



КТО СИЛЬНЕЕ?

Уж такой у наших мальчишек характер. Любят они поговорить о своей силе. Лишь только разговор заходит о том, кто самый сильный во дворе, начинается спор. А не проще ли сделать во дворе силомер и в состязании с ним определить сильнейшего? Конструкция его проста.

Каркас силомера собран из уголка 50×50 мм, лицевая сторона обшита фанерой толщиной 3 мм, а основание сбито из досок.

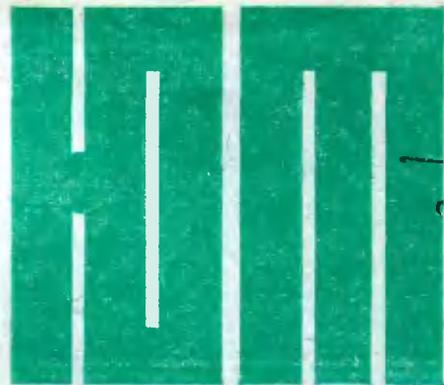
Задача желающего испытать свою силу — растянуть как можно больше пружины. А усилие, с которым он тянет канат, можно определить по стрелке, закрепленной на каретке. Сама же

каретка соединена с одной стороны с пружинами, а с другой — с канатом.

По этому же принципу можно сделать веселый аттракцион для малышей по сказке «Репка».

Выпилите из фанеры силуэты героев сказки вместе с эксцентриками и жестко посадите их на оси. Из доски сделайте толкатель и соедините его с пружинами и тросом. Двигаясь по панели, выступы будут поочередно поднимать фигурки Деда, Бабки, Внучки. Последним поднимется эксцентрик с Репкой, и участники «выдернут» ее из «земли».

Я. ЛЕНОК



ДЛЯ УМЕЛЫХ РУК

ПРИЛОЖЕНИЕ К ЖУРНАЛУ «ЮНЫЙ ТЕХНИК»

1 1976

СОДЕРЖАНИЕ

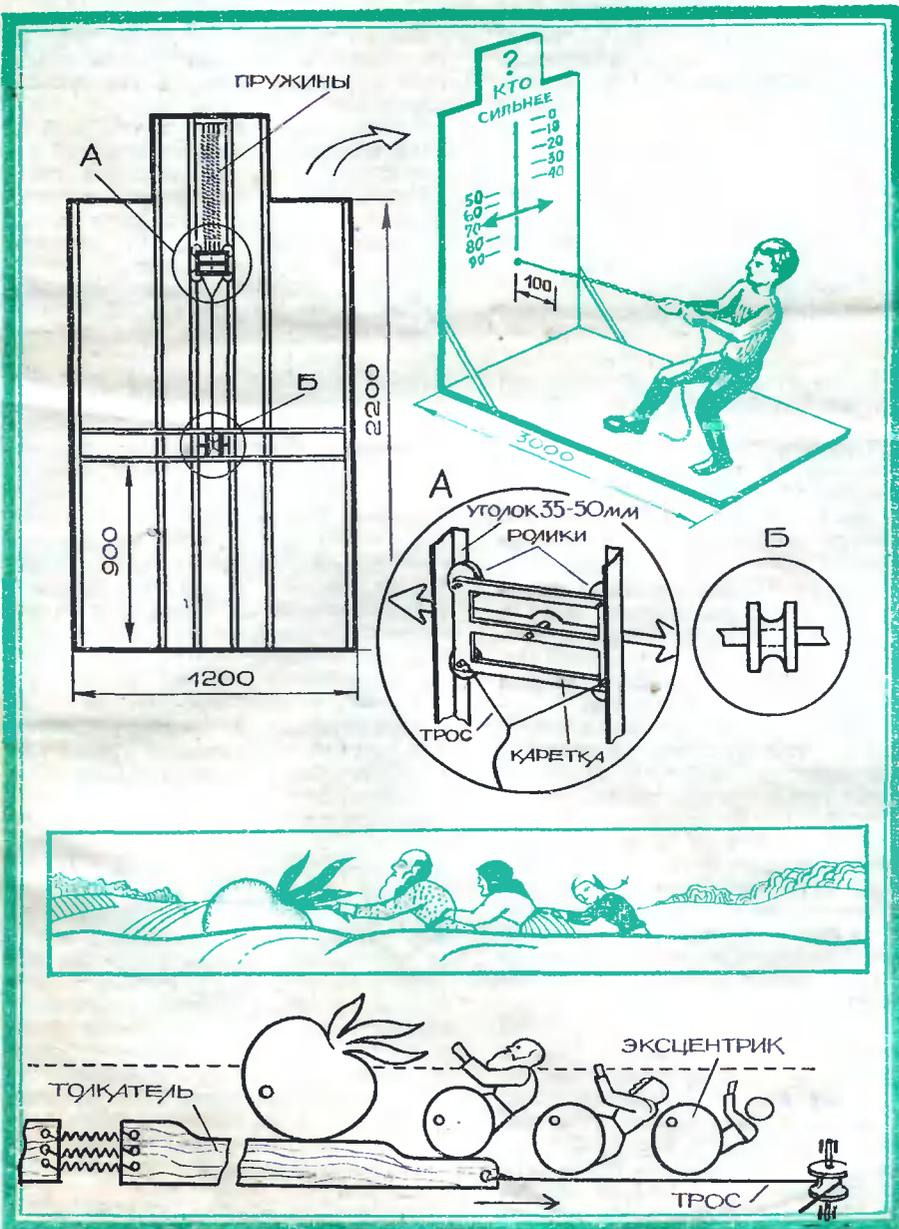
<i>Начинающему</i>	
Кто сильнее?	1
В полет малыми кругами	2
Безрукавка	4
<i>Испытательный полигон</i>	
Спортивные сани	6
Катамаран класса «Ю»	7
<i>Электроника</i>	
Модели управляются по радио	11
<i>Рассказы о материалах</i>	
Береза	13
<i>Энциклопедия</i>	
Клуб авариумистов	14
Аквариум для живого корма	15
Как увеличить проточность грунта	
<i>Вместе с друзьями</i>	
Санная трасса	15

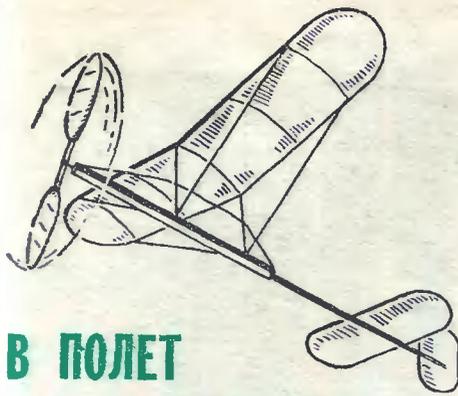
Главный редактор **С. В. ЧУМАКОВ**
 Редактор приложения
М. С. Тимофеева
 Художественный редактор
С. М. Пивоваров
 Технический редактор
Г. Л. Прохорова

Адрес редакции: 103104, Москва, К-104, Спиридоньевский пер., 5.
 Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия».

Рукописи не возвращаются.
 Сдано в набор 8/ХП 1975 г. Подп. к печ. 8/1 1976 г. Т03104. Формат 60×90¹/₈. Печ. л. 2 (2). Уч.-изд. л. 2.5. Тираж 226 800 экз. Цена 18 коп. Заказ 2246.

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





В ПОЛЕТ МАЛЫМИ КРУГАМИ

Модели весом до 25 граммов называют комнатными. Такие модели запускают в помещении. Размеры их могут быть от нескольких сантиметров до метра и более. Однако размах крыла по правилам соревнований не должен превышать 650 мм.

Советуем начать с простейшей модели. Делается она из травы и соломы. Размеры могут быть пропорционально увеличены или уменьшены. В маленькой комнате, конечно, модель больших размеров не сможет делать разворот. Она должна летать малыми кругами, иначе не сможет продержаться в воздухе продолжительное время.

Сначала внимательно изучите чертежи, заготовьте необходимые материалы. Если чего-то у вас не оклеветается под руками, то придумайте, чем замекить отсутствующее.

