладильную доску. Для этого одну из металлических опор подставки нужно переделать в подвесной кронштейн. Снизу доска подпирается расносами, изготовленными из частей другой опоры.

По материалам журнала «PRACTICAL HOUSEHOLDER» (Англия)

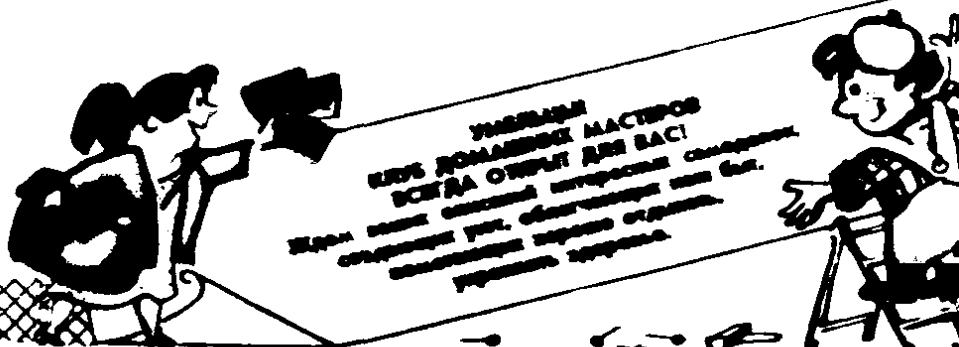
## ШЛАНГ БУДЕТ ЦЕЛЕЕ

Шланг пылесоса обычно разрывается при сильном растяжении и резном перегибе. Ограничить растяжение шланга можно, пропустив внутри его тонкую капроновую веревку и закрепив ее по концам шланга. После такой доделки шланг не сможет растягиваться, а следовательно, и не будет рваться.

В. ЗАКРЕВСКИЙ,  
п. Крыжополь,  
Винницкая обл.



УНИВЕРСАЛЬНЫЕ  
КЛУБ ДОМАШНИХ МАСТЕРОВ  
ВСГДА ОТКРЫТЫ ДЛЯ ВАС!  
Если вам нужны советы, интересные сведения,  
опытные ухищрения, обращайтесь к нам без  
колебаний: терять ничего не придется.

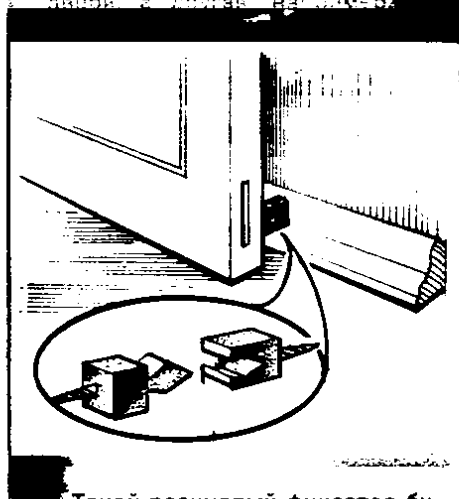




## ДВЕРЬ НА ПРИКОЛЕ

Чтобы открытая дверь не хлопывалась от сквозняка, существует уже немало всяких приспособлений.

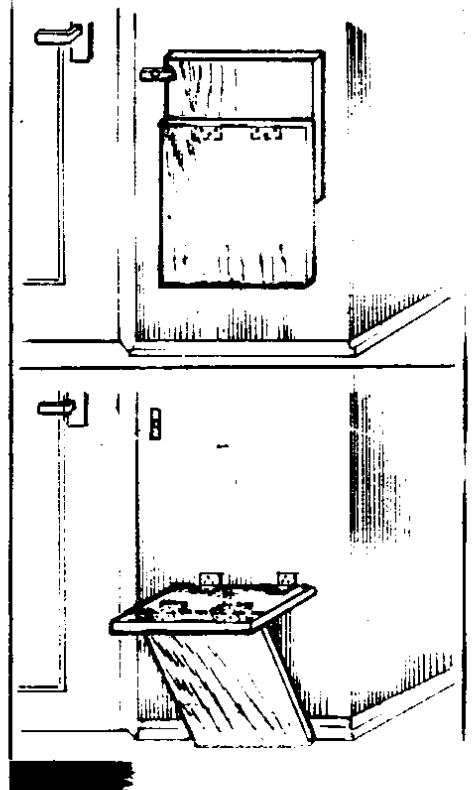
Вырежьте из куска резины (например, большого листа) две взаимосопрягаемые половинки, как изображено на рисунке: их конфигурация рассчитана так, что входят они друг в друга легко, а разъединяются — с усилием, которое и удержит дверь в открытом положении. Для этого один



Такой резиновый фиксатор будет выполнять еще и другую немаловажную функцию: предохранять стенку и плинтус от ударов дверью.

По материалам журнала «Эзермештер» (Венгрия)

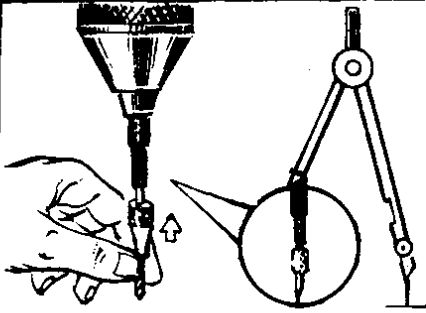
## СТУЛ... СО СТЕНЫ



Если в прихожей на стене у двери укрепить откидной стул, то обуваться (особенно пожилым людям) и одевать детей станет намного удобнее.

К. КУЗНЕЦОВ,  
г. Ташкент

## МИНИ-ПАТРОН



Занять сверло малого диаметра в патроне дрели — довольно сложная задача. Решить ее позволяет использование в качестве мини-патрона ножки чертежного циркуля с цанговым зажимом.

А. ТРУБАНОВ,  
с. Константиновка,  
Сумская обл.

## СПРЯТАНА ЗА ДВЕРЬЮ



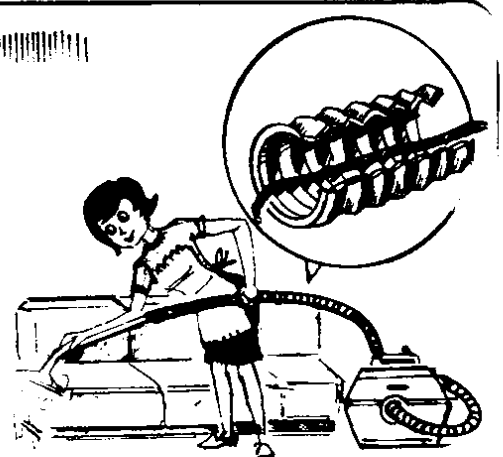
Предлагаем «спрятать» за дверью... гладильную доску. Для этого одну из металлических опор подставки нужно переделать в подвесной кронштейн. Снизу доска подпирается расносами, изготовленными из частей другой опоры.

По материалам журнала «PRACTICAL HOUSEHOLDER» (Англия)

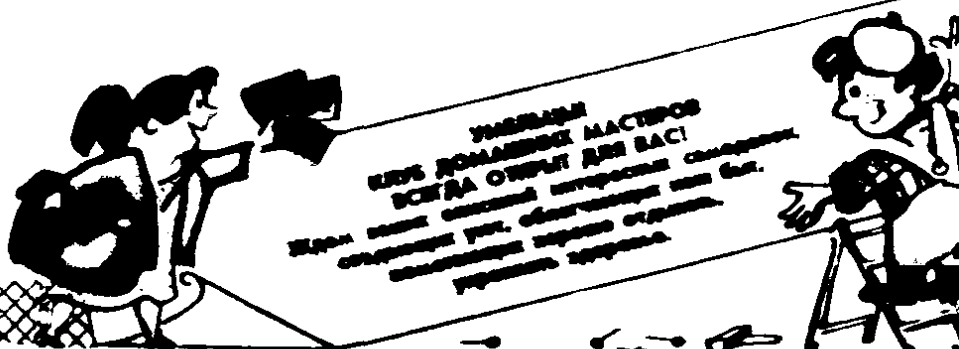
## ШЛАНГ БУДЕТ ЦЕЛЕЕ

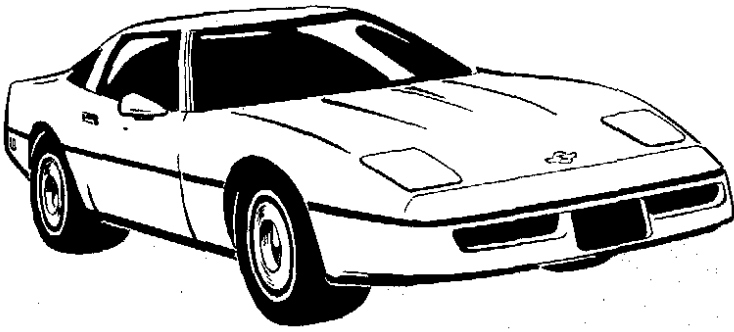
Шланг пылесоса обычно разрывается при сильном растяжении и резном перегибе. Ограничить растяжение шланга можно, пропустив внутри его тонкую капроновую веревку и закрепив ее по концам шланга. После такой доделки шланг не сможет растягиваться, а следовательно, и не будет рваться.

В. ЗАКРЕВСКИЙ,  
п. Крыжополь,  
Винницкая обл.



УНИВЕРСАЛЬНЫЕ  
КЛУБ ДОМАШНИХ МАСТЕРОВ  
ВСГДА ОТКРЫТЫ ДЛЯ ВАС!  
Если вам нужны интересные сведения,  
опытные советы, обращайтесь к нам по  
адресу: Ленинградская обл.,  
г. Пушкин, ул. Заречная.





Создание новой модели в любом кружке — это событие. И, как правило, ему всегда предшествуют тщательные поиски наилучших или компромиссных решений. Точно так же обстоят дела и при постройке трассовых копий. Здесь дело начинается с определения основной схемы ходовой части, хотя в немалой степени важен и «вкусен» выбор автомобиля-прототипа. Поэтому, надеясь, рассказ о некоторых этапах проектирования «школьной» трассовой копии окажется полезным для всех новичков в этом более чем захватывающем виде спорта. Даже если не все в статье будет бесспорным, все равно вы сможете найти для себя крупицы полезного опыта либо, исходя из других концепций проектирования, определите правильность тех или иных решений.

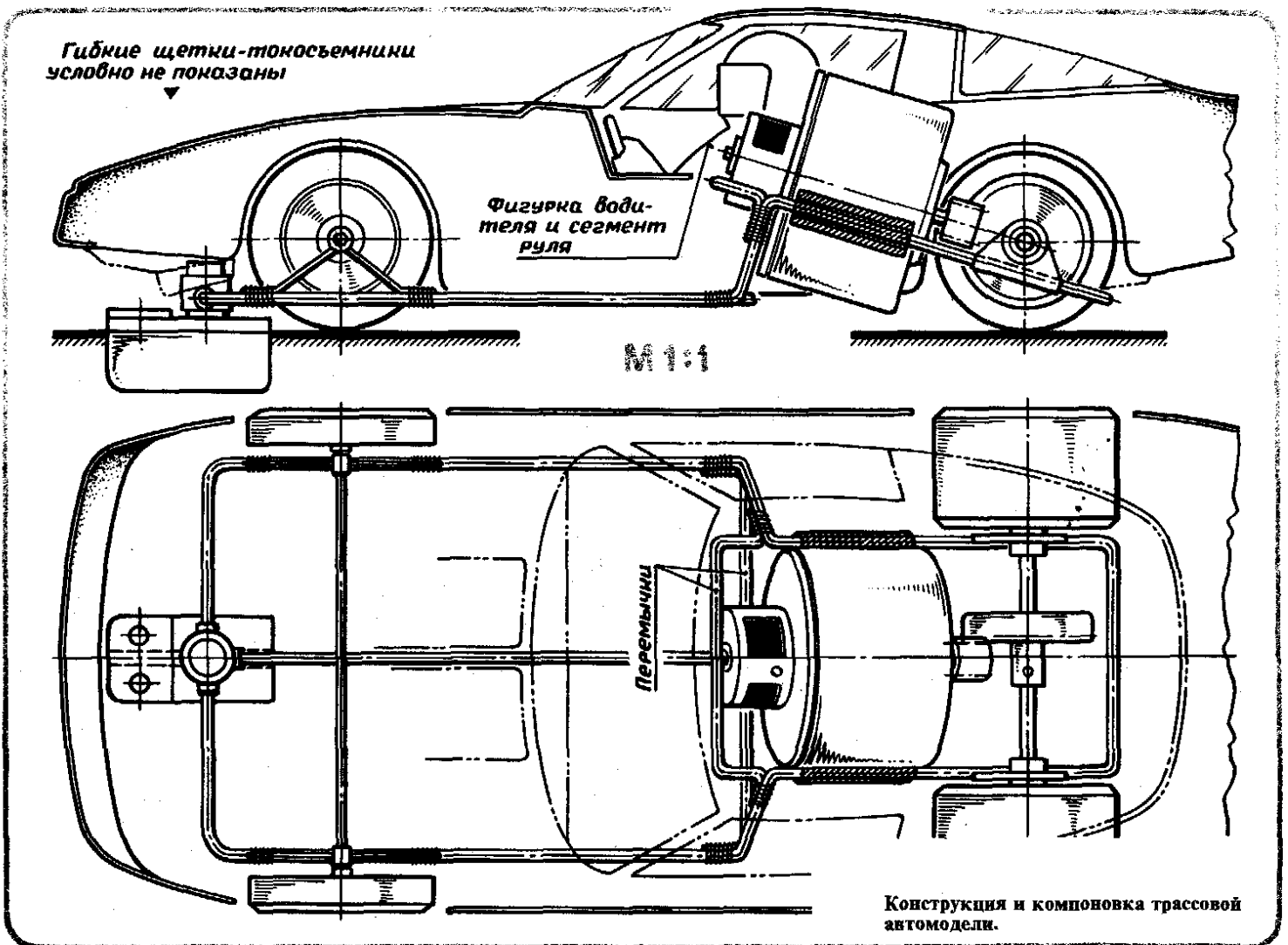
## «КОРВЕТ» НА ТРАССЕ

П. ТАНИН,  
руководитель кружка

Так как новая трассовая изначально создавалась под «школьные», а не суперспортивные условия эксплуатации, нам пришлось базироваться на классическом варианте конструкции силовой рамы шасси — стержневом, выполненном из проволоки, с соединением всех узлов на пайке. Но, в конечном итоге, такая рама не слишком уступает современным стальным листовым, причем не только по массе, но и по жесткости. Тонкости же поведения микромашин в гонке для юниоров не столь важны — как правило, при

одинаковых мотоустановках современные схемы шасси проявляют свои достоинства только при эксплуатации опытными спортсменами.

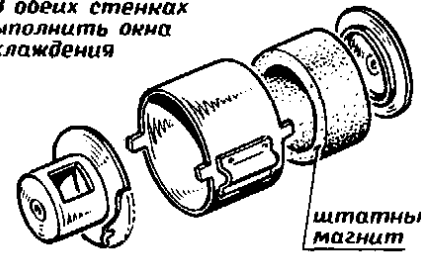
Рама выполняется из проволоки ОВС (или, что практически одно и то же, из стальных вязальных спиц) 1,6–1,8 мм. Общая схема рамы приближается к известному варианту «периметр», хотя и значительно модифицирована в задней части из-за необходимости встроить крупногабаритный электродвигатель. В передней части



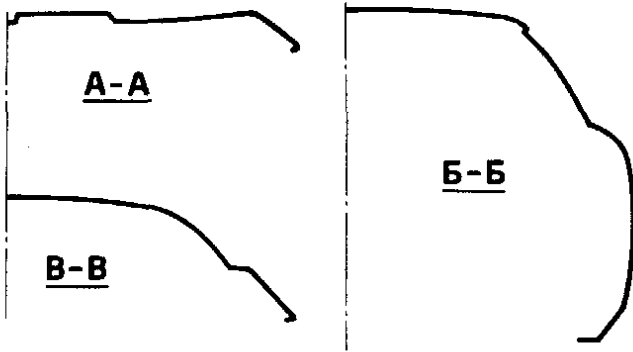
Конструкция и компоновка трассовой автомодели.

Доработка микроэлектродвигателя. Легковой автомобиль «Шевроле Корвет».

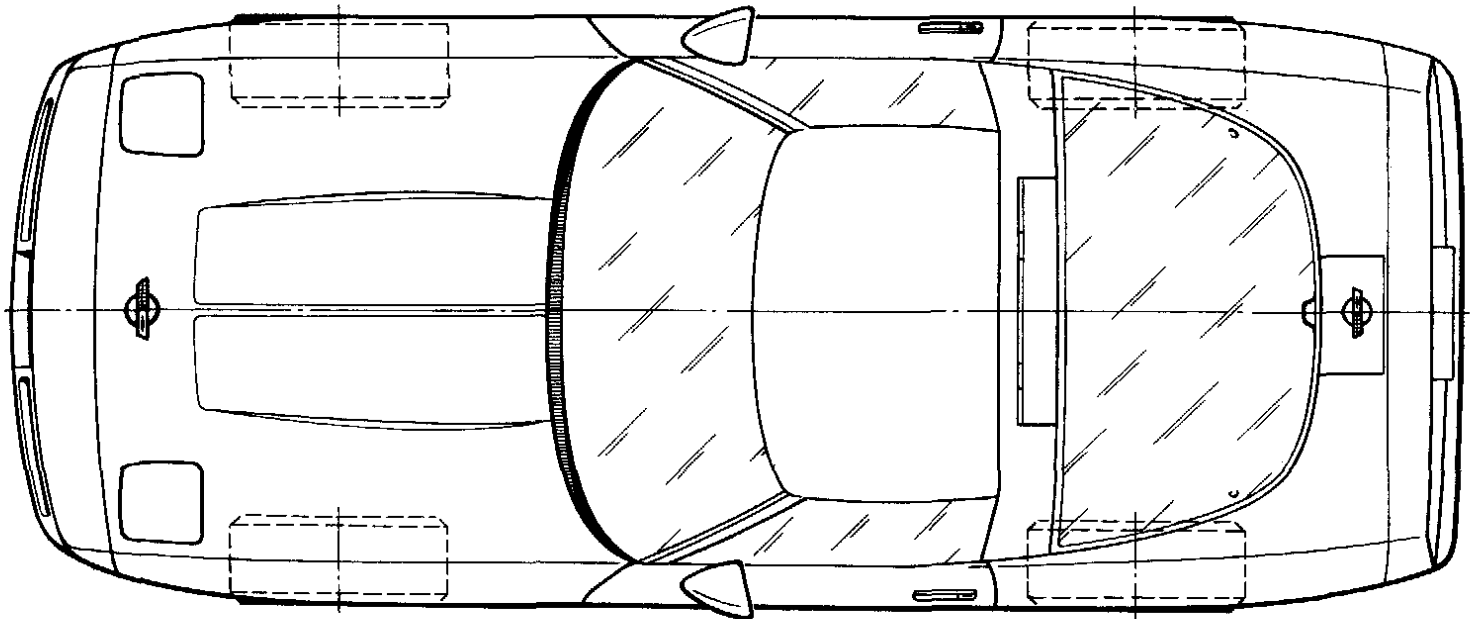
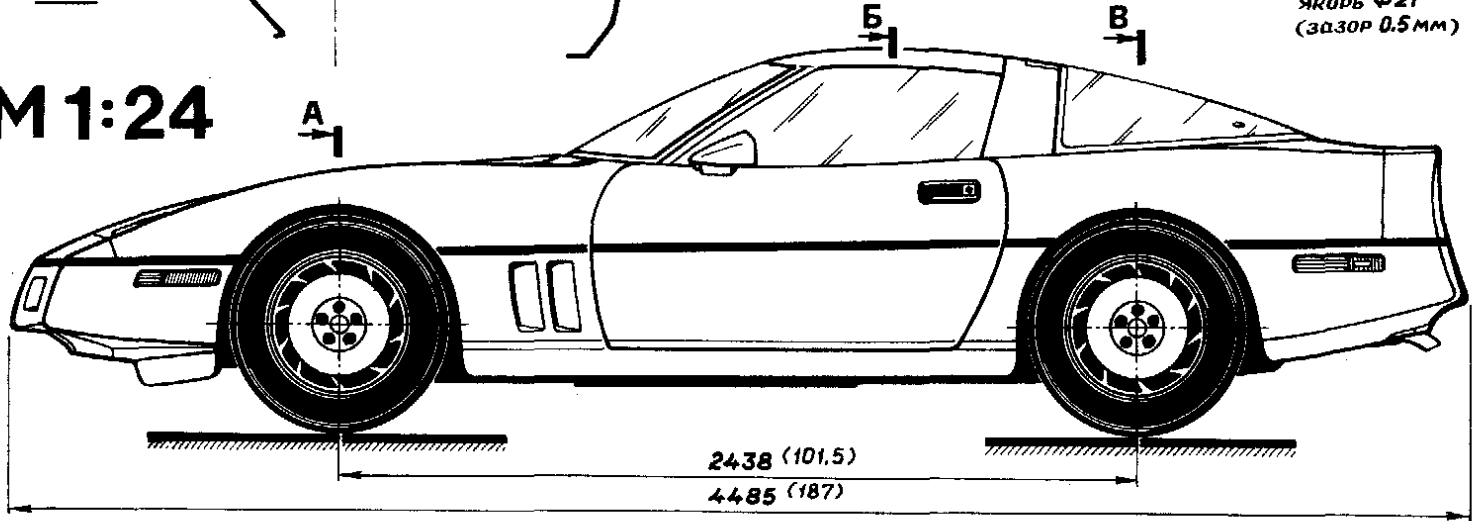
В обеих стенках выполнить окна охлаждения



штатный магнит  
Якорь  $\Phi 21$   
(зазор 0.5 мм)

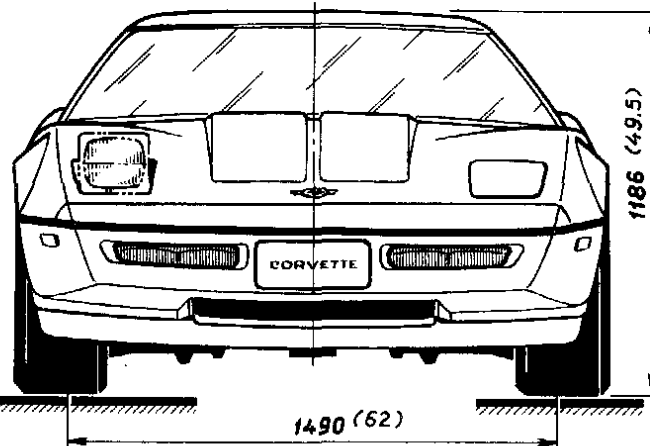
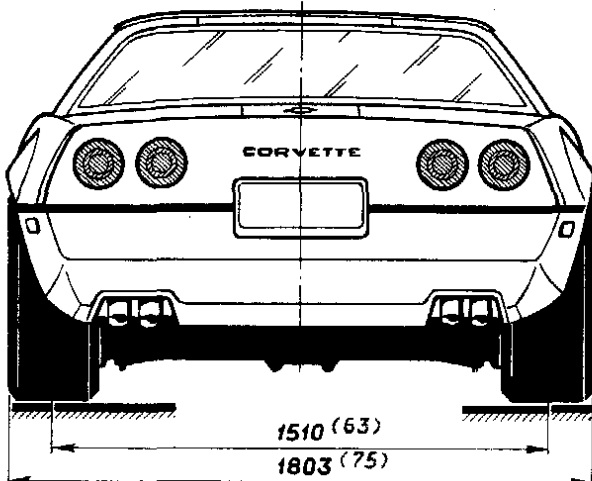


M 1:24



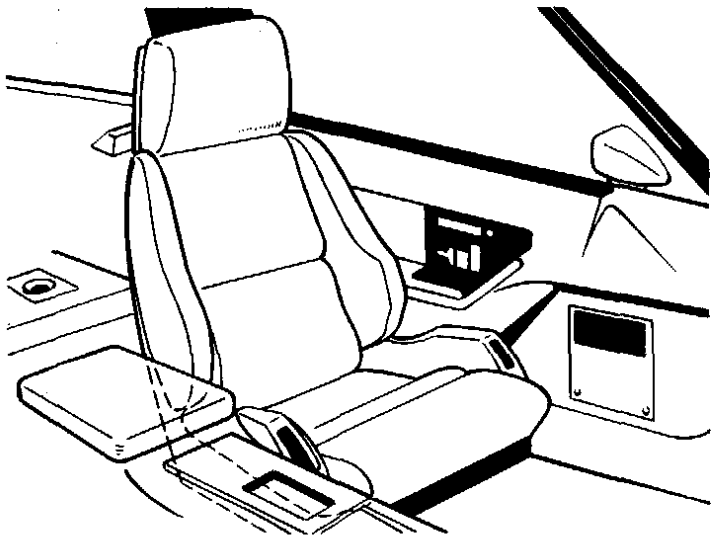
Вид сзади

Вид спереди



Рисунки и чертежи автомобиля-прототипа подготовлены с привлечением материалов из иностранных журналов и проспектов.

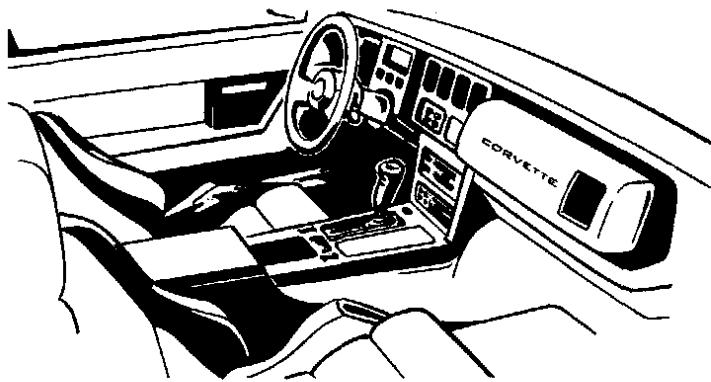
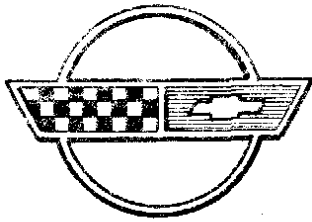




Салон автомобиля. Вид на место водителя.

Фирменная эмблема (без масштаба).

Салон автомобиля. Вид на приборную доску.



стержни замыкаются латунной втулкой, являющейся одновременно подшипником поворота узла токосъемника. К качеству соединения стержней с втулкой предъявляются очень высокие требования. Поэтому к пайке в этой зоне нужно отнестись весьма внимательно. Передние колеса устанавливаются на оси без «люфтового подсорнивания», причем так, чтобы они лишь касались поверхности дорожки, практически не воспринимая нагрузки. Привод ведущей оси и ее подвеска — обычного жесткого типа.

Максимального внимания при разработке трассовой модели заслуживает двигатель. Исходя из доступности исходных деталей для его создания мы остановились на необычном варианте. Результатом стал мотор немалых размеров, удовлетворительной массы, не слишком большой мощности, однако развивающий большой крутящий момент при умеренных оборотах. Последние характеристики обусловили при малом передаточном отношении редуктора весьма неплохие динамические данные машины и вполне удовлетворительную ее быстротходность. Понимаем, что подобный подход будет оспорен многими спортсменами, однако... попытайтесь хотя бы умозрительно прикинуть, что выгоднее. Особенно если сравнить предлагаемую мотоустановку, дающую хорошую мощность, с аналогичной, но имеющей в основе двигатель очень высокой быстротходности, малый диаметр якоря и... крайне малый вращающий момент. Если не говорить о теоретических потерях в шестеренчатой передаче (кстати: они обеспечивают высокий КПД только при расчетных нагрузках, при которых зубья работают в условиях, близких к срезу!), то уж фактор загрязнения ее покрытием дорожки обязательно приведет к выводу о выгодности двигателей с большими крутящими моментами. При малых же моментах при высокооборотных моторах относительные потери в загрязненной передаче намного больше.

За основу при создании двигателя был выбран поступавший длительное время в продажу микроэлектромоторчик для игрушек МП-2-007. Обратить на него внимание нас заставила одна его необычная особенность: при подаче на приобретенный образец напряжения 4 В его вал невозможно остановить рукой! Впоследствии оказалось, что это — достоинство постоянного магнита высокого качества.

Якорь модифицированного двигателя делается на базе исходного железа, с установкой текстолитовых щечек, нового коллектора и с перемоткой обмотки. В отличие от принятых методик для подобного мотора можно рекомендовать увеличить сечение проводников на 20—25%. Пластиковый корпус вообще упразднен (оставлена лишь железная обойма магнита как монтажная деталь и дополнительный элемент замыкания магнитного потока). Новые металлические крышки с бронзолероамическими подшипниками прижимаются лапками обоймы, центруясь относительно магнита за счет кольцевых выступов на их внутренних торцах.

## ОПИСАНИЕ АВТОМОБИЛЯ-ПРОТОТИПА

В широкой гамме автомобилей, производимых американским концерном «Дженерал Моторс», головное место занимает «Шевроле Корвет». Нужно отметить, что это название машины — далеко не новое. Впервые появилось оно на выставке в Нью-Йорке еще в 1953 году, когда и стало ассоциироваться с «автомобилем грез». Множество изменений, постепенно введенных специалистами фирмы во все узлы и детали кузова, шасси и двигателя, привели к очередному успеху: новая модификация «Шевроле Корвет» была признана в США в 1984 году ни много ни мало в качестве «автомобиля года».

Двухместный двухдверный кузов этой машины выполнен из стеклопластика. Обтекание его воздушным потоком на различных скоростях исследовано в аэродинамическом туннеле фирмы «Боинг», в результате чего аэродинамический коэффициент сопротивления снижен до величины  $C_x=0,34$ . Широкое применение композитных материалов позволило не только облагородить обводы кузова, но и облегчить машину на 113 кг. Вся передняя часть кузова — сдвижная, что в значительной мере упрощает обслуживание двигателя.

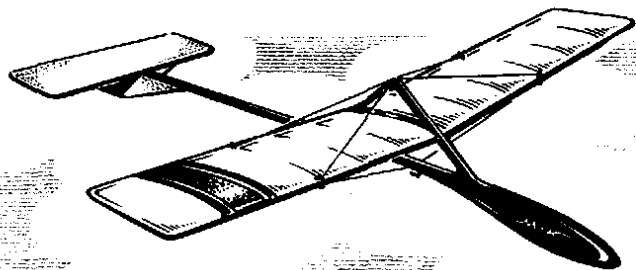
Крыша салона может также сдвигаться — назад, под широкое заднее стекло. Сиденья регулируемые. Изменение положения их элементов осуществляется с помощью электроприводов, как и открывание стекол окон. Электронные системы обеспечивают работу всех приборов, в том числе и тахометра со спидометром. Дополнительная информация, касающаяся параметров работы двигателя и состояния подвески шасси, высвечивается на отдельных экранах приборной доски. Салон полностью кондиционирован.

Восьмцилиндровый двигатель V-образной схемы размещается в передней части. Его объем 5,7 л, максимальная мощность равна 203 л.с. Впрыск топлива регулируется электронными устройствами; система зажигания — транзисторная. Коробка передач пятиступенчатая либо — в автоматическом варианте — четырехступенчатая. Тормозная система гидравлическая, с усилителями. Диски колес отлиты из легких сплавов. Резина покрышек фирмы «Гудьир» радиального типа P225/50 VR 16. Подвеска: передняя — независимая, с рессорой, выполненной из формованного стеклопластика, задняя — включает

аналогичную рессору в схему амортизации ведущих колес. Топливный бак имеет объем 76 л. Масса машины равна 1415 кг. Приемистость: время разгона от 0 до 100 км/ч не превышает 6,4 с; максимальная скорость 215—230 км/ч.