Наиболее трудоемкие части модели — это крыло, стабилизатор и лопасти воздушного винта. Крыло и стабилизатор изготовить из тростника или тонкой соломы. Обод каждой части — переднюю, заднюю кромки и концевые закругления составьте из соломы примерно равного диаметра 1—2 мм. Соломинки срежьте на «ус», то есть под углом 5—10°, и на клею вставьте друг друга. (Клейте эмалитом.) Это позволит вам получить плавные переходы обода с разными по диаметру соломинками. Концевые закругления изготовьте отдельно и срастите с кромками на прямолинейных участках. Для нервюры подберите более тонкую солому диаметром 0,8—1 мм. Размеры заготовки должны быть больше, чем указано на чертеже. Нервюры приклеивают к ободу так: положите их на обод сверху и промажьте эмалитом а месте склейки каждую соломинку.

Несколько практических советов.

Склеенный обод положите на чертеж и закрепите булавками на столе, а если сборка ведется на гладкой поверхности — на стекле или пластике, — то прикрепите к чертежу клейкой лентой в нескольких местах.

Под обод, в просветах между нервюрами, подложите несколько полосок ватмана или картона. Тогда обод немного приподнимется над поверхностью чертежа, и при склейке нервюры с ободом каркас не приклеится к бумаге. Иначе вам придется аккуратно лезвием бритвы срезать с нее приклеившиеся части модели.

Когда каркас крыла (стабилизатора)

склеен, его надо выправить паяльником, то есть равномерно нагреть, плавно перемещая паяльник по ободу. Лучше править каркас, не снимая с чертежа, так как, наклеенный и не расчлененный, он легко прогибается, и потому бывает трудно установить, есть ли перекосы. После этого надо добиться, чтобы профиль нервюры соответствовал чертежу. Для крепления крыла к фюзеляжу приклейте к последнему две соломинки в центре длиной 100 мм и диаметром 1 мм.

Стабилизатор и киль состоят только из одного обода.

Фюзеляж изготовьте из двух соломин. Одну соломинку выберите диаметром 3—4 мм, длиной 300 мм. Она должна быть ровной и без трещин, так как резиномотор в закрученном состоянии сжимает фюзеляж и он может сломаться. Вторую соломинку длиной 10—15 мм для упрочнения фюзеляжа плотно вставьте в передний козек первой соломинки и обе соломинки обмотайте нитками с шагом намотки 1—2 мм.

В передней части соломинки приклейте подшипник для вала винта. Это тоже соломинка (диаметром 0,6—0,8 мм и длиной 6—8 мм), только обмотанная ниткой, смазанной клеем.

Кронштейн для подшипника — это лист ватмана 16×8 мм, сложенный пополам под углом приблизительно 30°. Он приклеивается к фюзеляжу.

На другом конце фюзеляжа привяжите нитками к клею крючок из проволоки диаметром 0,3—0,4 мм, изогнутый, как показано на рисунке.

ВОЗДУШНЫЙ ВИНТ состоит из ступицы с валом, двух соломин-лонжеронов и лопастей. Для ступицы нужна соломинка диаметром 1,5—2 мм длиной 30—40 мм. Подберите две соломинки так, чтобы они комлями, т. е. утолщенными частями — плотно входили в ступицу. Лопасти винта наборные и по конструкции не отличаются от крыла. Они имеют обод и нервюры. Обод изогните из травы диаметром 0,8—1 мм, а нервюры подклейте из травы диаметром 0,5 мм.

Технология сборки лопастей аналогична сборке крыла. Отличие лишь в том, что лопасти после правки и профилирования нервюры надо закрутить так, чтобы комлевые сечения их имели угол примерно 30—40° по отношению к концевым. Затем лопасти приклейте к лонжеронам. Углы установки лопастей к лонжеронам в ступицу подберите опытным путем при регулировании модели в полете. В середине ступицы привяжите нитками на клею вал винта. Установите на него 2—3 шайбы из целлулоида или одну бусинку из витара, подшипник-соломинку, обмотанную нитками на клею, и загните крючок. Затем, вынув лопасти, приклейте подшипник со ступицей винта к кронштейну на носке фюзеляжа.

После этого подберите соломинку для хвостовой балки. Она должна плотно входить в соломинку-фюзеляж. К тонкому концу этой соломинки приклейте стабилизатор и киль. Кончик хвостовой балки, которая служит нервюрой а киле, можно профилировать как у крыла. Тогда желаемый разворот модели вы получите, не деляя больших углов отклонения килея.

ОБТЯЖКА МОДЕЛИ. Крыло, стабилизатор, киль и лопасти винта обклеивают микропенкой или тонкой бумагой для авиамоделей.

Микропенку можно изготовить так. На 50 г раствора возьмите две части эмалита и одну часть ацетона, добавьте 1—2 капли касторового масла. Раствор тщательно перемешайте и дайте ему отстояться, пока из него не выйдут мелкие пузырьки воздуха. Затем в ванночку, корыто или таз на глубину 50—100 мм налейте воды комнатной температуры и на нее выложите из мапенькой бутылочки или наперстка примерно 0,5 см³ раствора. Раствор быстро рвется, и образуется тонкая пленка. Приготовьте заранее несколько съемников. Их можно сделать из толстой проволоки, трубки или из дерева. По размерам они должны быть в полтора раза больше крыла модели.

Металлический съемник укладывают до заливки раствора на дно ванны. Им слегка подсохшую пленку снимают снизу. Деревянный съемник лучше накладывать сверху на микропенку, предварительно смочив его поверхность водой.

Пленка на съемниках сохнет несколько часов или дней. Чем больше добавлено в раствор касторки, тем дольше сохнет пленка.

Обтяжку модели ведут так. Смочив обод и нервюры сладкой водой (1 кусок сахара на ¼ стакана воды), наложите крыло на микропенку (она должна оставаться на съемнике), а затем обрежьте пленку полоской ватмана, смоченной в ацетоне.

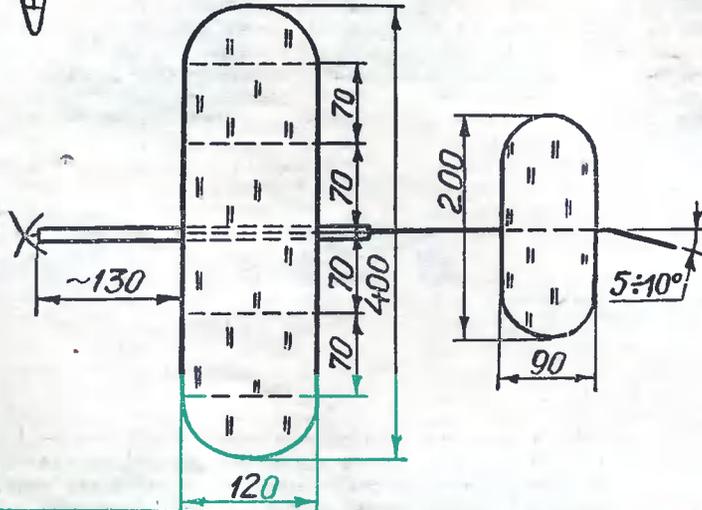
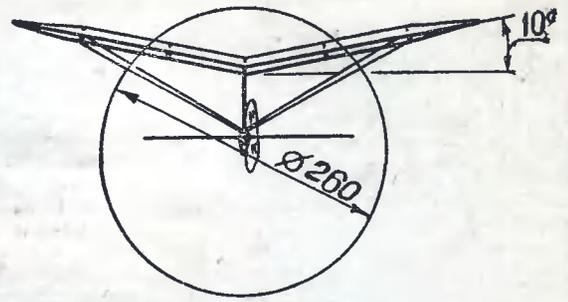
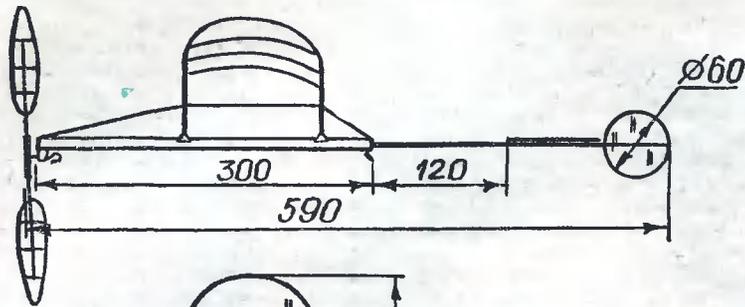
СБОРКА МОДЕЛИ. Сначала изготовьте резиномотор из 2—3 нитей венгерской резины диаметром 1 мм. На концах сделайте петли для крючков и обмотайте их нитками. Затем соберите фюзеляж, вставьте хвостовую балку со стабилизатором и килем. Установите лопасти в ступицу винта. Навесьте резиномотор. Определите центр тяжести модели. Затем угольниками из ватмана закрепите стойки крыла на фюзеляже так, чтобы центр тяжести оставался примерно в середине хорды крыла. Стойки заклейте. При этом выдержите условие: стойки крыла не должны отличаться по длине от угловенных на чертеже размеров. Это обеспечит вам установку крыла на фюзеляже под углом атаки примерно 3°.