При копировании автомобиля весьма полезной окажется простота обводов кузова. Поэтому технология создания этой оболочки выбирается исходя из вьуса, привычек и возможностей моделиста. Именно из-за довольно несложных форм особое внимание необходимо уделить таким мелким элементам, как обрамление дефлекторов фар, молдинги, эмблемы фирмы и окантовки стекол. Цвет кузова может быть любым, причем сдвижная крыша салона окрашивается основным цветом либо контрастным. Внутренности салона — в основном светлых оттенков. Обтекатели боковых зеркал должны иметь тот же цвет, что и основной у кузова. Диски колес — цвета полированного металла. Эмблема производителя на капоте, как и на крышке заправочной горловины, а также надпись в рамке на задней поверхности кузова — полированный хром.

# «СХЕМАТИЧКА» ПО-НОВОМУ



Взяться за разработку необычной техники в непрестижном подклассе школьных «схематичек» заставило несколько причин. Одна из них — недоумение, вызванное поразительным постоянством весьма ограниченных результатов полетов, связанных в первую очередь с консервативной схемой самих моделей. Она в отличие от чемпионатной техники сохранилась практически неизменной на протяжении чуть ли не полувека! Другая причина — попытка за счет нововведений в схему модели и улучшения летных свойств (без снижения простоты и

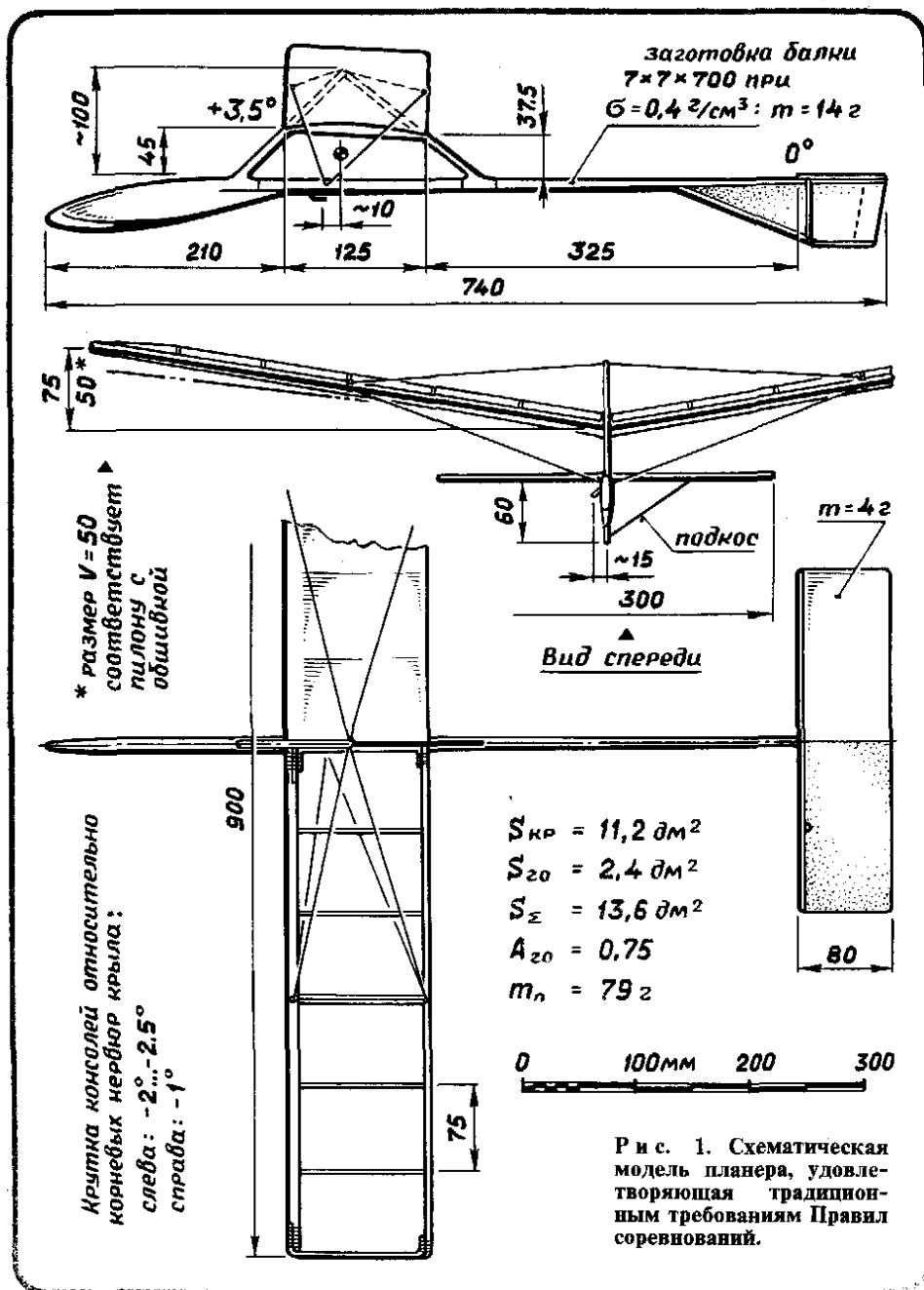
доступности постройки, конечно!) повысить «престиж» школьного подкласса. А то ведь порой уже доходит до ситуаций, когда на местах, пытаясь привлечь к юниорским соревнованиям и «схематическую» технику, снимают ограничения по параметрам, в первую очередь по площади крыла и нагрузке на несущие площади (кстати сказать, даже это не оказывает положительного влияния на популярность «унылого», по летным данным, подкласса).

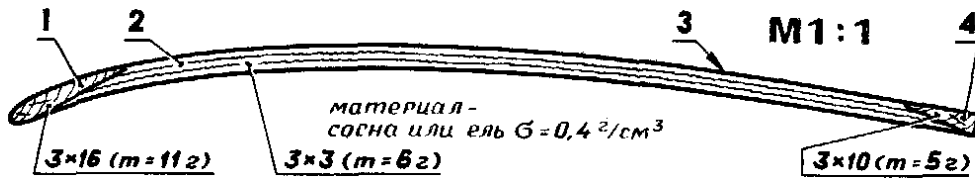
Чтобы разобраться, что можно улучшить в «схематичке», конечно, сперва нужно по-

нять, что же в ее конструкции плохого или неудачного. Сейчас можно смело утверждать, что вопреки бытующему среди руководителей авиамodelных кружков мнению все беды на схематических моделях связаны в первую очередь с профилировкой крыла и малой жесткостью его на крутку (а точнее, с отсутствием жесткости!). Подтверждений по первому пункту в справочниках по аэродинамике вы не найдете — продуть в исследовательских аэродинамических трубах подобные «пластинки» с «брусками» в качестве кромок, конечно, никому и в голову не придет. Зато... аналог можно найти, воспользовавшись литературой по яхтостроению. Из этих книг становится ясно, что «рангоут» (мачта) диаметром (обратите внимание: брус круглого, а не прямоугольного, как принято на «схематичках», сечения!) всего лишь 3% от хорды привносит не только потерю чуть ли не трети подъемной силы, но и резко повышает сопротивление профиля. Надеемся, что дополнительных пояснений не требуется. Что касается отсутствия жесткости на крутку — это можно не учитывать лишь в том случае, когда планер способен только «сыпаться»; а при малейшей попытке улучшить его летные свойства или поведение на буксировке вы сразу же поймете, что отрегулировать модель не удастся. Положение усугубляется односторонней обшивкой, которая в отличие от двухсторонней (недопустимой на «схематичках») совершенно не увеличивает жесткости каркаса. Кстати: многие, даже опытные руководители кружков нередко бракуют ту или иную схему простейших моделей в целом, не понимая, что все огрехи летных свойств связаны лишь с невозможностью отрегулировать планер. Да и как это можно сделать, если, незаметно для наблюдателя, даже в горизонтальном полете крыло может легко закрутиться на 3–5°? А уж о том, что происходит с моделью при затылке на лее, и думать страшно... Собственно, поэтому столь редки планеры, которые удается забуксировать хотя бы на три четверти высоты.

Как решить проблему профилировки и увеличения жесткости крыла на крутку, ясно из приведенных рисунков. Каких-то «революционных» решений мы не предлагаем, поэтому можно лишь удивляться, почему подобная схема простейших моделей не применялась до сих пор. Для ответа на возможные вопросы о целесообразности или выигрышности предлагаемой конструкции нужно дополнительно отметить несколько моментов.

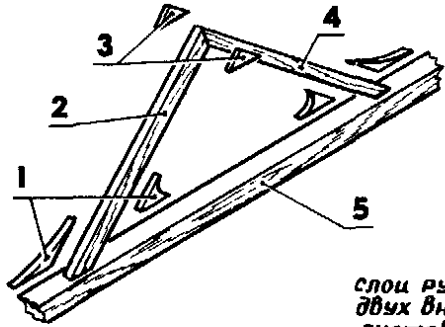
Первый — потери, связанные с расчалочной схемой крыла. Бытует мнение, что «лес» расчалок сразу же резко повышает аэродинамическое сопротивление. Проверить это проще всего, подсчитав суммарную площадь всех стальных нитей. Она оказывается равна при диаметре проволоки 0,1 мм всего 80 мм<sup>2</sup>. Для ориентировки: такую же площадь имеет цилиндр Ø 8 мм и длиной 10 мм. Числа Рейнольдса особых поправок в наших условиях не вносит, поэтому смело утверждаем: аэродинамические потери практически равны нулю! Особенно если





Р и с. 2. Профиль крыла:

1 — передняя силовая кромка (легкая мелкослойная ель или сосна), 2 — нервюра (трехслойная рейка, склеенная на оправке из миллиметрового елового или соснового шпона), 3 — обшивка односторонняя (астролон), 4 — задняя кромка (легкая мелкослойная ель или сосна). В скобках рядом с сечениями деталей указана общая масса на модель.

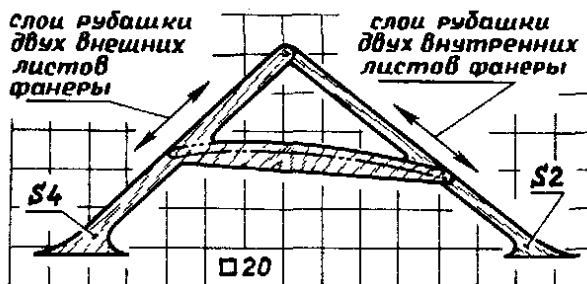


Р и с. 3. Сборная стойка крыла:

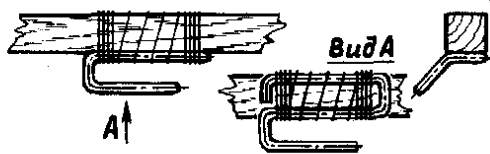
1 — усиливающие вкладыши (липа), 2 — передний подкос (ель или сосна сечением 4x6 мм), 3 — усиливающие косынки (фанера или стеклотекстолит толщиной 1 мм), 4 — задний подкос (ель или сосна сечением 3x5 мм). Сборка стойки ведется на эпоксидной смоле.

Р и с. 4. Фанерная усиленная стойка крыла:

материал — четыре слоя миллиметровой фанеры (сборка — на эпоксидной смоле; задний подкос образован лишь двумя внутренними слоями фанеры).



Р и с. 5. Буксировочный крючок бокового расположения (момент от несимметричного положения крючка на режиме буксировки компенсируется разновеликой кривой концов крыла и при необходимости — дополнительно — рулем поворота).



сравнить их с общим сопротивлением модели. О том, насколько повысится прочность и жесткость крыла, можно судить хотя бы по разрывному усилию проволоки ОВС Ø 0,1 мм — оно равно примерно 1,5 кгс.

Второй момент — профилировка. Во что превратился «антипрофиль» классической «схематички» в предлагаемом вашему вниманию исполнении, хорошо видно из приведенных рисунков. Передняя кромка теперь плавно переходит в тонкую обшивку, улучшая обтекание носовой части профиля. Задняя приняла треугольное сечение — единственно удовлетворительное, с точки зрения аэродинамики. Обшивка, изгиб которой точно задан нервюрами, выполнена из жесткого листа астролона или, что практически одно и то же, лавсановой пленки для черчения (ее можно приобрести в магазинах писчебумажных товаров). При толщине листа 0,1 мм масса подобной обшивки равна примерно 12 г. Пленка (внимание!) не натягивается, а только аккуратно притирается поверх каркаса на клею типа «Момент».

Наконец, технологичность изготовления. Для младших школьников, которые в основном и занимаются «схематичками», этот момент очень важный. Но так как простейшие модели для подготовки юных спортсменов и соревновательных целей в подавляющем большинстве строят в условиях кружков, допускаем и надеемся, что там общими силами будет несложно раз в несколько лет изготовить

для этого три-четыре простейших приспособления, резко упрощающих изготовление моделей. Понадобятся устройства для профилировки заготовок передних кромок, распилки треугольных реек на задние кромки, для склейки профилированных заготовок нервюр и распилки их на готовые «сэндвичевые» рейки. Полезно также иметь шаблон для косой срезы хвостовиков нервюр и элементарный стапель, предназначенный для сборки каркасов крыльев. С подобной оснасткой изготовление новых «схематичек» превращается чуть ли не в игру!

Несколько слов о конструкции. Прежде всего отметим, что вся сборка модели ведется на хорошей, пластифицированной эпоксидной смоле, методом избыточной проливки швов. Боязнь перетяжелить планер не имеет под собою оснований — стыков не так много, в результате чего в самом худшем случае добавится всего лишь 6—8 г. Зато прочность стыков такова, что ресурс подобных «схематичек» исчисляется годами! Смола и отвердитель подаются с помощью медицинских шприцев. За один «замес» готовят не более 0,5—1,0 см<sup>3</sup> состава, причем на каркас наносится только свеже-разведенный. Начинаящий густеть сразу же откладывается и для сборки не используется.

Хвостовое оперение новой «схематички» вырезается из пенопласта марки ПС-4-40, хотя с успехом подойдет и мелкошариковый упаковочный, и даже ПВХ. Передние кромки усиливают сосновыми

рейками и все поверхности тщательно вышліфовывают. При максимальной простоте стабилизатор в готовом виде имеет массу всего 3—3,5 г, обтяжка пенопласта не нужна. В дальнейшем планируется отработать конструкцию V-образного оперения — как самого простого, легкого и защищенного от поломки при посадках модели. Все элементы оперения монтируются намертво на рейке фюзеляжа. Считаем, что применение иных вариантов совершенно недопустимо именно на «схематичках» — они усложняют и утяжеляют по массе весь хвост и, самое главное, резко снижают надежность машины в целом. При желании использовать детермализатор (а в его необходимости вы убедитесь очень скоро) лучше применить известные схемы, не связанные с оперением. А регулировка планера осуществляется либо отгибом выделенных вырезов рулевых поверхностей, либо перестановкой крыла.

Фюзеляж стандартной конструкции, из рейки сечением 7x7 мм, причем от задней точки крыльевой стойки к заднему концу сечение уменьшено до 4x4 мм. Нос-груз типовой либо — при обтяжке подкрыльевой зоны стойки тонкой пленкой — в виде небольшого свинцового грузика (боковые поверхности в передней части фюзеляжа нужны для увеличения устойчивости по курсу). На новых моделях применяется не слишком распространенный в нашей стране, но весьма эффективный боковой буксировочный крючок. При хорошей отладке он не усложняет режим буксировки, зато сразу после сброса леера обеспечивает вместе с кривой крыла виражирование в режиме планирования.

Крыло двухсекционное, фиксируется на стойке с помощью двух коротких штырьков, заклеенных в корневых нервюрах. Последние могут быть сделаны из алюминиевой проволоки Ø 3 мм или из широких нервюрных заготовок.

Концевая нервюра должна иметь не изогнутый, а прямолинейный профиль. Это снизит перетекание воздуха с нижней поверхности крыла и, соответственно, индуктивное сопротивление крыла небольшого удлинения. Кроме типовых «сэндвичевых» нервюр и концевых, в зоне монтажа расчалок используются еще усиленные (широкие типовые). Там же рейки кромок оклеиваются с обеих сторон «пяточками» из стеклотекстолита толщиной около 1 мм, после чего через их центр сверлятся отверстия под расчалки. На фюзеляже и сверху стойки монтируют сквозные проволочные крючки-петли. Концы расчалок тщательно связывают и узел опаивают (для надежности). При желании можно предусмотреть разъемные узлы, позволяющие снимать консоли со стойки. Это упростит транспортировку модели и... несколько снизит ее надежность. На предлагаемой «схематичке» резервы веса весьма велики, и если вы не найдете необходимости дополнительно усиливать какие-либо ее элементы, вам придется загружать фюзеляж по центру тяжести. Летные свойства? Достаточно упомянуть одну лишь цифру: около двух минут (при нормативе в одну минуту).