Дополнительно в крыле установите 4 подкоса из соломин диаметром 1 мм. Следите, чтобы угол V крыла был примерно 8—10°.

Модель готова. Приступайте к запуску.

Сначала заведите резиномотор на 100—200 оборотов. На малых оборотах модель должна летать горизонтально, плавно снижаясь. В противном случае подрегулируйте модель: увеличьте или уменьшите угол атаки, отгибая хвостовую балку со стабилизатором вверх или вниз на паяльнике. После этого увеличьте количество оборотов резиномотора и произведите повторный запуск модели, обеспечив полет кругами диаметром 3 м. Модель должна на максимальных оборотах набирать высоту. Такая модель может летать 3—4 минуты.

А. ВИКТОРЧИК
Рис. автора

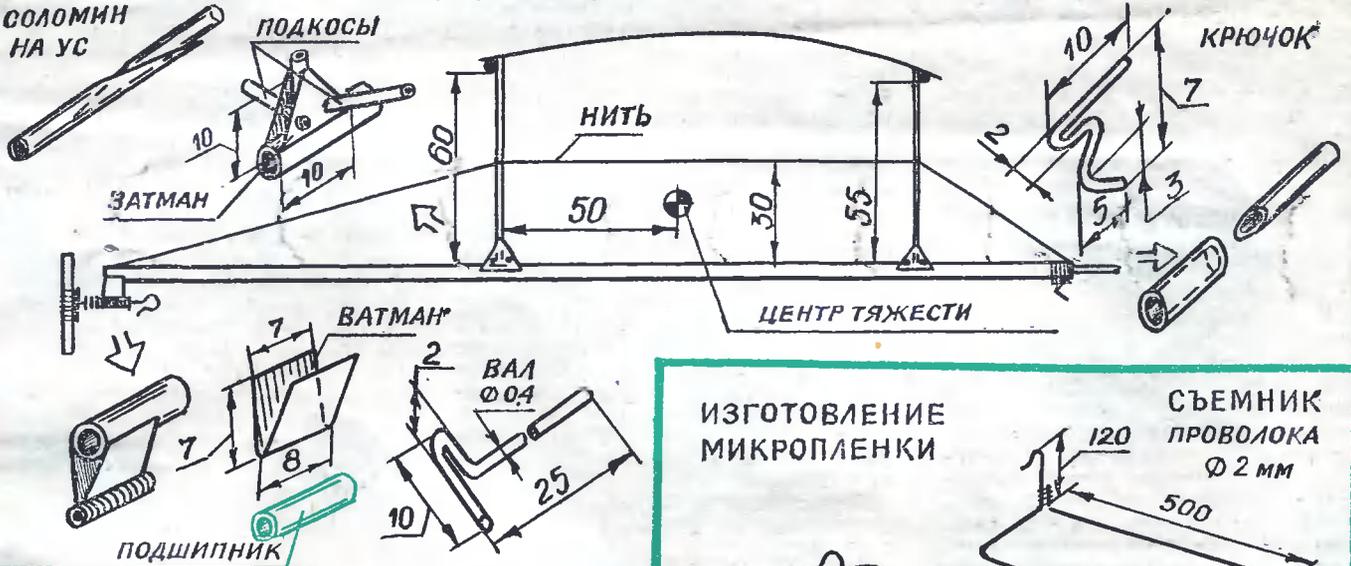


ПРОФИЛЬ НЕРВЮРЫ КРЫЛА



СКЛЕЙКА СОЛОМИН НА УС

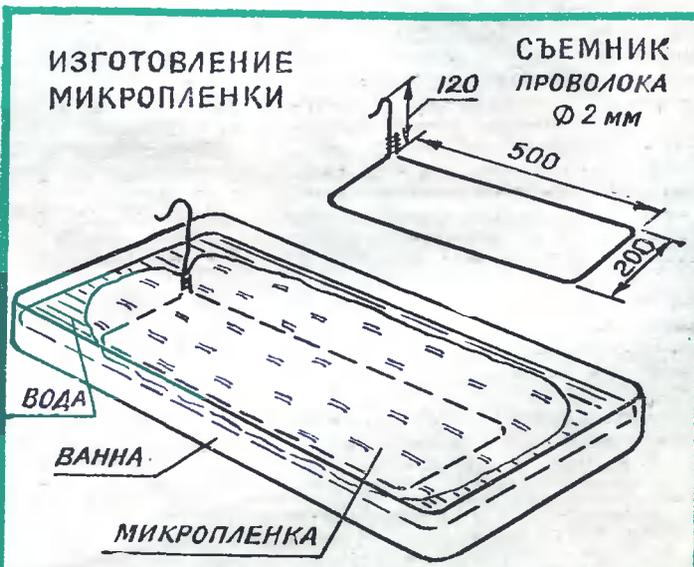
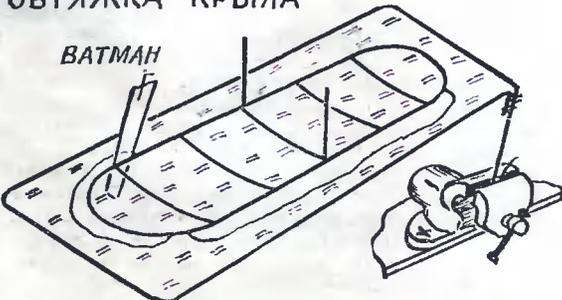
УСТАНОВКА КРЫЛА НА ФЮЗЕЛЯЖЕ



ИЗГОТОВЛЕНИЕ МИКРОПЛЕНКИ

СЪЕМНИК ПРОВОЛОКА Ø 2 мм

ОБТЯЖКА КРЫЛА





БЕЗРУКАВКА

Этим выпуском мы открываем свой новый раздел «Не только для девочки». Здесь мы будем рассказывать о том, как своими руками сделать многие предметы своего гардероба: юбки и жилеты, сумки и пояса, бусы, браслеты, обувь и многое другое. Раздел будет вести художник-модельер Всесоюзного дома трикотажных моделей Наталья Константиновна Кобякова.

Прежде чем приступить к практическим советам, коснемся немного общих вопросов.

Мода — выражение художественного стиля времени. Она изменяется вместе с развитием вкуса людей. Поэтому не надо думать, что кто-то ей неподвластен.

Мода диктует пропорции одежды, силуэт, цветовые сочетания, предлагает новые виды одежды.

Нам придется говорить не раз о хорошем вкусе, о чувстве меры в неуверенном желании выделиться и заявить о себе самым легким способом — своей одеждой, хотя это стремление вполне естественно, особенно для подростков.

Но для того, чтобы не ошибиться, чтобы не быть смешным, нужно прежде всего знать самого себя, свой стиль, свою фигуру, понимать, что тебе больше идет. Нельзя безоглядно следовать моде, нужно заставить ее служить вам.