В. КИБЕЦ,  
руководитель кружка  
авиамоделлерования

# ИЗГОТОВЛЕНИЕ ГНУТЫХ КОНСТРУКЦИЙ ИЗ ДЕРЕВА

Необходимость применять гнутые деревянные детали чаще всего встречается при постройке летающих моделей и точных стендовых копий, в которых воспроизводят полностью наборы карнасов.

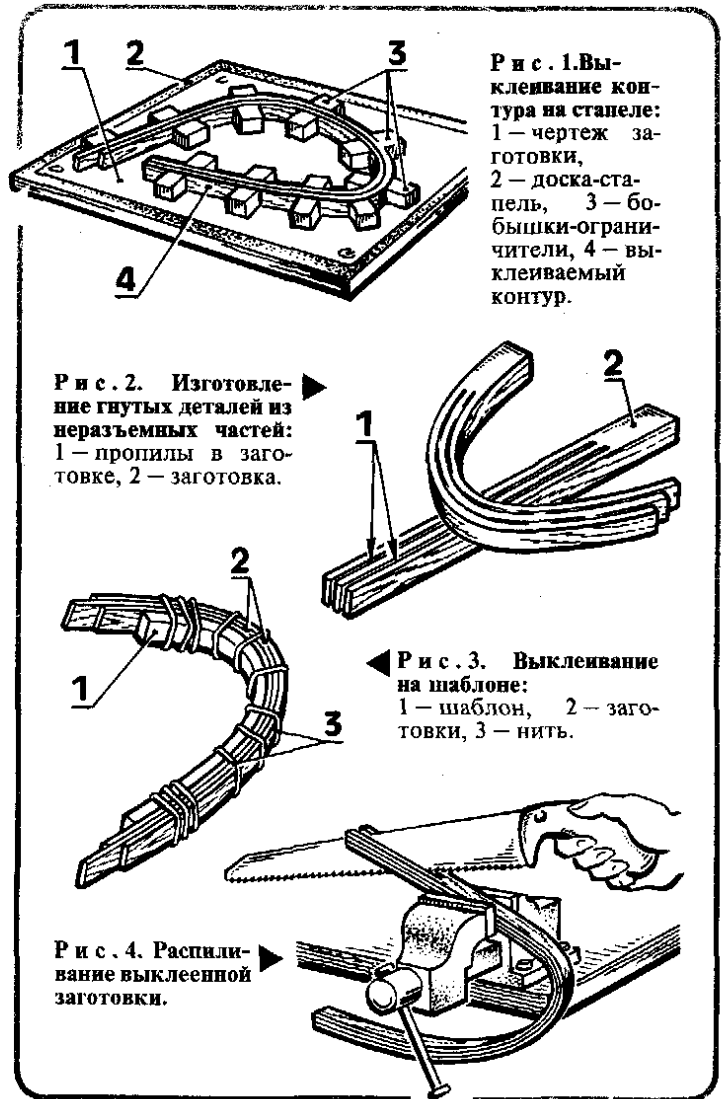
Древесину гнут одним из следующих способов: над пламенем, в распаренном виде и в холодном виде.

**Гнутье над пламенем** при постройке летающих моделей применяется очень часто. Наилучшие результаты этот способ дает при работе с бамбуком. Заготовку раскалывают вдоль на лучины требуемой ширины, затем срезают неровности на узлах и с краев, слегка смачивают место предполагаемого изгиба и равномерно прогревают его, держа лучину внутренней стороной над огнем керосиновой лампы или пламенем спиртовки. Когда бамбук несколько размягчится, что определяется легкостью изгибания его, следует усилить нагрев, приближая лучину к пламени, и, придав ей необходимую форму, дают остыть в согнутом виде, после чего она сохраняет полученный изгиб. Его качество зависит от равномерности прогрева. Следует опасаться пережога, так как в этом случае древесина становится хрупкой. При слабом же нагреве верхние слои плохо тянутся и могут лопнуть.

Для законцовок крыльев и оперений заготовку нужно гнуть сразу на две детали, а затем раскалывать ее вдоль волокон на две равные части. При таком способе правые и левые законцовки получаются совершенно одинаковыми.

Гнутье над пламенем применяется также при правке кромок крыльев (но нужно обязательно учитывать, что древесина большей части хвойных и лиственных пород над пламенем гнется плохо и трескается в месте изгиба).

Материал	Толщина, мм	Продолжительность кипячения при температуре 90–100° С	Минимальный радиус загиба, мм
Сосна	3	15 мин	50
	5	35 мин	100
	10	1 ч 30 мин	200
	15	2 ч 30 мин	300
	20	4 ч	400
Дуб	3	45 мин	50
	5	1 ч 30 мин	100
	10	2 ч 30 мин	200
	15	8 ч	300
	20	11 ч 30 мин	400
Ясень	3	30 мин	50
	5	1 ч 10 мин	100
	10	3 ч 20 мин	200
	15	6 ч	300
	20	8 ч 30 мин	400
Фанера березовая трехслойная (изгиб вдоль волокон)	1,0	15–20 мин	40
	1,5	20–40 мин	60
	2,0	40 мин – 1 ч	80
	2,5	1 ч – 1 ч 30 мин	100
	3,0	1 ч 30 мин – 2 ч 30 мин	120
Фанера березовая трехслойная (изгиб поперек волокон)	1,0	10–15 мин	25
	1,5	15–20 мин	40
	2,0	20–30 мин	50
	2,5	40 мин – 1 ч	65
	3,0	1 ч 30 мин – 3 ч	75



**Рис. 1.** Выклеивание контура на ступеле: 1 — чертеж заготовки, 2 — доска-ступель, 3 — бобышки-ограничители, 4 — выклеиваемый контур.

**Рис. 2.** Изготовление гнутых деталей из неразъемных частей: 1 — пропилы в заготовке, 2 — заготовка.

**Рис. 3.** Выклеивание на шаблоне: 1 — шаблон, 2 — заготовки, 3 — нить.

**Рис. 4.** Распиливание выклеенной заготовки.

**Гнутье древесины в распаренном виде.** Рейки, приготовленные для обработки, погружают в сосуд с водой и кипятят. Время, необходимое для их размягчения, зависит от толщины материала и породы дерева. Режимы обработки приведены в таблице.

Распаренные горячие рейки изгибают и закладывают в шаблоны, где их хорошо просушивают.

**Гнутье древесины в холодном виде** применяют в тех случаях, когда требуется небольшая кривизна, либо когда деталь клееная. В этом случае можно рекомендовать следующий процесс изготовления гнутой детали: заготавливают пластинки толщиной 1–2 мм необходимой длины, позволяющие без особого напряжения придать им желаемый радиус загиба. Для небольших пластинок применяют шпон.

Затем чертеж контура изготавливаемой детали кладут на доску (ступель), и по нему с припуском 1–2 мм набиваются бобышки или гвозди. Каждую из пластин смазывают клеем и, плотно прижимая друг к другу, вкладывают в шаблон. Для лучшего прилегания пластин друг к другу между деталью и бобышками можно вбить клинья.

После высыхания клея получится прочный устойчивый контур.

Если нужно изготовить два или больше совершенно одинаковых контуров, высоту пластин выбирают с таким расчетом, чтобы из общей заготовки вышло несколько деталей. На каждый пропил следует припустить 2–4 мм.

Распиливать заготовку лучше всего ножовкой с мелкими зубьями.

С. КАЛАШНИКОВ,  
Москва

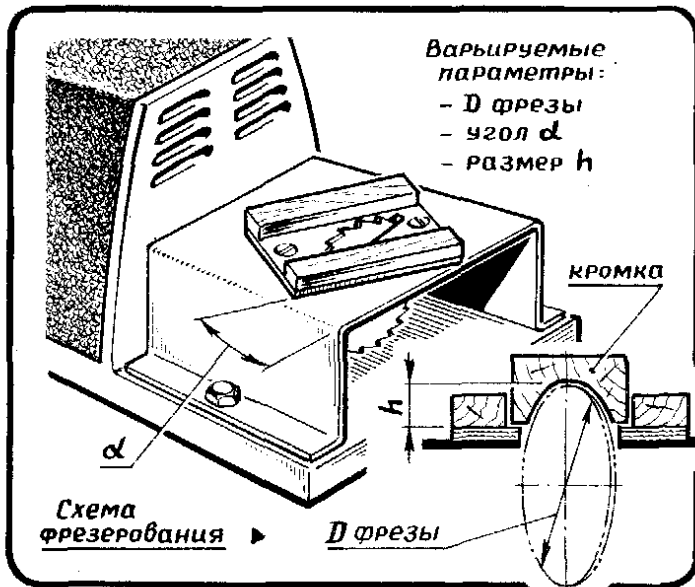
## ЛУЧШЕ СКАЛЬПЕЛЯ

Какой инструмент занимает первое место в «арсенале» моделиста-спортсмена любого ранга? Ответ не допускает вариантов — только нож. Именно поэтому у каждого, несмотря на богатый выбор режущего инструмента в личном пользовании, есть свои «любимчики» с клинками особых свойств и наиболее удобными рукоятками. Как правило, все моделистские ножи самодельные, так как приобрести хотя бы заготовки для лезвий из стали требуемого качества невозможно. И именно проблеме поиска «идеального» материала посвящен сегодняшний разговор.

Для небольших работ (какие занимают подавляющий объем всех операций в моделизме!) вполне подходящими считаются медицинские скальпели. Кстати, полезно знать, что они выпускаются трех групп твердости, и неудачи с заточкой и работой тем или иным скальпелем скорее всего связаны с неправильным выбором инструмента. Однако рекомендуем все же попробовать вместо них испытать клинок, сделанный из пилки для надрезания ампул. Материал для пилки используется удивительный: при отличных пружинных свойствах и относительно невысокой хрупкости (в отличие от надфилей и полотен по металлу) режущие свойства небольших пластинок с зубчиками таковы, что позволяют уверенно надпиливать стекло ампул без признаков затупления!

Если проба нового материала пройдет успешно, рекомендуем запастись в ближайшей поликлинике (там их выбрасывают) пилками и сделать сразу целую серию специализированных микроножей, снабдив их деревянными рукоятками. Уверены — такие резаны придутся по вкусу и со временем полностью вытеснят из вашего инструментария любые другие резаны и даже скальпели.

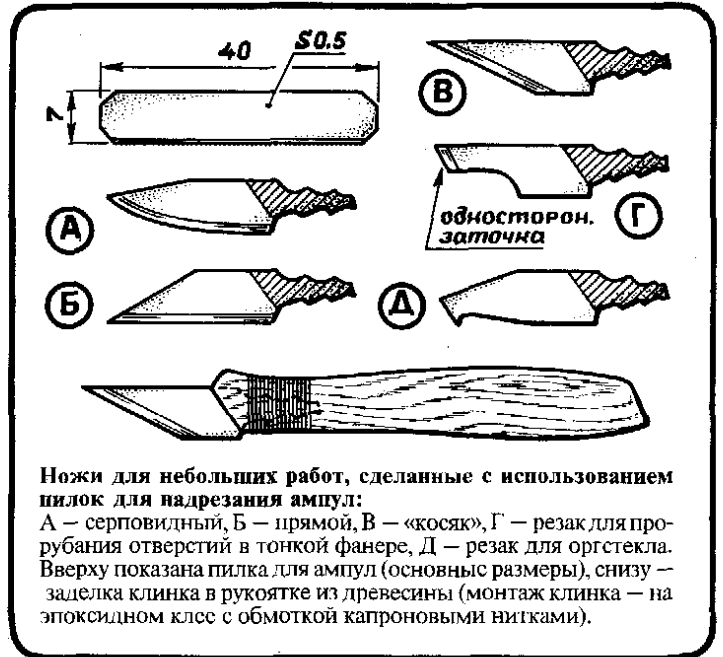
В. ШУМЕЕВ



## ФРЕЗА ДЛЯ КРОМОК

Выдалбливание продольных пазов облегчения в цельнодеревянных кромках — дело непростое и трудоемкое. Резко облегчить и ускорить эту операцию можно с помощью станка и фигурных фрез. Но позволить себе изготавливать новые фрезы для каждой новой модели может, мягко говоря, не каждый. Проблема решается с помощью простейшего универсального «станка» типа «Умелые руки» и устанавливаемой на нем направляющей детали из твердой древесины и фанеры. Если пилящий диск еще не затуплен и достаточно разведен — фрезерование любых пазов эллипсной формы сечения проходит без проблем. Варьируя угол установки направляющей и высоту ее над рабочим столом станочка, удастся вырезать пазы почти всех требующихся профилей. Расширить выбор позволит применение пилящих дисков нестандартного диаметра.

В. ТИХОМИРОВ



Ножи для небольших работ, сделанные с использованием пилки для надрезания ампул:

А — серповидный, Б — прямой, В — «косяк», Г — резак для прорубания отверстий в тонкой фанере, Д — резак для оргстекла. Вверху показана пилка для ампул (основные размеры), снизу — заделка клинка в рукоятке из древесины (монтаж клинка — на эпоксидном клее с обмоткой капроновыми нитками).

ПРИГЛАШАЕТ

## «ТЕРМИК-САЛОН»

РЕКЛАМА

В мае 1994 года в МОСКВЕ открылся салон авиа-, авто-судомодельной техники «ТЕРМИК-САЛОН», который представляет радиоуправляемые игрушки; модели, модельную микромеханику, модельную фурнитуру; комплекты деталей для сборки радиоуправляемых моделей автомобилей; комплексы дистанционного управления моделями; комплекты для начального моделирования; микромодели самолетов, двигатели, воздушные винты различных диаметров и т. п. производства объединения «ТЕРМИК» и других предприятий СНГ, а также занимается поставкой продукции ведущих фирм Европы («РОББИ», «ГРАУПНЕР» и др.) по ценам каталога фирм в срок от 1,5 до 3 месяцев после предоплаты. Поставка производится оптом и в розницу. Вид оплаты в любой форме.

Приглашаем к сотрудничеству всех заинтересованных граждан и организации. Заявки принимаем по адресу:

123367, Москва, а/я 32.

Тел. (095) 190-12-28, факс 190-32-83.

# ТЯГАЧ... В БРОНЕ И С ПУЛЕМЕТОМ

Развитие артиллерийского вооружения в межвоенный период шло по пути непрерывного усиления огневой мощи орудий, повышения дальности их стрельбы, скорострельности и маневренности на поле боя. Конная тяга, до тех пор господствовавшая в артиллерии, уже не могла обеспечить необходимую подвижность новых артсистем, особенно корпусных и большой мощности, масса которых с учетом возимого боекомплекта и снаряжения существенно возросла. Особое положение в Красной Армии начала 30-х годов стала занимать зарождающаяся как особый вид войск противотанковая и батальонная артиллерия, представленная тогда легкими 37-мм пушками образца 1930 года и 45-мм — образца 1932 года, а также полковой 76-мм пушкой образца 1927 года. Ей требовалась особо высокая маневренность при смене огневых позиций, не уступающая подвижности противостоящих танков, стрельба прямой наводкой на дистанции 500...1000 м в условиях переднего края, быстротекущего боя и ружейно-пулеметного огня противника. И здесь конная тяга, при всем уважении к ней тогда в Красной Армии, уже не годилась. Нужен был легкий, подвижный и малогабаритный гусеничный тягач переднего края, созданный с полным учетом специфики его нового применения, массовое производство которого для быстрого и полного насыщения противотанковых дивизионов и артиллерийских полков было бы под силу промышленности. Такими возможностями тогда обладали автотракторные заводы и те машиностроительные предприятия, которые с их помощью строили танкетки и легкие разведывательные танки. Очевидно, что легкий артиллерийский тягач такого класса целесообразно было создавать на их базе с использованием хорошо освоенных агрегатов шасси и ходовой части, вполне подходивших для этой цели по своим техническим параметрам. Силовым агрегатом мог стать бензиновый 4-цилиндровый двигатель ГАЗ-А мощностью 40 л.с., вместе с автомобильными сцеплением и коробкой передач, широко применявшийся практически на всех производимых тогда малых танках.

Первый такой тягач, «Пионер», был спроектирован в 1935 году по образцу быстроходного трактора «Мармон-Херингтон» с автомобильным двигателем Форд V-8 в Научном автотракторном институте (НАТИ) под руководством А.С.Щеглова. Силовой агрегат и трансмиссия с дифференциалом были заимствованы от находившегося в производстве плавающего танка Т-37А. Использовались также его пружинобалансирные тележки (по одной на борт) и гусеницы. Заднее направляющее колесо имело упругую подвеску и одновременно выполняло роль опорного катка (несущий ленивец). Машина была предельно короткой и узкой. Масса ее составляла всего 1500 кг. Водитель сидел посередине, прямо над коробкой передач, и был прикрыт спереди защитным кожухом. За ним по бортам имелось по три сиденья спинками внутрь, где боком тесно размещались бойцы орудийного расчета так, что их ноги почти касались земли за границами гусениц.

На московском заводе № 37 имени Орджоникидзе в 1936 году была выпущена первая партия «Пионеров» (50 машин), участвовавших в параде 7 ноября на Красной площади. Производство их продолжалось по 1937 год. Были они и в войсках, но не прижились ввиду неустойчивости при езде и поворотах, низких тяговых свойств и малой вместимости, хотя и развивали скорость до 50 км/ч. Выявилась необходимость в броневой защите водителя, двигателя, радиатора и бензобака от огня стрелкового оружия, так как тягач должен был работать в непосредственной близости от противника — в зоне его вероятного обстрела. Такая бронированная модификация тягача вскоре была создана в НАТИ и построена в двух вариантах: «Пионер Б1» (расчет сидит ногами наружу) и «Пионер Б2» (ногами внутрь). Машина, в основе своей и без того не очень удачная, получилась еще хуже, что стало очевидным для конструкторов завода № 37, только что сдавших в серийное производство хорошо отработанный малый плавающий танк Т-38, не имевший основных недостатков Т-37А. Поэтому довольно быстро, в конце 1936 года, под руководством главного конструктора завода Н.А.Астрова был создан полноценный быстроходный бронированный гусеничный тягач «Комсомолец» Т-20 (заводской индекс 020) для обслуживания в первую очередь противотанковой и полковой артиллерии.

Машина имела более просторный клепано-сварной корпус из бронелистов толщиной 7...10 мм, защищавших экипаж (водитель и командир-стрелок) от пуль винтовочного калибра и мелких осколков. Кроме того, командир получил стрелковую установку — танковый пулемет ДТ в подвижной маске (впоследствии увеличенной по размеру) лобового листа брони, что позволяло экипажу вести ак-

тивные боевые действия в зоне переднего края, где для артиллеристов был вероятен непосредственный контакт с противником. Кабина экипажа, бронированная со всех сторон, имела сверху два выходных люка-лаза, а впереди и по бортам — откидные бронешитки, прикрывающие щели для наблюдения, позже замененные пулестойкими стеклами и блоками «триплекс». За кабиной находилось моторное отделение (двигатель, как и на «Пионере», располагался сзади и был развернут маховиком вперед), закрытое сверху броневым напотом с откидными крышками. Над ним, за бронеперегородкой, размещалось грузовое отделение с двумя блоками продольных 3-местных сидений. Будучи повернутыми наружу, они образовывали своими спинками борта грузовой платформы для перевозки боезапаса и артиллерийского снаряжения. В положении перевозки людей орудийный расчет размещался на открытых сиденьях (спинами друг к другу, в габаритах тягача). Сзади его прикрывала кормовая перегородка. В ненастную погоду при длительных маршах сверху мог устанавливаться закрытый тент с окошками, увеличивающий высоту машины до 2,23 м. Специальное буксирное устройство было согласовано (для соединения) с дышлами легких орудий и их передков.

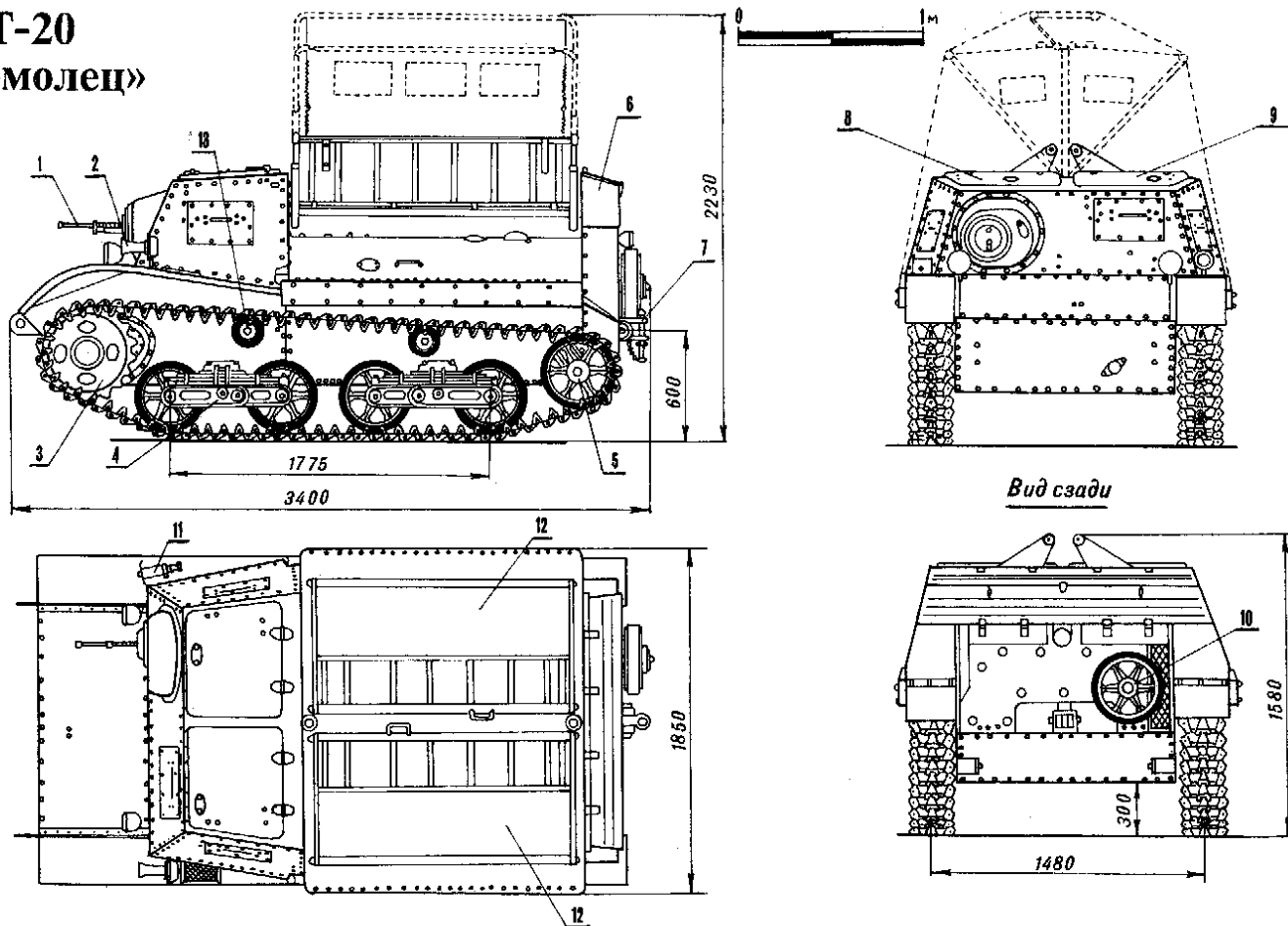
Силовой автомобильный агрегат ГАЗ-М с 4-ступенчатой коробкой передач (с блокировкой включения) был дополнен демультипликатором от 3-осного автомобиля ГАЗ-ААА, что удваивало число ступеней в трансмиссии и позволяло иметь 2 диапазона: тяговый и транспортный. Отсюда и возможность минимальной («ползучей») скорости движения в 2...2,5 км/ч при тяговом усилии на крюке до 3000 кг. Остальные агрегаты трансмиссии: главная передача, бортовые фрикционы с тормозами, бортовые передачи с ведущими звездочками, а также мелкозвенчатая гусеница, опорные и поддерживающие обрезиненные катки были использованы от Т-38. Тележки с блокированными попарно опорными катками в отличие от Т-38 имели более компактную рессорную подвеску, что было вызвано необходимостью понизить высоту гусеничного обвода для удобного размещения расчета. Первоначально задний опорный каток выполнял роль и направляющего колеса, но ввиду частых случаев опрокидывания тележки, которые не удалось предотвратить установкой ограничителя, было введено отдельное направляющее колесо. К сожалению, не оправдало себя и применение в опытном порядке бесшумной резиновой гусеницы с металлическими плитами — она часто соскакивала.

Воздух для системы охлаждения первоначально забирался вентилятором через боковые воздухоприотки над гусеницами, что при движении в сухую погоду вызывало загрязнение двигателя и его быстрый износ. На последней серии тягачей забор был перенесен в более чистую зону между спинками сиденья с выбросом нагретого воздуха назад. Для повышения живучести машин командир-стрелок имел дублированное управление (кроме переключения передач), что впоследствии не раз выручало при выходе из строя водителя.

Армейские испытания «Комсомольца», проведенные в августе — ноябре 1937 года, показали, что он при условии устранения отдельных недоработок пригоден для буксировки названных артсистем и может быть принят на снабжение Красной Армии. Средняя скорость движения с прицепом по шоссе достигала 15...20 км/ч, по проселку и бездорожью — до 8...11 км/ч, что было признано высокой. Машина преодолевала ров 1,4 м, брод 0,6 м, стенку 0,47 м, деревья толщиной 0,18 м. Движение было возможно при крене 30° (иногда спадали гусеницы с короткими перьями трактов). Радиус поворота составлял всего 2,4 м (разворот на месте), что также оценивалось положительно, учитывая высокие требования к маневренности тягача. Правда, автомобильный двигатель, не рассчитанный на длительную напряженную работу на гусеничном тягаче (и на танках), был перегружен и нередко преждевременно выходил из строя (износ шатунных подшипников, пробой прокладки головки, течи через сальники). Однако других подходящих — легких и компактных двигателей тогда не было.

Выпуск тягача «Комсомолец» начался в 1937 году и кроме головного завода № 37 был развернут на спецпроизводстве ГАЗ. На последнем, в спецтехотделе, возглавляемом М.И.Казановым, велись и самостоятельные работы по созданию легких артиллерийских тягачей на базе агрегатов автомобилей и легких танков. Ввиду напряженного положения в стране с выпуском бронелиста были сделаны попытки создания небронированных вариантов «Комсомольца» для возможности расширения его массового производства с использованием значительных мощностей автотрак-

# Тягач Т-20 «Комсомолец»



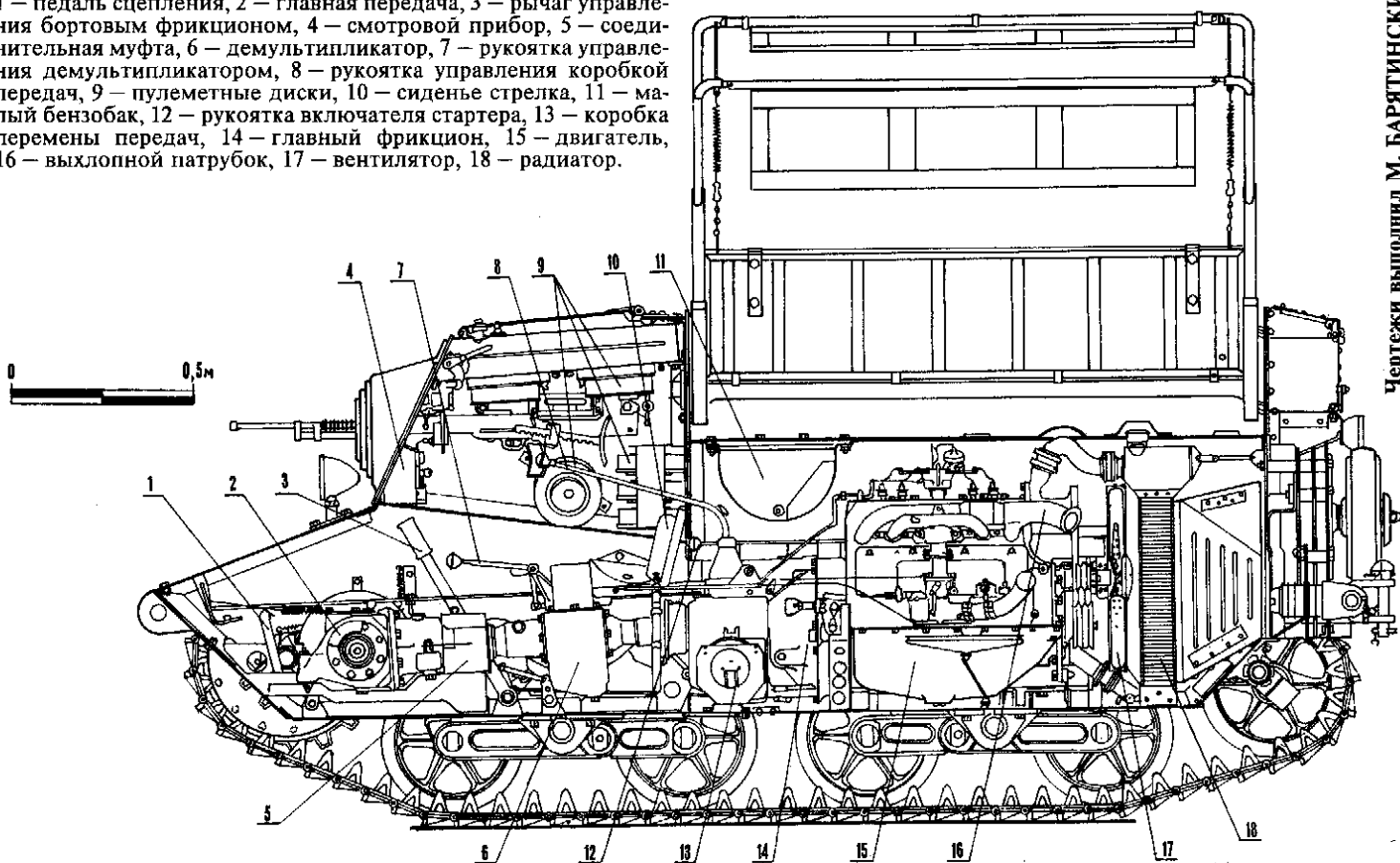
## Тягач Т-20 «Комсомолец»:

1 — пулемет ДТ, 2 — сигнал, 3 — ведущее колесо, 4 — тележка опорных катков, 5 — ленивец, 6 — кормовой ящик ЗИП, 7 — бук-