В этом номере мы объясняем, как связать крючком многоцветную безрукавку.

На рисунке вы видите четыре модели таких безрукавок, связанных крючком из отдельных фигур (цветочков, квадратов, кружков) и затем соединенных друг с другом строго по предложенным выкройкам.

Жилет-безрукавку можно надеть и на блузку, и на платье, а летом — с лю-

бой яркой юбкой или брюками. Этот вид одежды сейчас очень популярен среди молодежи и может быть предложен не только девочкам, но и мальчикам (третья модель).

Безрукавку можно связать из остатков шерсти различных цветов, хлопчатобумажного гаруса или ниток «ирис». Вязать нужно в две нитки, чтобы обеспечить необходимую толщину и плотность жилета. Крючок берите среднего размера № 3 или № 4. Лучше, если цвета будут либо контрастные (например, желтый, зеленый, оранжевый, сиреневый, коричневый), либо тональные (белый, серый, черный). Всего понадобится 150—180 г шерсти в зависимости от ее качества.

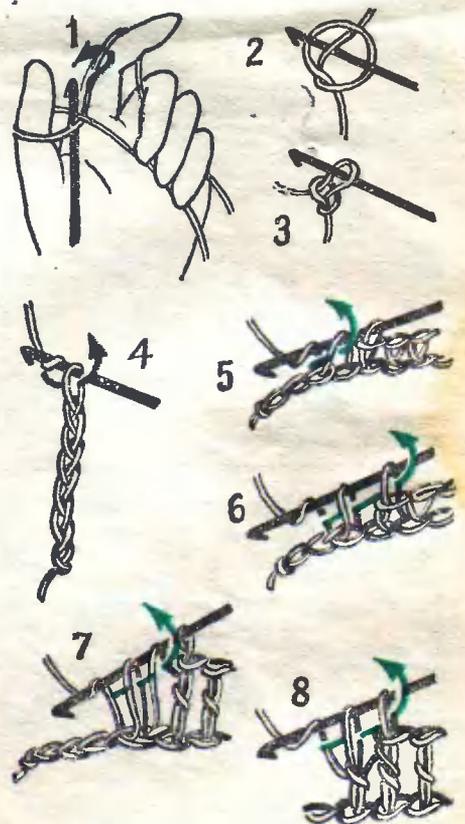
Первая модель безрукавки вяжется из отдельных цветочков диаметром 5—6 см.

ВЯЗАНИЕ ЦВЕТОЧКА

1. Свяжите цепочку из 8 свободных петель и образуйте из нее колечко, провязав через I и VIII петли цепочки новую петлю.

2. Обвяжите колечко шестью лепестками, состоящими из 5 петель цепочки. Все лепестки закрепите внутри колечка.

3. Каждый лепесток обвяжите пятью столбиками. I столбик — простой;



На рисунках 1—8 показаны основные элементы вязания крючком: 1, 2, 3 — начало вязания, образование первой петли; 4 — вязание цепочки свободных петель; 5, 6 — вязание простого столбика; 7, 8 — вязание столбика с накидом.

II столбик — с накидом; III столбик — с накидом и двойной, то есть после вязания столбика надо сделать 2 петли цепочки и закрепить их в последнюю петлю столбика — образуется как бы маленькая петелька для соединения цветочков между собой; IV столбик — с накидом; V столбик — простой.

Обвязав так все лепестки, закрепите последнюю петлю, протащив в нее конец нитки.

Соединить цепочки друг с другом можно двумя способами: либо сшивая их иглой с изнаночной стороны петельным швом, либо соединяя третьи столбики лепестков одного и другого цветочка в момент вязания верхней петельки. При соединении цветочков строго придерживайтесь выкройки и нужной последовательности расцветки цветочков.

Вот примерное чередование цветов при вязании безрукавки из цветочков.

I ряд (снизу) — красный, белый, синий, белый, черный,

II ряд — черный, красный, черный, красный,

III ряд — синий, зеленый, белый, синий, белый,

IV ряд — красный, синий, зеленый, черный,

V ряд — белый, черный, белый, красный, синий,

VI ряд — синий, красный, черный, зеленый,

VII ряд — повторяется чередование цвета, как в I ряду.

Следующие ряды соответствуют II, III и т. д.

Чтобы нагляднее представить предложенное цветовое сочетание, раскрасьте кружочки на выкройке в указанном порядке.

Когда безрукавка будет готова, обвяжите пройму и горловину цепочкой, соединяя лепестки друг с другом. При этом следите, чтобы лепестки не были стянуты.

Для I и II моделей, изображенных на рисунке, даны выкройки на размер 42—44. Выкройки представляют собой половину изделия от середины переда до середины спинки.

Выкройка I модели дается в расчете на цветочки диаметром 6 см.

ПРИЕМЫ ВЯЗАНИЯ

СТОЛБИК БЕЗ НАКИДА. Первый ряд столбиков без накида вывязывается на цепочке воздушных петель или предыдущего ряда.

Вязальный крючок продевают в петлю цепочки или нижележащего ряда, подхватывают нитку, как при вязании цепочки, и протягивают через петлю (рис. 5). На крючке образуется две петли. Еще раз берут крючком нитку с пальца и одним движением протягивают через обе петли (рис. 6). Таким образом, получается законченный столбик без накида. Высота столбика приблизительно соответствует высоте воздушной петли. Переход от одного ряда к другому делается при помощи одной воздушной петли в начале следующего ряда.

Столбики без накида образуют плотную, почти не растягивающуюся поверхность. Поэтому ими часто обвязывают края изделий (низ, пройму, горловину).

II модель построена на сочетании гладкого вязания крючком с ажурными полосами из цветочков или кружков. Соединить их нужно в шахматном порядке непосредственно друг с другом (как в I модели) или через участки основного вязания столбиками.

Можно связать жилет и из отдельных квадратов, соединяя крючком стороны одного и другого квадратов через край простым столбиком.

ВЯЗАНИЕ КВАДРАТА

1. Начинать надо так же, как при вязании цветочка, то есть сначала образуйте колечко из 8 петель цепочки.

2. Обвяжите колечко 16 столбиками без накида, продевая крючок не в петли цепочки, а внутрь колечка. У вас получится плотное колечко, вроде «баранки».

3. Теперь, чтобы перейти от круглой формы к квадратной, свяжите вокруг баранки четыре пары столбиков с накидом, соединяя каждую пару цепочкой из 4 петель. Вокруг «баранки» образуется как бы крестик, а четыре дырочки (ячейки), ограниченные цепочкой, будут углами будущего квадрата.

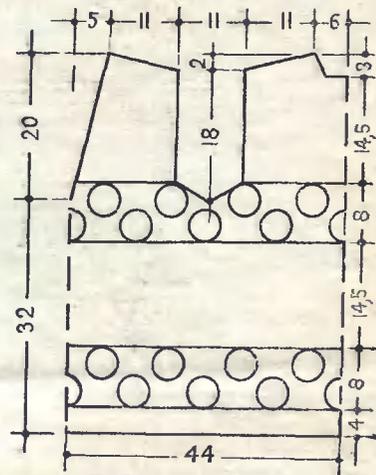
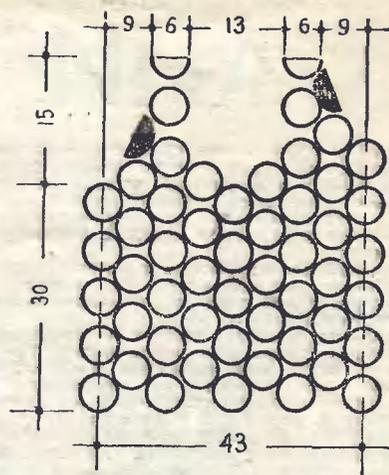
4. Проступайте к вязанию другим цветом. Обвяжите столбиками с накидом цепочку свободных петель предыдущего ряда. Внутри ячейки свяжите две пары столбиков (с одной свободной петлей между ними). Затем сделайте две свободные петли и свяжите следующую пару столбиков внутрь столбиков нижнего ряда. Таким образом в этом ряду будет связано 12 пар столбиков.