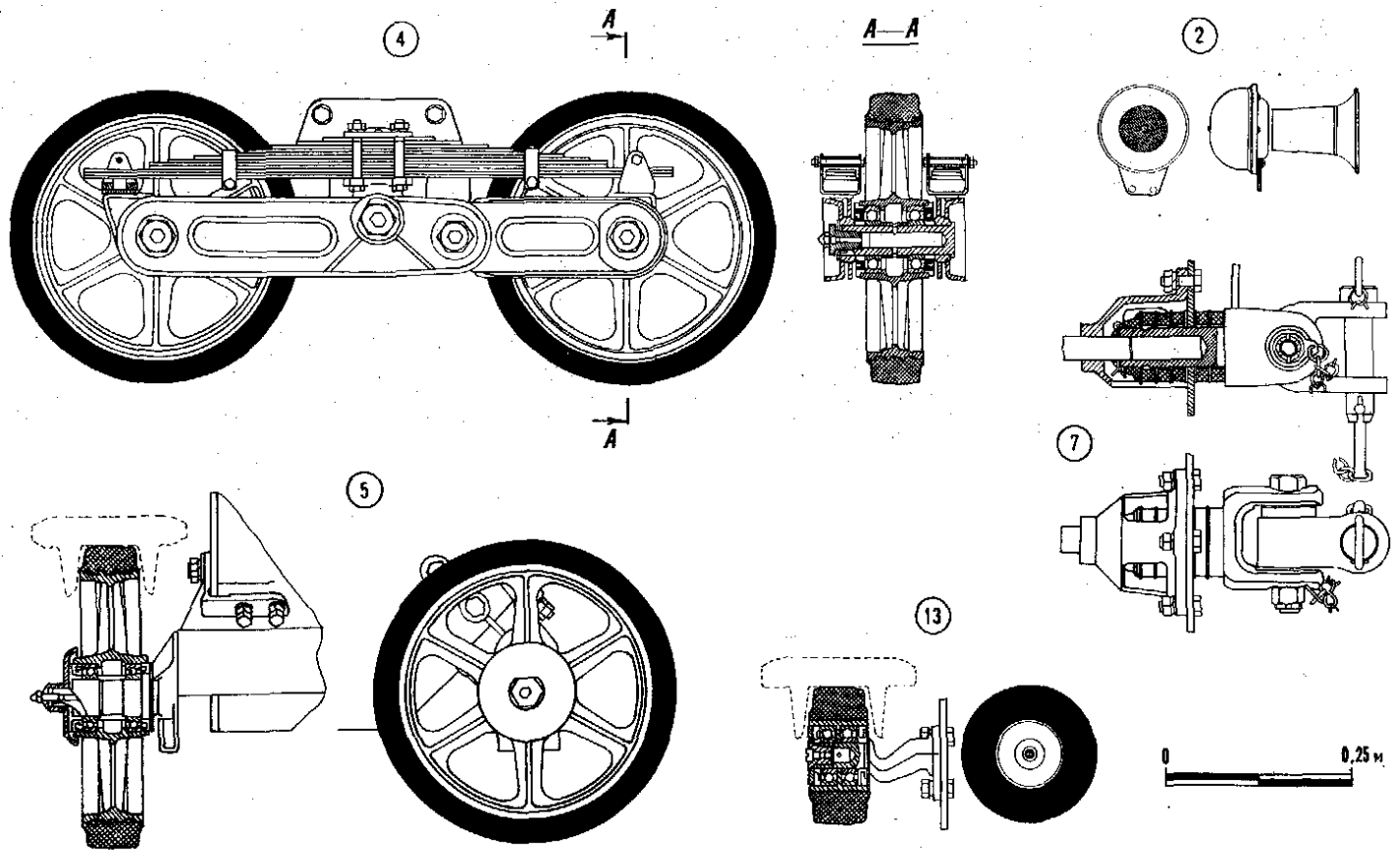
сирное устройство, 8 — посадочный люк стрелка, 9 — посадочный люк механика-водителя, 10 — запасной каток, 11 — домкрат, 12 — сиденья орудийного расчета, 13 — поддерживающий каток.

## Компоновка тягача:

1 — педаль сцепления, 2 — главная передача, 3 — рычаг управления бортовым фрикционом, 4 — смотровой прибор, 5 — соединительная муфта, 6 — демультипликатор, 7 — рукоятка управления демультипликатором, 8 — рукоятка управления коробкой передач, 9 — пулеметные диски, 10 — сиденье стрелка, 11 — малый бензобак, 12 — рукоятка включателя стартера, 13 — коробка перемены передач, 14 — главный фрикцион, 15 — двигатель, 16 — выхлопной патрубок, 17 — вентилятор, 18 — радиатор.



Чертежи выполнил М. БАЯТИНСКИЙ



торных заводов. Такими машинами на заводе № 37 стали легкие тягачи ЛТ-1 и ЛТ-2 с автомобильными двигателями ГАЗ-М (50 л.с.) и ГАЗ-11 (76 л.с.), созданные в 1939 году под руководством Г.С.Сууреняна. На ГАЗе в 1940–1941 гг. были построены (ведущие конструкторы Н.И.Дьячков и С.Б.Михайлов) легкие тягачи ГАЗ-20 («Комсомолец-2») с двигателем ГАЗ-М (60 л.с.) и ГАЗ-22 (Т-22) на базе легкого танка Т-40 (натки с индивидуальной торсионной подвеской) с двигателем ГАЗ-11. Все они имели задние ведущие звездочки, кабину и платформу — от грузового автомобиля ГАЗ-ММ, а по своим тяговым свойствам могли буксировать орудия дивизионной и зенитной артиллерии. Однако ввиду выявившихся существенных недостатков эти тягачи не поддержали военные, а доработка и постановка их на производство были нереальны в то сложное предвоенное время.

Выпуск «Комсомольцев» был прекращен в июле 1941 года ввиду необходимости расширения производства легких танков. Всего было изготовлено 7780 машин трех производственных серий, несколько отличающихся устройством платформы, сидений, системы охлаждения, ходовой части, вооружения. Они получили широкое применение в Красной Армии и сыграли заметную роль в деле ее моторизации.

Летом 1941 года при нанесении контрударов по врагу тягачи «Комсомолец» иногда использовались как пулеметные танкетки для борьбы с пехотой.

В июле 1941 года на Горьковском артиллерийском заводе № 92 по инициативе главного конструктора В.Г.Грабина на сотне «Комсомольцев» были смонтированы 57-мм противотанковые орудия модификации ЗИС-29. Быстро пройдя в конце войсковые испытания, полученные открытые самоходные пушки ЗИС-30, хотя и оказались неустойчивыми при стрельбе (малая опорная база, большая высота линии огня), тем не менее были распределены по танковым бригадам и использованы в битве под Москвой.

На фронтах войны «Комсомольцы», количество которых непрерывно убывало (на 01.09.42 г. в армии осталось 1662 машины), продолжали нести свою нелегкую службу. При отсутствии других тягачей они применялись и для буксировки более тяжелой малокалиберной зенитной и дивизионной артиллерии, работая с перегрузкой. Использовали «Комсомольцев» и партизаны — они оказались идеальными машинами для лесных дорог, к тому же всегда обеспеченными автомобильными запчастями.

Идея легкого и подвижного бронированного, вооруженного пулеметом артиллерийского тягача, созданного с использованием автомобильных агрегатов, оказалась вполне жизнеспособной и была в 50-е годы успешно реализована в тягаче АТ-П. К сожалению, достоверных сведений о сохранившихся в нашей стране тягачах «Комсомолец» нет. В финском танковом музее их два, один из которых — на ходу.

**Е. ПРОЧКО,**  
инженер

### ТАНКИНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА Артиллерийского тягача Т-20 «КОМСОМОЛЕЦ»

Масса в снаряженном состоянии без груза, кг	3460
Грузоподъемность платформы, кг	500
Масса буксирного прицепа, кг	2000
Мест в кабине	2
Мест в кузове для сидения	6
Габариты, мм: длина 3400	
ширина	1850
высота по кабине (без нагрузки)	1680
База опорных натков, мм	1775
Колеса (по середине гусениц), мм	1480
Ширина гусениц, мм	200
Дорожный просвет, мм	300
Среднее удельное давление на грунт с грузом на платформе, кг/см <sup>2</sup>	0,54
Максимальная мощность двигателя, л.с.	50–52
при частоте вращения, мин	3000
Максимальная скорость по шоссе, км/ч	47,5
Запас хода по шоссе с экипажем, км	152
Предельный преодолеваемый подъем по твердому грунту без прицепа, град.	32

**ОТ РЕДАКЦИИ.** Мы можем сообщить информацию, которая порадует всех интересующихся историей техники: группой поисковиков из города Десногорска (Смоленская обл.) в одном из болот Смоленщины обнаружен и эвакуирован тягач «Комсомолец». После реставрации, проводимой специалистами НИИ БТТ в Кубинке, он должен занять свое место в экспозиции Музея Великой Отечественной войны в Москве, на Поклонной горе.



Уже полгода флот Открытого моря — а именно так официально именовался кайзеровский ВМФ — стоял на якоре в просторной бухте Скапа-Флоу. По условиям перемирия здесь были интернированы 74 немецких корабля, в том числе 11 линкоров и 5 линейных крейсеров. Судьба флота должна была определиться после 21 июня 1919 года — даты официальной капитуляции Германии.

Условия, в которых пребывали небольшие по численности немецкие экипажи, были ужасны. Британское командование запретило всякое перемещение личного состава с корабля на корабль, не говоря уже о посещениях берега. Унылое однообразие службы отягощалось и почти несъедобной пищей, доставлявшейся согласно договору



Первые 4 корабля концепции «all-big-gun» немцы заложили на разных верфях почти одновременно — летом 1907 года. Они разительно отличались от своих предшественников — броненосцев типа «Дойчланд», — однако требуемые сроки строительства наложили свой отпечаток на их конструкцию. Так, понимая, что внедрение общепринятых 305-мм орудий задержит

ное ему в 1907 году имя «Хохзеефлотте» — «Флот Открытого моря».

Линкоры второй серии типа «Гельголанд» являлись прямыми потомками «Нассау». «Доросшие» до обычных «дредноутовских» размеров и впервые оснащенные 50-калиберными 12-дюймовыми пушками, они сохранили компоновку и конструкцию своих предшественников, включая и такой явный анахронизм, как все те же паровые машины тройного расширения и угольное отопление котлов. Условия работы котелгаров на этих кораблях были столь тяжелыми, что неудивительно, почему инициаторами восстания на кайзеровском флоте в 1918 году стали именно машинные команды «угольных» дредноутов.

Новая артиллерия на несколько лет стала

## ФЛОТ ОТКРЫТОГО МОРЯ

из Германии и прибывавшей в испорченном виде. Когда немцы раскладывали полученную провизию для просушки, командам находившихся поблизости английских сторожевых судов приходилось затыкать нос. Недовольство моряков грозило выплеснуться наружу, и командующий флотом контр-адмирал Людвиг фон Райтер отдавал себе отчет в том, что прошлогоднее восстание может повториться, причем в худшем виде. Поэтому большую часть матросов он отправил на двух пароходах на родину. Теперь, когда на корабль остался минимум людей, преимущественно добровольцев, адмирал решился на рискованный шаг. Опасаясь, что при любом исходе мирных переговоров его флот неизбежно достанется англичанам, он приказал одновременно затопить все корабли. «Гибель лучше плена» — так Райтер обосновал свои действия.

Немцам надо отдать должное: подготовку акции они провели блестяще. А ведь сделать это было непросто: их корабельные радиостанции англичане давно конфисковали, а спускать на воду шлюпки им категорически запрещалось. В итоге секретные приказы передавались на английском же пароходике, развозившем почту! Так или иначе, но ни малейшей утечки информации не произошло. И в полдень 21 июня 1919 года на мачте флагманского линкора «Фридрих дер Гроссе» взвился условный сигнал: «11-й параграф сегодняшнего приказа — признание». Немедленно были открыты кингстоны и крышки подводных торпедных аппаратов. Дредноуты один за другим начали крениться, и на них приспустили флаги.

Англичане спохватились слишком поздно. Их сторожевые суда приблизились к агонизирующим стальным колоссам и открыли огонь, требуя от экипажей закрыть кингстоны. Но тщетно... Из линейных кораблей и крейсеров на мелководье удалось отбуксировать только «Баден» и «Гинденбург». Все остальные дредноуты пошли ко дну...

Германия оказалась единственной страной мира, где переход к «дредноутной» эпохе мало отразился на ходе выполнения кораблестроительных программ. Гросс-адмирал Тирпиц и не подумал отменять принятый с его подачи «морской закон 1900 года», и теперь вместо предполагавшихся к закладке броненосцев приступили к постройке такого же числа дредноутов. Единственная поправка, принятая в 1908 году, касалась лишь срока службы кораблей: теперь линкоры должны были заменяться новыми через 20 лет, а не через 25, как планировалось ранее.

ввод кораблей в строй, пришлось смириться с установкой 11-дюймовок — таким образом, линкоры типа «Нассау» стали единственными в мире дредноутами с главным калибром менее 12 дюймов (разумеется, если не принимать в расчет германские же линейные крейсера). К тому же размещение артиллерии было явно неудачным: из двенадцати башенных орудий на один борт могли стрелять только восемь, в то время как английские линкоры уже давали 10-орудийные бортовые залпы. Пришлось смириться и с применением в качестве главной энергетической установки обычных паровых машин тройного расширения и котлов с угольным отоплением, что в итоге делало эти корабли не только слабо вооруженными, но еще и самыми тихоходными в своем классе.

Вместе с тем, несмотря на скромные показатели боевой мощи, линкоры типа «Нассау» обладали и определенными достоинствами, характерными именно для германской кораблестроительной школы. Прежде всего это относится к защите и средствам обеспечения живучести. Более слабые орудия «Нассау» тем не менее могли поразить бортовую броню первых британских дредноутов с большей дистанции, чем те — броневой пояс «немцев». Хорошо продуманная противоторпедная защита была, несомненно, лучше английской. Это подтверждает хотя бы такой факт: «Вестфален», получивший в августе 1916 года торпеду с английской подлодки E-23, принял 800 тонн воды, но сохранил 14-узловой ход и благополучно вернулся в базу. Другое важное нововведение — металлические гильзы вместо применявшихся ранее шелковых патронов: несколько сот тонн лишнего веса в данном случае с лихвой компенсировались уменьшением риска взлететь на воздух от одной попавшей в погребок боезапаса искры...

Параллельно со строительством первой четверки дредноутов Германия осуществляла и другое давно назревшее мероприятие — реконструкцию Вильгельмсхафенских шлюзов, под объем которых немцам приходилось «подгонять» размеры своих броненосцев. Сложившаяся ситуация Тирпиц справедливо сравнивал с положением, в котором оказались голландские кораблестроители XVII века: мелководные гавани Нидерландов и Фландрии не позволяли им строить крупные корабли, что в конечном счете и привело к поражению в противостоянии с Англией. Теперь кайзеровский флот действительно начал оправдывать дан-

ной ударной мощью Хохзеефлотте. 305-мм пушки обладали прекрасными баллистическими характеристиками и могли посылать в противника 445-кг снаряды с интервалом в 24 секунды — значительно быстрее, чем их английские аналоги. Дальность стрельбы первоначально составляла 18 км, а при увеличении (в ходе модернизации) угла возвышения ствола с 13,5 градуса до 16 превысила 20 км.

Как и предшественники, «гельголанды» имели удовлетворительную мореходность и хорошую маневренность. Корпус разделялся по длине на 17 водонепроницаемых отсеков, не считая многочисленных герметичных отделений вдоль бортов, входящих в систему противоторпедной защиты. В целом живучесть кораблей этого типа оценивается очень высоко: это подтвердили подрыв на mine «Остфрисланда» в июне 1916 года и его бомбардировка с воздуха пять лет спустя.

Следующая серия линкоров типа «Кайзер» ознаменовала собой резкое изменение кораблестроительной политики. Если поначалу немцы были верны своим традициям и строили первые дредноуты так же, как и броненосцы, лишь немного увеличивая и улучшая предыдущий тип, то в «кайзерах» внедрили столько новаций, что вообще затруднительно говорить о их преемственности с «гельголандами». Разве что артиллерия главного калибра осталась прежней, хотя формально тоже получила новое обозначение.

Прежде всего немцы отказались от невыгодного расположения башен: несмотря на уменьшение их числа, носовой залп сохранился прежним, а бортовой и кормовой увеличились на два ствола. Для улучшения мореходности был внедрен полубак, высота надводного борта при нормальном водоизмещении теперь составила почти 4 метра. Силовая установка осталась трехвальной, но вместо паровых машин наконец-то применены турбины. Один из кораблей — «Принц-регент Луитпольд» — имел двухвальную установку, а на третий винт должен был работать шестицилиндровый дизель фирмы «Германия» мощностью в 12 тыс. л.с. Последний, правда, так и не установили, и «Луитпольд» оказался единственным двухвинтовым немецким дредноутом. 16 паровых котлов (14 на «Луитпольде») системы Шульца — Торникрофта получили смешанное отопление, хотя основным видом топлива по-прежнему оставался уголь: его максимальный запас составлял 3200—3600 т, а нефти — всего 200 т.