5. Опять смените цвет ниток. Обвяжите полученный квадрат 16 парами столбиков, делая по углам по две пары столбиков с накидом в одну ячейку, а по стороне квадрата — две пары столбиков внутрь ячеек по сторонам столбиков предыдущего ряда. На рисунке вы видите готовый квадрат.

Чем еще хорошо вязание жилетов из цветочков или квадратов? Им удобно заниматься между делом. Выкроилось 5—10 свободных минут — глядишь 1—2 цветочка готовы.

СТОЛБИК С НАКИДОМ, то есть с накидыванием нитки на крючок перед тем, как ввести его в петлю цепочки воздушных петель или нижнего ряда, образуется следующим образом. Накиньте нитку на крючок, введите его в петлю нижнего ряда, возьмите нитку с пальца и протяните через эту петлю. Затем снова захватите нитку и одним движением протяните через полученную петлю к накид (рис. 7). В третий раз подхватите нитку и протяните ее через две петли, оставшиеся на крючке (рис. 8). После окончания вязания столбика с накидом на крючке остается одна петля. Столбик с накидом по высоте соответствует двум воздушным петлям. Эти две петли вывязывают при переходе к следующему ряду столбиков с накидом. Они будут первым столбиком в начале ряда.

Н. КОБЯКОВА
Рис. автора



Выкройки на размер 42—44.



Цветок. Квадрат.



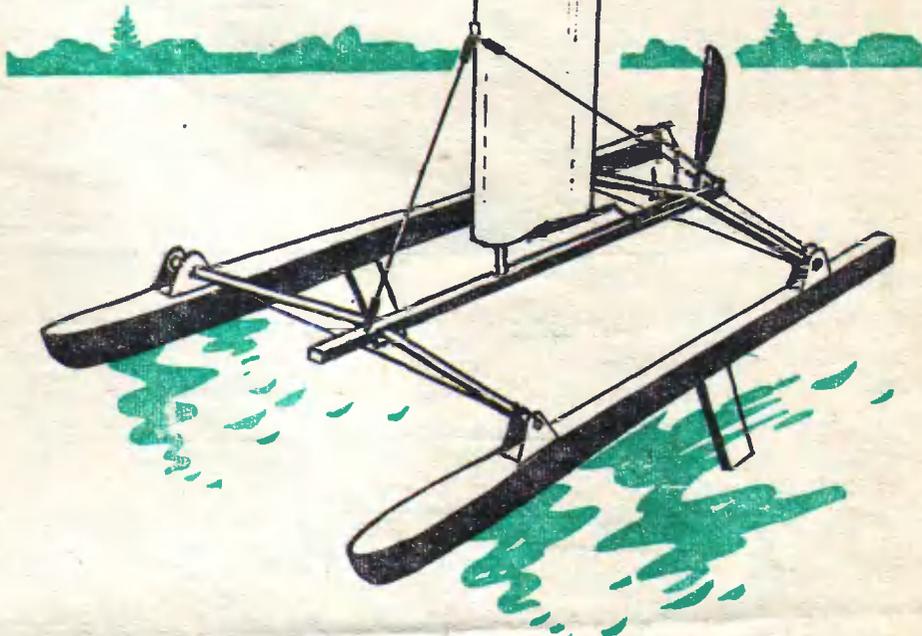
Шпон или рейки намазывают клеєм с двух сторон ровным тонким слоем. Постарайтесь затянуть все болты с одинаковым усилием. Выдержите заготовку в приспособлении при комнатной температуре в течение 5—7 дней, а затем разрежьте ее на циркулярной пиле на две равные части. В сделанных полозьях вырежьте пазы, галтели и просверлите отверстия.

Изготовьте из стальной полосы или листа пластины 2, просверлите в них отверстия под болты, зааналите до твердости 40—45 HRC и установите на полозья.

КРОНШТЕЙНЫ. Вырезать детали для кронштейнов несложно, а вот приварить стойки (в) к поперечинам (а) так, чтобы углы наклона стоек и расстояние между отверстиями в них и у переднего и у заднего кронштейнов получились одинаковыми, нелегко. Удобнее всего это сделать в специальном приспособлении — кондукторе (см. рис. 14). Его можно изготовить либо из дерева, либо из металла.

(Продолжение см. на с. 13)

КАТАМАРАН КЛАССА «Ю»



В судомодельной лаборатории Московского Дворца пионеров имени Н. К. Крупской вот уже несколько лет строят катамараны с жестким парусом в классах моделей «С» и «Ю». Модели имеют хорошие ходовые качества. Так, на Всесоюзных соревнованиях моделей летом 1974 года Андрей Ильин занял 1-е место в классе моделей «С». Скорость его катамарану обеспечил жесткий парус-крыло несимметричного профиля. Такой профиль крыла дает большую подъемную силу, чем профиль мягкого крыла. Кроме того, крыло работает эффективно по всей высоте, у мягкого же паруса верхняя кромка при ветре отклоняется.

Для запуска на правый или левый галс крыло устанавливают соответствующим краем вверх. С одной из таких моделей мы хотим познакомиться вас сегодня.

ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Площадь парусности — 48 дм². Длина корпуса — 1325 мм. Ширина общая — 1300 мм. Ширина корпуса на миделе — 50 мм. Водоизмещение — 2,5 кг.

КОРПУС. На следующих страницах даны чертежи катамарана с корпусами из стеклопластика. На теоретическом чертеже штрихпунктирной линией показана линия прямого борта для фанерного варианта, а на сечении — вариант конструкции из фанеры. (Сечение крыла, теоретический чертеж и детали 20, 21, 24 даны в масштабе 1 : 1; все остальные — в произвольном масштабе.)

Болванку для стеклотканевого корпуса (она делается по теоретическому чертежу) мы выполняли из дерева и грунтовали. В качестве разделительного слоя использовали мастику для полов. Сам корпус выклеивали из одного слоя стеклоткани АСТ26 на основе эпоксидной смолы ЭД-6. Поверхность корпуса выравнивали сначала эпоксидной шпаклевкой, а затем нитрошпаклевкой. После каждой операции обрабатывали его шкуркой, не снимая оболочку с болванки.

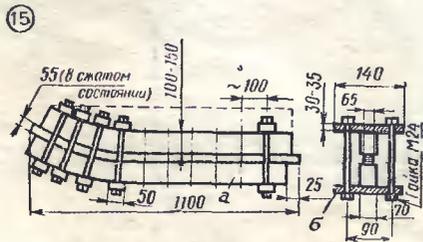
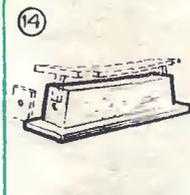
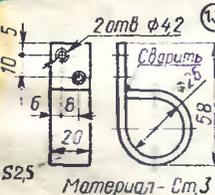
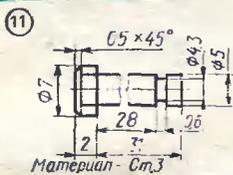
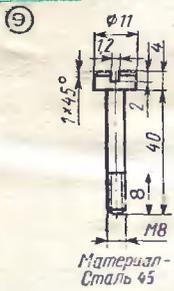
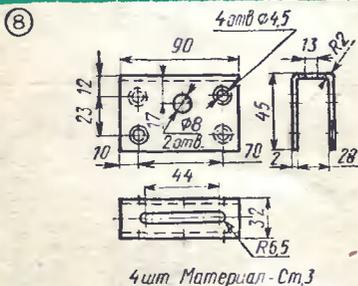
Стрингеры из сосновых реек 4×4 мм и закладные брусья толщиной 15 мм под кронштейны и на транцы мы вклеивали на эпоксидной смоле. Палубу выпилили из фанеры 1,5÷2 мм.

Корпуса для катамарана можно сделать из других материалов. Например, из фанеры толщиной 1—1,5 мм, или из пенопласта, или же из фанеры и пенопласта. Важно добиться минимального веса и сохранить основные размеры. А в носовой части надо обязательно сделать развал.