Бронирование «кайзеров» стало еще более внушительным: теперь 350-мм главный пояс имел ширину 2,1 м и простирался по ватерлинии между концевыми башнями; выше него располагалась 200-мм и ниже — 180-мм броня. Противоторпедная переборка толщиной 40 мм (на «Найзерине» и «Луитпольде» 50 мм) выше ватерлинии превращалась в 30-мм противоосколочную и доходила до верхней палубы.

В июне 1912 года рейхстаг утвердил третью поправку к «Морскому закону». Все ускоряющаяся гонка вооружений в преддверии мировой войны внесла свои коррективы: теперь Германия предполагала строить не два, а три линейных корабля в год, а к 1920 году Хохзеефлотте должен был включать в себя 5 эскадр линкоров и эскадру линейных крейсеров численностью по 8 кораблей каждая. Численность флотов Германии и Англии немцы стремились привести к соотношению 2:3, в то время как «владычица морей» долгое время придерживалась политики двукратного превосходства своего флота над следующим по силе противником — будь то Германия, Франция или США.

Последними «12-дюймовыми» линкорами гросс-адмирала Тирпица стала серия кораблей типа «Кениг». Они представляли собой существенно улучшенный вариант «кайзеров». Все пять башен теперь располагались в диаметральной плоскости, бронирование в основном осталось прежним, но в оконечностях было несколько усилено. Из 15 котлов Шульца-Торникрофта три были чисто нефтяными, запас жидкого топлива увеличился до 690 т (запас угля — 3540 т). Первоначально вместо третьей турбины предполагалось установить 12000-сильный дизель; но от такого решения своевременно отказались: промышленность оказалась не в состоянии наладить выпуск надежных двигателей столь большой мощности. Любопытно, что на испытаниях в «тепличных условиях» «кениги» показали довольно умеренную скорость — 21,0—21,3 узла (для сравнения: «кайзеры» развили 22,1—23,4 узла и даже «инвалид» «Луитпольд» — 21,7 узла), но в экстремальных обстоятельствах они могли «выжать» значительно больше. Так, в ходе Ютландского боя «Гроссер Курфюрст» кратковременно достиг 24 узлов! Здесь мы имеем редкий случай, когда эксплуатационная скорость кораблей фактически превышала паспортную.

С началом мировой войны ядро Хохзеефлотте составили линкоры первых трех серий (из «кенигов» к осени 1914 года успел вступить в строй только «Гроссер Курфюрст»). Поначалу все они использовались довольно вяло. Ситуация резко переменилась в январе 1916 года — с назначением командующим флотом вице-адмирала Шеера. Апогеем его активности стало знаменитое Ютландское сражение, в котором участвовали не только все германские дредноуты (кроме «Кенига Альберта»), но и шесть броненосцев типа «Дойчланд» и «Брауншвейг».

В бою наиболее сильно пострадали корабли, возглавлявшие 3-ю эскадру линкоров. Флагманский «Кениг» получил 10 британских 381-мм и 343-мм снарядов, сильно повредивших носовую часть корпуса и вызвавших пожар в погребах боезапаса 150-мм орудий. Экипаж корабля потерял 72 человека, внутрь поступило 1600 т воды, но линкор благополучно вернулся к родным берегам. В «Гроссер Курфюрст» попало 8 тяжелых снарядов, в «Маркграф» — 5.

В ноябре 1916 года «Гроссер Курфюрст» и «Кронпринц» были торпедированы британской субмариной F-1, но противоминная защита ограничила объем затопленных помещений, и линкоры сохранили ход в 17—19 узлов. Год спустя все тот же «Гроссер Курфюрст» и «Маркграф» в Рижском заливе подверглись на русских минах, но опять-таки приняли не более 260—280 т воды и полностью сохранили боеспособность.

Меньше повезло «Рейнланду». В апреле 1918 года, следуя в Гельсингфорс (по заключенному в марте Брестскому соглашению Россия вышла из войны), он сел на камни у Аландских островов, да так основательно, что в ходе спасательных работ с него пришлось снять всю артиллерию и часть брони. С большим трудом «Рейнланд» удалось отбуксировать в Киль, однако поврежденный корабль решили не восстанавливать и превратили его в блокшив. В 1920 году он был продан на слом вместе со своими сестричками.

После восстания в германском флоте, вспыхнувшего перед самым заключением перемирия, кайзеровские дредноуты разделились: корабли типа «Нассау» и «Гельголанд» остались на родине, а остальные ушли в Скапа-Флоу. Моряки последних наивно полагали, что англичане встретят их, сверг-

ших власть кайзера, с распростертыми объятиями, но сильно просчитались...

После «самоубийства» Флота Открытого моря британское Адмиралтейство продало лежащие на дне корабли предприимчивому инженеру Э. Коксу. Тот после полосы неудач все же ухитрился в 1929—1938 годах поднять все линкоры, за исключением «Кенига», «Маркграфа» и «Кронпринца». Последние были разрезаны под водой и извлечены по частям только в 60-е годы. Разумеется, ни один из поднятых кораблей не восстанавливался, а тотчас же отправлялся в металлолом.

Оставшиеся в Германии кайзеровские дредноуты союзники по Антанте поделили между собой. Часть из них сразу же пошла на слом, а «Гельголанд», «Тюринген» и «Остфрисланд» использовались в качестве мишеней (соответственно англичанами, французами и американцами). Наиболее знаменательна судьба последнего. В июле 1921 года морское командование США решило на практике проверить, насколько опасны для линкора атаки тяжелых бомбардировщиков. Поставленный на якоря у мыса Генри «Остфрисланд» в течение двух дней «утюжили» двухмоторные самолеты «Мартин» и «Хендли-Пейдж». Всего было сброшено свыше 90 бомб весом от 115 до 1000 кг, достигнуто 16 прямых попаданий. Но роковым стал взрыв 1000-кг бомбы рядом с бортом: мощнейший гидродинамический удар разорвал обшивку, и многоотрадаальный корабль затонул в течение 10 минут. На следующий день в газетах появилось сообщение: «Корабль, построенный за 40 миллионов долларов, потоплен бомбами, которые несли машины стоимостью всего по 25 тысяч долларов». Сторонники линейного флота возражали, обращая внимание на то, что корабль-мишень был без экипажа, на нем не было электроэнергии, не проводилась борьба за живучесть, наконец, он не сопротивлялся, а ведь даже нескольких пулеметов могло быть достаточно, чтобы заставить бомбардировщиков сбрасывать свой груз с большой высоты и тем самым еще снизить процент попаданий... Так или иначе, но «Остфрисланд» стал первым линкором, потопленным авиацией, — этот факт предвосхитил собой новую эпоху в войне на море, которая наступит два десятилетия спустя.

С. БАЛАНИН

**ВНИМАНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ —**  
любителей истории флота и кораблестроения!  
Напоминаем, что редакция «М-К» готовит первое из специализированных приложений к журналу, название которому дала уже более двух десятилетий существующая в журнале рубрика — «МОРСКАЯ КОЛЛЕКЦИЯ».

Это будет подписное издание с периодичностью 6 номеров в год. В приложении «Морская коллекция» планируется публиковать справочные данные о военных флотах разных стран, иллюстрированные монографии об отдельных кораблях или типе судов и сборные выпуски, снабженные

вкладкой с подробными чертежами для судомоделистов.

Но и в самом журнале морская тематика сохраняется: рубрика «Морская коллекция «М-К» и чертежи кораблей будут публиковаться в прежнем объеме, а приложение будет хорошим дополнением к материалам этой популярной рубрики «Моделиста-конструктора».

Выход первого номера приложения «МОРСКАЯ КОЛЛЕКЦИЯ» намечен на январь будущего года; подписка будет объявлена в каталоге «Роспечати» нынешней осенью. Дополнительную информацию вы найдете на страницах «М-К» — следите за рекламой!

В конце 60-х годов возросшая мощь противовоздушной обороны потребовала увеличения количества ударных самолетов и истребителей прикрытия. Ангары ограниченных размеров на авианосцах не могли вместить столько техники, а уменьшить число машин, используемых в ударных операциях, можно было лишь за счет совмещения качеств штурмовика и истребителя в одном самолете.

Уже в ходе войны во Вьетнаме началась модернизация имеющихся истребителей с целью расширения их ударных возможностей. Но это приводило только к ухудшению летных характеристик самолетов. И тогда было решено начать разработку новой машины, гармонично сочетающей в себе противоречивые свойства.

Поначалу новая программа получила название VFAX — экспериментальный ударный истребитель. Технические требования к нему выработаны еще в 1974 году, однако



ПАЛУБНАЯ  
АВИАЦИЯ  
США

риканской палубной авиации самолеты F/A-18 пришли на смену истребителям «Фантом», в авиации морской пехоты — штурмовикам A-7 «Корсар-2». Модификация F/A-18D должна заменить штурмовики A-6 «Интродер» и оставшиеся самолеты F-4 в морской пехоте. Кроме США, самолеты F-18 поступают на вооружение ВВС Канады — 138 машин (канадское обозначение CF-18), Австралии — 75, Испании — 72 (C.15). Первые серийные самолеты F-18A поступили на вооружение в 1980 году. Ими были укомплектованы эскадрильи VFA-25 и

## ОПИСАНИЕ САМОЛЕТА

F-18 представляет собой моноплан со среднерасположенным крылом и двухкилевым хвостовым оперением. Крыло умеренной стреловидности (27°) с корневыми напльвами большой площади. На первых серийных образцах имелся геометрический уступ в передней кромке крыла и стабилизатора, затем от него отказались. Для изменения кривизны профиля в полете используются отклоняемые носки и закрылки по всему размаху крыла. Фюзеляж типа полумонокок спроектирован в соответствии с правилом площадей. Воздухозаборники — боковые нерегулируемые, с вертикальными отсекающими пограничного слоя воздуха. Срок службы планера самолета — 2000 взлетов и посадок на авианосец (6000 летных часов). Шасси самолета трехстоечное. Пере-

## 2. ПОИСК КОМПРОМИССА:

# ИСТРЕБИТЕЛЬ-ШТУРМОВИК «ХОРНЕТ» F/A-18

финансирования дальнейших работ не последовало. Сенат США рекомендовал выбрать одну из машин, разработанных в рамках программы ВВС — LWF (легкий истребитель). Согласно этому морской флот развернул работы по новому проекту NACF — морской перспективный истребитель. Из двух предложенных «сухопутных» самолетов YF-16 и YF-17 для ВМС более подходил последний. Главное его преимущество — наличие двух двигателей и, следовательно, большая надежность при полетах с палубы корабля.

YF-17 разработан фирмой «Нортроп» (фирменное обозначение машины P.600 «Кобра»). Его первый полет состоялся 9 июня 1974 года. По условиям конкурса, в рамках проекта NACF, фирма-производитель должна иметь опыт разработки палубных самолетов. У «Нортроп» его не было, и им пришлось кооперироваться с фирмой «Макдоннэл — Дуглас». Последняя была назначена генеральным подрядчиком и выполнила 60% всех опытно-конструкторских работ. Модернизированная совместными усилиями машина получила заводское обозначение «267». Первый полет самолета «267» состоялся 18 ноября 1978 года. В том же году ему присвоили утвержденное двумя годами раньше официальное название F/A-18 «Хорнет» («Шершень»).

Для проведения летных испытаний было построено 13 опытных самолетов; они получили названия «Хорнет-1, -2, -3, ... -11» (боевые машины) и «Хорнет-T1, -T2» (двухместные самолеты). Каждый из построенных экземпляров предназначался для проведения испытаний по собственной программе. Например, «Хорнет-1» испытывался на флаттер, «Хорнет-3» проходил испытания на авианосце «Америка», «Хорнет-7» производил испытательные пуски вооружения и т. д.

В целом испытания самолета прошли успешно, и истребитель был запущен в серийное производство. Сборка самолетов (для ВМС США) производится в городе Сент-Луисе (шт. Миссури), темп производства достигает 18 самолетов в месяц. Фирма планирует выпустить 1663 самолета. В аме-

VFA-113, базирующиеся на авианосце «Констелейшн», который входит в авианосную ударную группу «Дельта» 7-го флота США.

Сейчас самолеты выпускаются в следующих модификациях: F/A-18A — истребитель-штурмовик; TF-18A (F-18B) — учебно-боевой самолет; F/A-18C — истребитель-штурмовик с модернизированным оборудованием; RF-18C — тактический разведчик; F/A-18D — учебно-боевой самолет.

В авиации морской пехоты самолеты F/A-18B и D используются в качестве ударных, а в палубной авиации как учебные.

Зимой 1995 года планируются первые полеты самолетов F/A-18E и F/A-18F. Эти две новые модификации разработаны в рамках программы «Хорнет-2000». У них увеличена длина фюзеляжа (на 0,86 м) и размах крыла (на 1,3 м). На F/A-18E, F будут установлены новые двигатели, изменена компоновка приборной доски в кабине, применена технология «Стелс». Количество пилонов под каждым крылом возрастет до четырех. Максимальная бомбовая нагрузка новой модификации составит 8100 кг. Самолет планируется вооружить новой управляемой ракетой большой дальности класса «воздух — воздух». Серийное производство новой машины планируется начать в 1998 году.

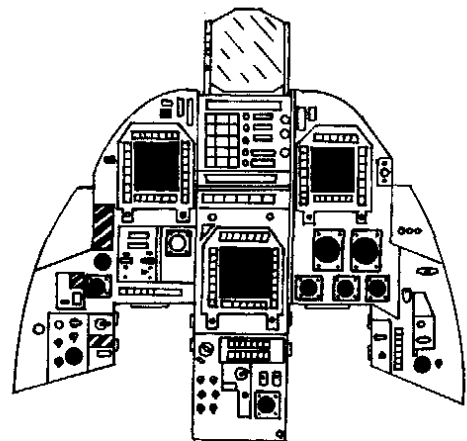
Один из истребителей, F-18, используется NASA для исследования поведения летательных аппаратов на запредельных режимах полета, так называемой сверхманевренности. В 1991 году на нем установлена система отклонения вектора тяги двигателей, а в ближайшее время будет смонтировано переднее горизонтальное оперение.

Во время боевых действий против Ирака самолеты «Хорнет» использовались в качестве штурмовиков. F-18 вели воздушные бои с самолетами противника исключительно оборонительного характера: им удалось сбить три истребителя МиГ-21. Потери истребителей F-18 за весь период боевых действий составили три самолета.