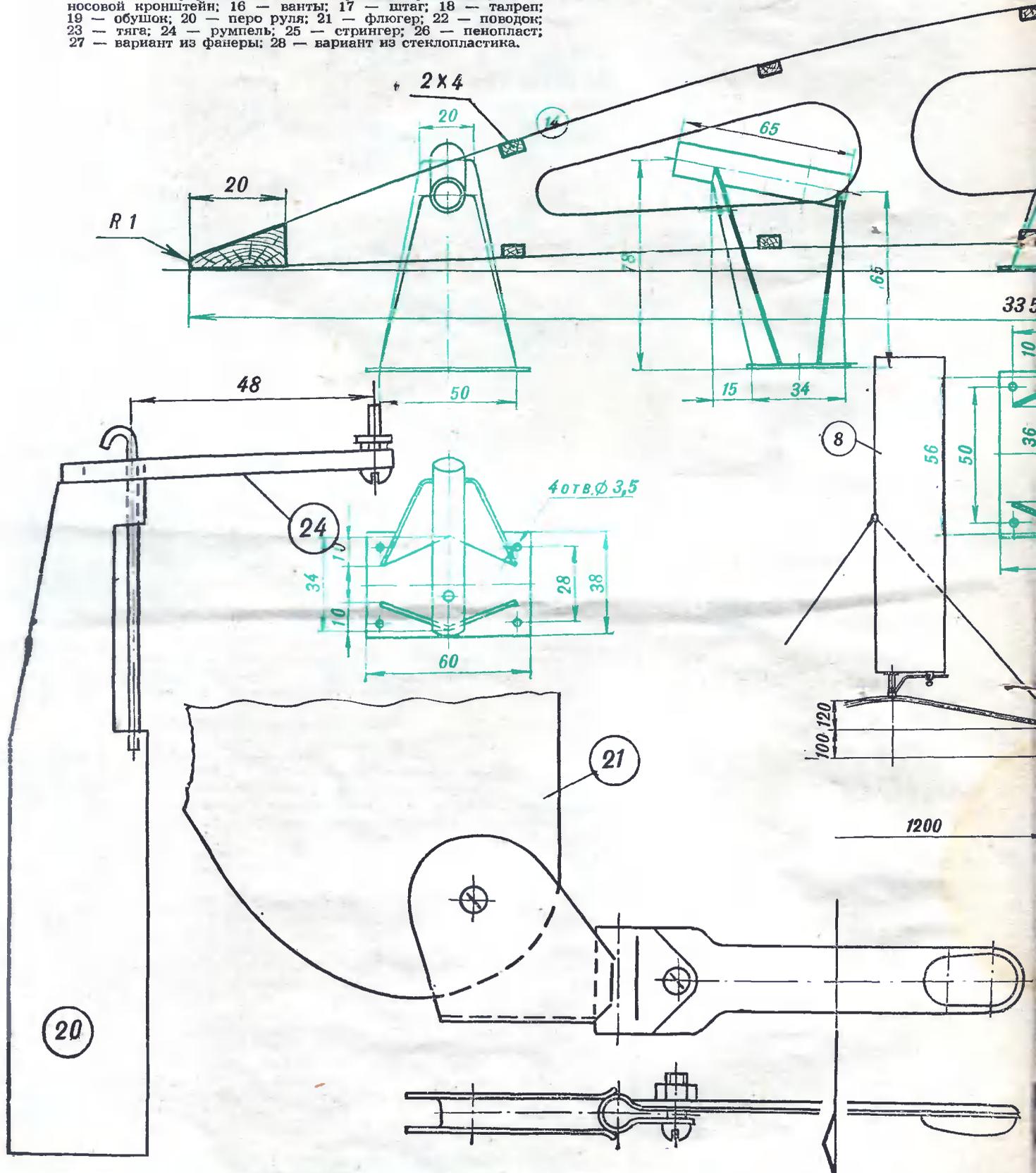
Если вы будете строить корпус из фанеры, то борта можете довести прямыми до форштевя, палубу вырезать по размерам чертежа, а развал вывести пенопластом.

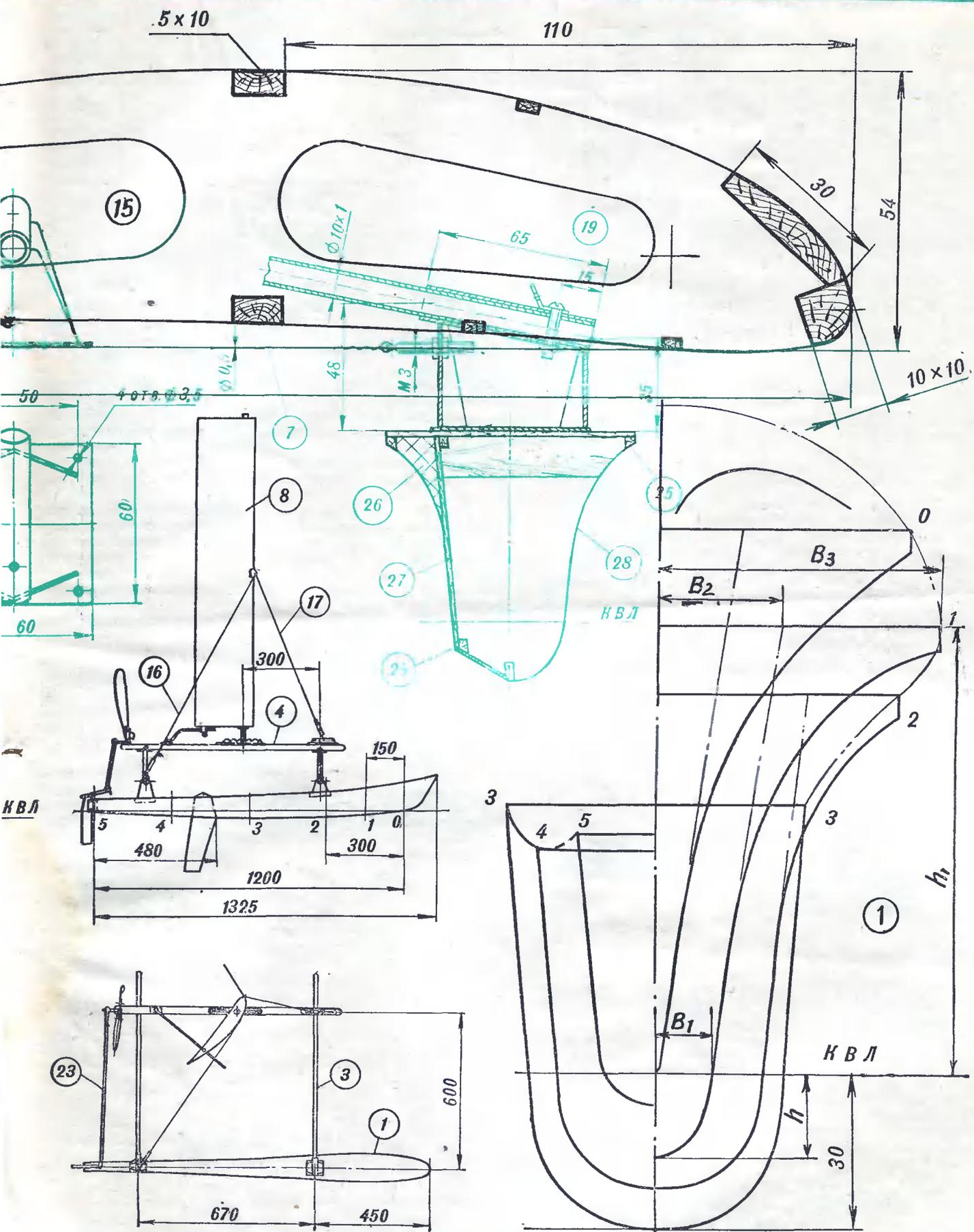
При сильных порывах ветра катамараны с прямыми носовыми обводами опрокидываются через нос. При обводах, показанных на нашем чертеже, катамаран удерживается от опрокидывания силами встречного потока воды.