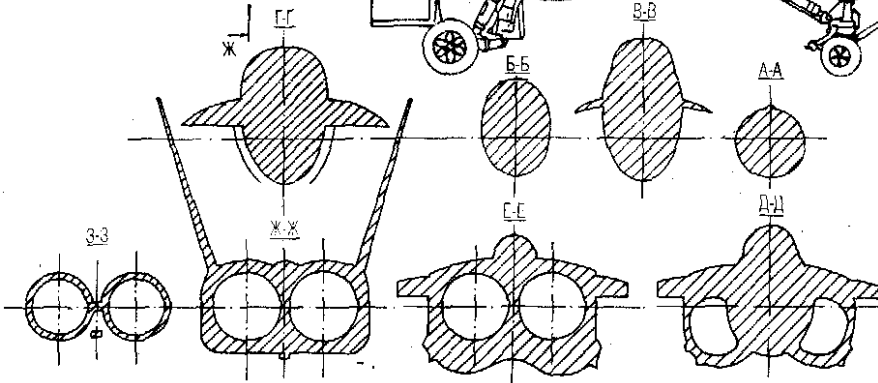
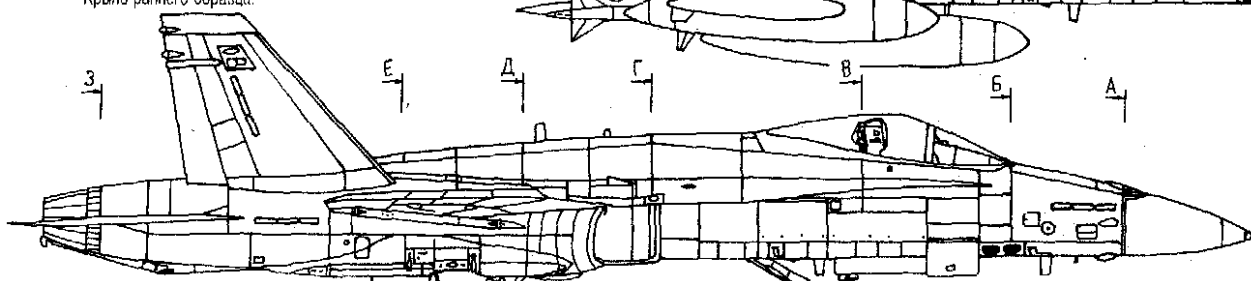
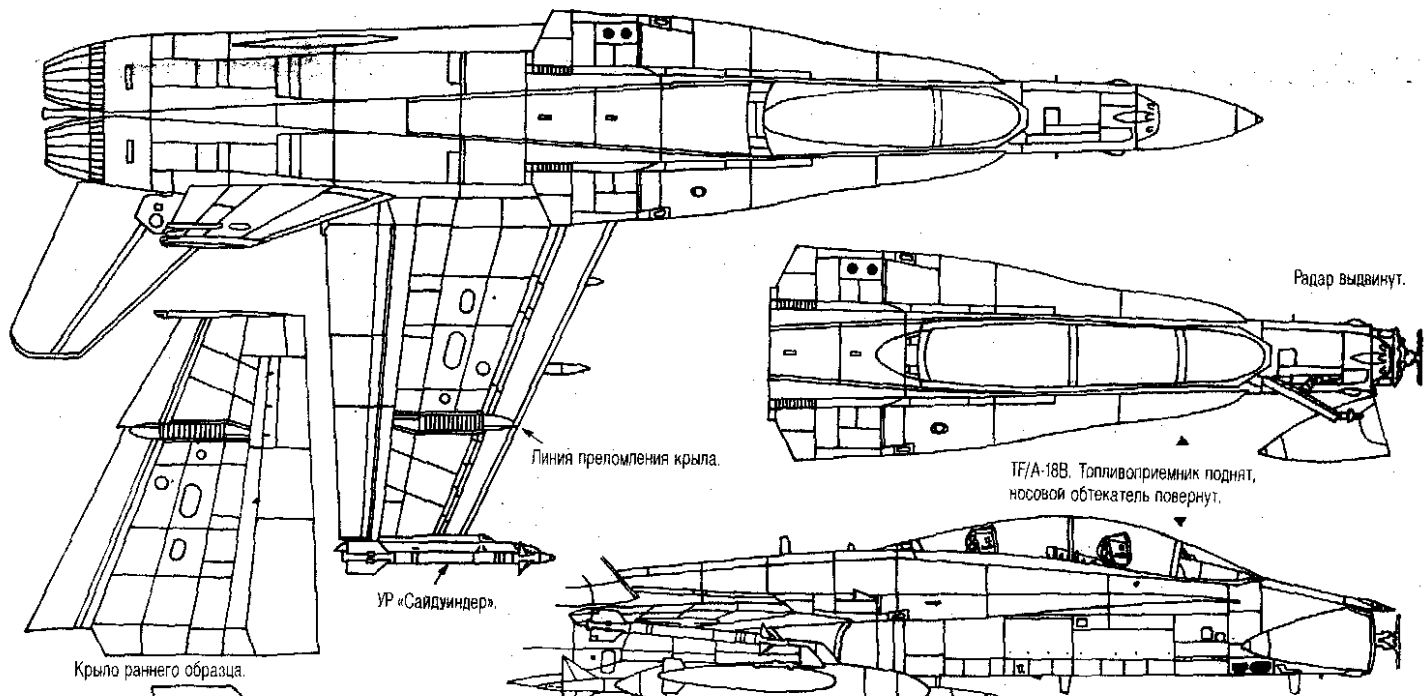
дняя стойка убирается вперед, а основные — назад, с поворотом колес на 90°. Стойки изготовлены из стали, покрыты тонким слоем алюминия и покрашены серой полиуретановой краской.

Силовая установка состоит из двух двухконтурных турбореактивных форсированных двигателей F404 фирмы «Дженерал электрик» с тягой 4866 кгс без форсажа и 7262 кгс с форсажем. Для перехода с режима малого газа на форсаж двигателю F404 требуется 3,6 секунды. Правый и левый двигатели взаимозаменяемы. F/A-18 может достигать сверхзвуковой скорости без включения форсажа при отсутствии внешних подвесок.

Система управления самолетом комбинированная. По тангажу и курсу — механическая (тросы и тяги), а по крену — электродистанционная. В кабине установлены три взаимозаменяемых многофункциональных дисплея, индикатор на фоне лобового стекла и небольшое количество резервных стрелочных индикаторов. Органы управления основными системами самолета расположены на ручке управления самолетом и

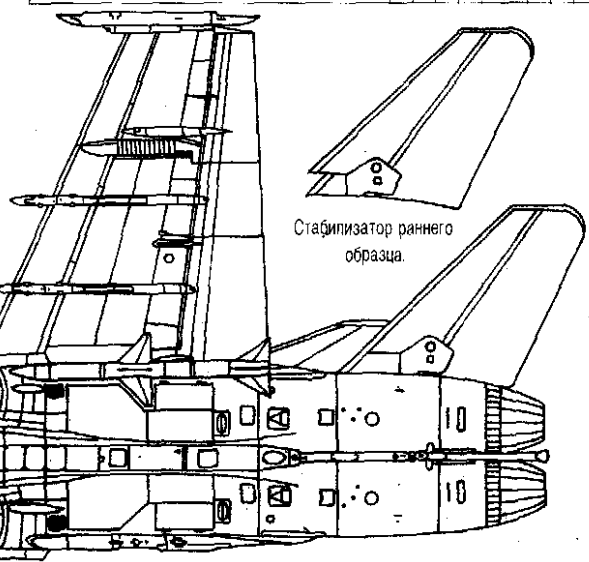
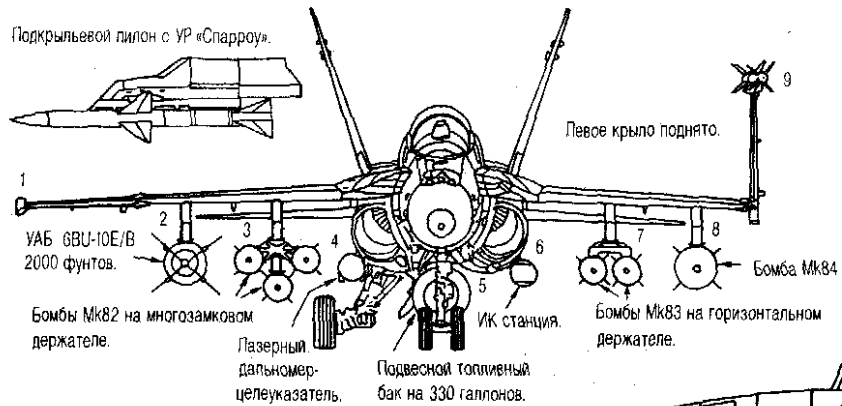


Приборная доска самолета



Вооружение	Узлы подвески								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ядерная бомба В.61/УАБ 2000 фунтов									
УР «Мейжарик»/НАРМ/«Гарпун»/УАБ 1000/500 фунтов/бомба Mk84									
УР AIM-120									
УР «Спарроу»									
УР «Сайдундер»									
ПУ НАР LAU-3С/А(19х70мм)/LAU-10(4х127мм)/кассета BL 755									
Бомба Mk82									
Бомба Mk83									
Бомба объемного взрыва BLU-95									
Бомбовая кассета «Рокет»									

**McDonnell Douglas F/A-18A Hornet**



Масштаб 1:96  
 Метры  
 Футы

## ВООРУЖЕНИЕ

двигателем. В задней кабине «спарки» F/A-18D (в авиации морской пехоты) органов управления самолетом нет. Летчики самолетов F/A-18C,D при ведении боевых действий ночью используют нашлемную систему ночного видения.

Оборудование включает в себя систему управления вооружением — она обеспечивает применение бортового оружия в любых погодных условиях, независимо от времени суток. Точность бомбометания обычными бомбами в автоматическом режиме 7—10 м (у истребителя F-4—30 м). Основа системы — РЛС AN/APG-65 фирмы «Хьюз» (модернизированный вариант AN/APG-63 с истребителя F-15). РЛС позволяет одновременно сопровождать до 10 целей (на индикатор в кабине летчика выдаются данные только о восьми); дальность обнаружения самолета средних размеров — 148 км. РЛС обеспечивает полет на малой высоте с огибанием рельефа местности. На F/A-18 может устанавливаться система семейства FLIR, состоящая из двух контейнеров, подвешиваемых на воздухозаборники (вместо УР «Спарроу»). Слева контейнер с ИК станцией и навигационной системой. Справа — с лазерным целеуказателем и панорамной телекамерой. Модификация RF-18C оборудуется двумя аэрофотоаппаратами и инфракрасной станцией разведки. Разведывательное оборудование установлено на унифицированной платформе, которая монтируется в носовой части самолета вместо пушки. Любой самолет F/A-18C может быть переоборудован в разведчик прямо на авианосце за 12 часов.

## ОКРАСКА САМОЛЕТА

Опытные самолеты «Хорнет-1» и «Хорнет-Т.1» были белого цвета с голубыми и темно-синими линиями вдоль воздухозаборников двигателей. Наплывы крыла целиком голубые. Остальные 11 опытных машин окрашивались стандартно (их окраска была показана ранее). Исключение составляет самолет «Хорнет-6», который окрашивался в оранжево-белый цвет для лучшей заметности в воздухе при полетах на штопор.

Окраска серийных самолетов палубной авиации и авиации морской пехоты одинаковая: сверху они темно-серые, а снизу цвет светло-серый. Кили самолетов первых серий были покрыты светло-серой краской.

Расположение опознавательных знаков и предупредительных надписей стандартное. Опознавательные знаки наносятся на левое крыло сверху и правое снизу, а также справа и слева в носовой части фюзеляжа. На первых серийных и опытных машинах знаки были цветными, в настоящее время они темно-серые или черные. Предупредительные надписи выполняются чаще всего черной краской.

Вооружение самолета F-18 включает в себя: 20-мм шестиствольную пушку M61A1 «Вулкан» с боезапасом 570 снарядов; 2...4 УР «Сайдундер», 2...4 УР «Спарроу» или до 6 УР AIM-120; до 8 УР «Мейверик»; до 4 УР HARM; до 4 УР «Гарпун» или SLAM; до 4 свободнопадающих бомб Mk.84; до 9 Mk.83; до 14 Mk.82; до 10 бомбовых кассет; до 12 бомб объемного взрыва BLU-95; две тактические ядерные бомбы B61 или B57; восемь пусковых установок НУР; до 4 управляемых авиабомб серий GBU или бомб AGM-63 «Уоллай-2».

Общий вес нагрузки может достигать 7710 кг (при неполной заправке топливом). Для применения управляемых бомб «Уоллай» на центральный подфюзеляжный пилон подвешивается контейнер с радиокомандной системой наведения. Вооружение разведчика может иметь все выше перечисленные варианты; единственное отличие — отсутствие пушки и возможность подвески двух беспилотных разведывательных летательных аппаратов фирмы «Теледайн Райан аэрнотикл» BQM-145A (модель 350) на внутренних пилонах крыла.

## ЛЕТНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ САМОЛЕТА

Размах крыла самолета — 12,31 м, длина — 17,07 м, высота — 4,66 м. Площадь крыла — 31,16 м<sup>2</sup>. Вес пустого самолета — 11 160 кг, нормальный взлетный — 17 850 кг, максимальный — 23 540 кг. Запас топлива во внутренних баках — 4940 кг. Максимальное число М — 1,8. Практический потолок — 15 250 м. Скорость подъемная на уровне моря — 245 м/с. Радиус действия в варианте истребителя — 740 км, в варианте штурмовика — 1065 км. Длина разбега — 427 м, пробега 550 м. Время подъема на высоту 12 200 м — 52,1 с.

## ФИРМЫ-РАЗРАБОТЧИКИ

В разработке самолета участвовали две фирмы. Генеральный подрядчик (60% работ) — фирма «Макдоннэл — Дуглас»; остальные работы выполнила фирма «Нортроп».

Фирма «Макдоннэл — Дуглас» образована в 1967 году слиянием фирм «Макдоннэл» и «Дуглас».

Фирма «Нортроп» создана в 1932 году Д. Нортропом и до 1950 года называлась Northrop Aircraft Inc.

**А. ЧЕЧИН**  
Чертежи самолета F/A-18  
выполнил Н.ФАРИНА

## ПРЕДЛАГАЮ

● Книгу «Радиолокационный прибор» для проверки микросхем. Возможности прибора: проверка цифровых микросхем ТТЛ и МОП структур, определение типа немаркированных микросхем, поиск аналогов зарубежных микросхем. Присылайте заявку и конверт с марками и Вашим адресом. 658045, Алтайский край, Первомайский р-н, п. Сибирский, а/я 32, Лошкарёву М. А.

● Радиомеханик со стажем предлагает: «Практикум поиска и устранения неисправностей телерадиоаппаратуры», а также схему и описание простого испытанного устройства продления срока службы кинескопа до 15 лет. Присылайте заявку, конверт с марками и Вашим адресом. 245110, Украина, г. Шостка Сумской обл., ул. Привокзальная, 15, кв. 41, Шахно А. М.

● Владельцам ПК «Специалист», «Лик» и других (КР580ВМ80) — пособия «Персональный компьютер» (бейсик), «Лабиринты Ассемблера» — самоучитель. По России высылаю наложенным платежом. Присылайте заявку и конверт с марками и Вашим адресом. 346839, Ростовская обл., Ненлиновский р-н, п. Новоприморский, а/я «Компьютер-сервис».

● Чертежи установки для получения «бензина» на кухне. Газ + вода + электричество = 100 л/сут. Изготовить просто. Для получения перевести 2000 руб. Адрес: 353470, г. Геленджик, ул. Луначарского, 131, сберкасса 180702, р/с 21354, Мухаметдинову. В разделе «Для письменного сообщения» указать свой адрес!

## ПРОДАЮ

● Журналы «Моделист-конструктор», «Матера и яхты»: подписка за 30 лет. Цена одного номера «Моделист-конструктор» — 2000 руб., «Матера и яхты» — 3000 руб. Отправление только годовой подпиской. 454065, Челябинск-65, ул. Кирова, 3, кв. 2, Ерощину Ю. П.

● Микросхемы и транзисторы (более 400 типов), книги по электронике и самоделкам и т. д. (20—25 изданий). Каталог высылаю и/т за 500 руб. Присылайте заявку и конверт с марками и Вашим адресом. 353470, г. Геленджик, а/я 314.

## МЕНЯЮ

● «Ноу-хау»: мощность трехфазного двигателя, включенного в однофазную сеть, составляет 50%; знаю малоизвестную схему включения, обеспечивающую 75%. Также — простейший способ (две детали), как сделать розовые зажимки заправляющимися. Предлагаю обмен на Ваши секреты, советы, технологии. 470046, Караганда-46, а/я 11, Плешкуну В. И.

● Новый, удобный в эксплуатации и ремонте двигатель для дельтаплана (44 л. с.) с зубчатым редуктором — на трубы, лавсан. 634021, Томск, Алтайская, 120, кв. 42. Белошапкину Г. В.

● Книгу «Расчет, проектирование и постройка СЛА», авт. Чумак П. И., Кривокорысенко В. Ф., обменяю на журналы «М-Н» 1970—1972 гг. и другие по договоренности. 644092, Омск, Путилова, 11а, кв. 106, Добровольскому В. Б. Тел. (3812) 13-43-22.

## КУПЛЮ ИЛИ ОБМЕНЯЮ

● Нужен новый коленвал к лодочному мотору «Вихрь-30». Куплю или обменяю на новый двигатель СМ-555 л, без реверс-редуктора. 641027, Курганская обл., Щучанский р-н, с. Белоярское, Марченко Ю. А.