ШВЕРТЫ. Хорошие шверты получаются из дюрала или фанеры. Делаются они съёмными. Наибольшая толщина профиля — 4—6 мм — располагается на 1/3 от передней кромки. Большое значение имеет качество обработки поверхности



1 — корпус; 2 — шверт; 3 — дюралева труба; 4 — продольная балка; 5 — кронштейн; штанги управления; 6 — стойка паруса; 7 — шпрюйт; 8 — парус; 9 — лонжерон; 10 — нервюры; 11 — штаг-путенс; 12 — степс-гребенка; 13 — штанга управления; 14 — кормовой кронштейн; 15 — носовой кронштейн; 16 — ванты; 17 — штаг; 18 — талреп; 19 — обушок; 20 — перо руля; 21 — флюгер; 22 — поводок; 23 — тяга; 24 — румпель; 25 — стрингер; 26 — пенопласт; 27 — вариант из фанеры; 28 — вариант из стеклопластика.





МОДЕЛИ УПРАВЛЯЮТСЯ ПО РАДИО



Учитывая многочисленные просьбы наших читателей, мы публикуем сегодня описание простого приемника для радиоуправления моделями, на выходе которого установлено электромагнитное реле. Кроме простоты, этот приемник обладает еще одним несомненным достоинством: количество команд, передаваемых им на модель, может быть достаточно просто увеличено. Каким образом? Об этом мы будем рассказывать в последующих номерах приложения.

Этот раздел «Электроники» — радиоуправление моделями будет вести Эдуард Афанасьевич Тарасов. Инженер-радиотехник, он работает в институте химической физики АН СССР. Вот уже 12 лет, два раза в неделю, вечером, после работы Эдуард Афанасьевич ведет занятия со школьниками в районном Доме пионеров. Модели, построенные ребятами под руководством Э. А. Тарасова, отличаются четким выполнением команд, безотказностью в работе.

Предлагаемый приемник может работать с передатчиком, работающим на частоте 28,2 МГц с амплитудной модуляцией. Частота модуляции должна быть около 2 кГц. Чувствительность приемника при 100% модуляции примерно 10 мкВ.

Принципиальная схема приемника приведена на странице 12. Первый каскад его собран на транзисторе Т1 по схеме сверхгенератора. Это позволило получить достаточно большую чувствительность приемника при относительно простой схеме. Отличительной особенностью этого каскада в данном приемнике является то, что в нем нет подстроечных элементов режима работы. Это достигнуто благодаря применению сильной отрицательной обратной связи по постоянному току. Использование индуктивной обратной связи в генераторе высокой частоты позволило исключить из схемы каскада обычно применяемый в таких случаях дроссель высокой частоты.

С выхода сверхрегенеративного каскада сигнал команды поступает на усилитель низкой частоты. Он собран на транзисторе Т2. Это обычный усилительный каскад на резисторах. Если бы не одно маленькое «но». Дело в том, что выходной сигнал сверхгенератора содержит, кроме сигнала команды, еще и напри-

жение частоты гашения. Амплитуда этого напряжения значительно превышает амплитуду сигнала команды. Для выделения командного сигнала пользуются тем, что частота сигнала гашения много больше. Обычно для этого на выходе сверхгенератора ставят LC или RC фильтр. Но изготовить достаточно хороший дроссель трудно, а емкости филь-

на транзисторе Т3, представляет собой нелинейный усилитель класса «Д». При отсутствии сигнала транзистор Т3 открыт. Напряженно на его коллекторе минимально. Сигнал, поступающий на его вход, запирает транзистор. Ток его коллектора становится равным нулю, а напряжение на выходе — напряжению источника питания. Таким образом, сигнал на выходе представляет собой прямоугольные импульсы отрицательной полярности. С коллектора Т3 через резистор R10 сигнал подается на оконечный усилитель. Для того чтобы увеличить его входное сопротивление, он собран на транзисторах Т4 и Т5 по схеме составного транзистора. На выходе усилителя включено электромагнитное реле Р1.

Благодаря тому, что оконечный усилитель соединен с предварительным каскадом через резистор, на его вход поступает постоянная составляющая выходных импульсов этого каскада. В нашем случае она и является управляющим сигналом. Для того чтобы на выход каскада не поступала переменная составляющая сигнала, здесь, так же как и в усилителе низкой частоты, применена частотно-зависимая отрицательная обратная связь. Она осуществляется с помощью конденсатора С10.

Поскольку ток, потребляемый выходным каскадом при выключении реле достаточно велик, то, чтобы исключить паразитную связь через источник питания, включили развязывающий фильтр R11, С2. Диод Д1 предохраняет от пробоя транзисторы Т4 и Т5 при включении реле, замыкая через себя возникающее при этом в обмотке реле Р1 и ЭДС самоиндукции.

КОНСТРУКЦИЯ И ДЕТАЛИ.

Все детали приемника, кроме реле, размещены на гетинаксовой плате размером 50 × 120 × 2 мм. Расположение деталей на ней и их соединение между собой показано на рисунке 2. Реле размещается рядом с исполнительным движателем, чтобы уменьшить его влияние на входные цепи приемника.

Контурная катушка приемника L1 самодельная. Она намотана на пластмассовом каркасе диаметром 8 мм. Внутри каркаса нарезана резьба, по которой внутрь ввинчивается подстроечный высокочастотный сердечник. Каркас и сердечник взяты от контуров телевизора «Рубин». Наматывается катушка прово-



ра получают довольно большой величины. В описываемом приемнике для отделения частоты гашения используется частотно-зависимая обратная связь в усилителе низкой частоты. Она осуществляется с помощью конденсатора С7. Величина емкости этого конденсатора определяет полосу пропускания усилителя. Чем она больше, тем меньше полоса пропускания. В нашем случае она подобрана так, что частота модуляции передатчика пропускается, а частота гашения режется.

С коллектора Т2 выделенный и усиленный сигнал через резистор R7 и конденсатор С9 подается на вход следующего каскада. Этот каскад, собранный

Штанг управления крылом изготавливается из проволоки Ø 3 мм. Один конец проволоки расклепывается, образуя ушко для крепления. К кронштейну штанга крепится винтом. Свободный ее конец проходит сквозь втулку на крыле и зажимается винтом.

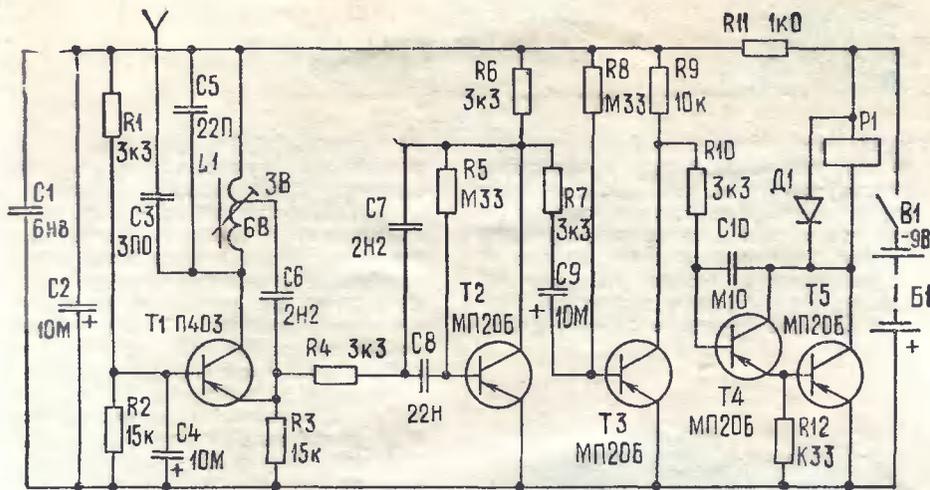
Собранный катамаран готов к запуску. Необходимо только отрегулировать центровку и настроить парус на нужный курс. Отметим, что центр парусности крыла располагается так же, как и у обычного паруса.

РУЛЕВОЕ УСТРОЙСТВО. Все наши яхты оборудованы автоматическим подруливающим устройством. Оно помогает модели удерживать курс относительно ветра и не терять скорость. Принцип действия устройства заключается в повороте пера руля в сторону, противоположную повороту флюгера.

Флюгер зажимается на втулке поводка по выбранному направлению ветра. Поводок свободно вращается на оси и соединяется тягой с румпелем. Тяга выполняется из основной рейки; присоединительные лапки ее сгибаются из латуни или белой жести.

ЦЕНТРОВКА МОДЕЛИ. Итак, вы построили модель и парус по размерам, указанным на чертеже. Теперь снимите руль и проведите центровку на курсе галфвинд (ветер сбоку). Крыло установите под углом 50° к ДП. Сделайте два-три пробных запуска, не меняя положения паруса. Будет очень хорошо, если для контроля направления ветра вы сможете одновременно запустить отцентрованную модель. Для возврата модели пользуйтесь леской на спиннинговой катушке.

Если модель поворачивает под ветер (уваливается), пере-



дом ПЭВ-2 диаметром 0,51 мм, виток к витку. Она имеет 9 витков с отводом от третьего витка.

Остальные детали приемника стандартные.

Конденсаторы C1, C3, C5, C6, C7 должны быть обязательно керамическими; C10 — бумажный, типа МБМ. Бумажным может быть и конденсатор C8. Электролитические конденсаторы применены типа К50-3. Их рабочее напряжение должно быть не менее 10 В. Без ухудшения параметров приемника емкость конденсатора C2 может быть увеличена, а C4 и C9 — уменьшена: C4 — до 2 мкФ, а C9 — до 0,5 мкФ.

Резисторы использованы типа МЛТ-0,5. Могут быть применены резисторы типа УЛМ-0,12, МЛТ-0,125 и другие.

Для получения достаточной чувствительности транзисторы T1 и T5 должны иметь V не менее 50. В транзисторах T2, T3, T4 должны быть 100÷120. Начальный ток коллектора I_{к0} транзисторов не должен быть более 1,5 мкА.

Кроме тех транзисторов, которые указаны на принципиальной схеме, могут быть использованы и другие с такими же параметрами V и I_{к0}. Допустимая мощность рассеяния для транзисторов T1—T4 не должна быть менее 75 мВт, а для T5 — не менее 150 мВт. Полоса усилимых частот T1 — не менее 120 МГц.

Диод D1 типа Д9 с любым буквенным индексом. В приемнике используется электромагнитное реле типа РЭС-10, паспорт 303. Могут быть использованы

и другие реле, но ток их срабатывания не должен быть более 50 мА, а напряжение срабатывания — не более 6В.

Антенной приемника может служить штырь или провод длиной 25—30 см.

Питается приемник от отдельного источника питания напряжением 9В. На модели таким источником может служить батарея «Крона» или две соединенные последовательно батареи 3336Л.

СБОРКА, ПРОВЕРКА И НАСТРОЙКА ПРИЕМНИКА

Перед сборкой приемника внимательно проверьте все детали. Проведите все соединения на монтажной плате. Сначала впаивайте транзисторы T3, T4, T5. Подключите реле, подайте питание на приемник. Если детали исправны и монтаж верен, то реле притянет якорь. И оно отпустит его, если закоротит базу транзистора T3 с его эмиттером.

Поставив остальные транзисторы, к эмиттеру T1 через резистор сопротивлением 15 кОм подключите осциллограф. На его экране должен быть виден сигнал частоты гашения. Если его нет, то попытайтесь получить его, вращая сердечник контура. Если это не поможет — смените транзистор T1.

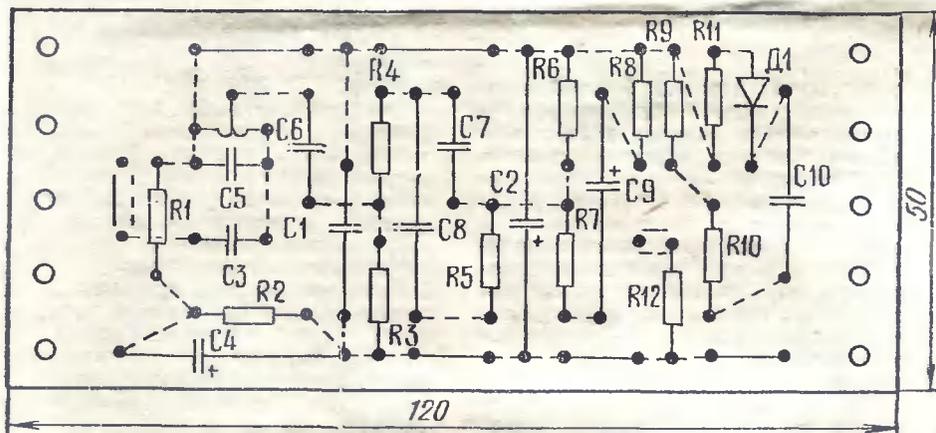
Для настройки контура на вход приемника подайте от генератора сигнал частотой 28,2 МГц, промодулированный по амплитуде частотой 1 кГц.

При правильной настройке контура верхняя часть сигнала гашения на экране осциллографа будет меняться по синусоидному закону с частотой модуляции. Настраивая контур сердечником катушки L1, добейтесь максимальной амплитуды этого отклонения.

И последнее. Проверьте срабатывание реле при включении и выключении модуляции. Реле должно нормально срабатывать при сигнале не более 10 мкВ, если глубина модуляции 100%. Чувствительность приемника может быть несколько повышена, если увеличить емкость конденсатора C10. При этом увеличится время выключения реле. Но это нежелательно, особенно если вы хотите передать на модель не одну команду, а несколько.

В третьем номере приложения вы узнаете о дополнениях, которые позволят применить этот приемник для двухкомандного управления моделью. Узнайте, как нужно управлять колесной моделью и как гусеничной.

Э. ТАРАСОВ



двиньте парус к корме на 15÷30 мм или наклоните его назад и повторите запуск. Если поворачивает на ветер (приводится), теряет скорость, уваливается, снова идет, приводится и все повторяет сначала, то парус надо сместить вперед и повторить запуск.

Когда модель станет ходить ровно по заданному курсу, центровку можно считать законченной.

Проводится пробный запуск и на бейдевинд. Для этого парус устанавливается на угол 15—20° к ДП. При правильной центровке на галфвинд модель и в бейдевинд пойдет хорошо.

Когда центровка будет закончена, обязательно запишите положение паруса, то есть расстояние от конца продольной балки до крепления штага, до стойки крыла и длину штага.

Такая запись поможет вам в любое время быстро подготовить модель к соревнованиям.

При установке подруливающего устройства центровку не следует менять и на других курсах. При запусках без руля на курсах бакштаг и фордевинд надо сместить парус вперед на 20—40 мм.

На полных курсах подветренную ванту приходится устанавливать с наветренной стороны крыла.

БАЛЛАСТ. В сильный ветер катамаран может опрокинуться. Чтобы предотвратить это, заранее приготовьте свинцовый балласт весом 300—400 г. Устанавливать его целесообразно на кормовом кронштейне наветренного корпуса.

Счастливых стартов, капитаны!

В. ЗАХАРОВ

Много народных примет связано с березой. По весне крестьяне говорили, например: «Если береза вперед опустится, то жди сухого лета, а если клен, то мокрого». «Если из березы весной течет много сока, то лето будет дождливое».

И в крестьянском хозяйстве береза использовалась полностью. Шли в дело не только древесина, но и ветки, и кора. В старой русской загадке говорится: «Есть дерево об четыре дела: первое дело — мир освещает; другое дело — крик утишает; третье дело — больных исцеляет; четвертое дело — чистоту блюдет».

Городскому жителю не так-то просто отгадать эту загадку. Между тем деревенский житель без особого труда ответит: «Первое дело — лучина, которой когда-то освещали избу, и огонь из березовых дров в печи; второе дело — деготь для смазки колес у телеги, чтобы не скрипели; третье дело — береста для обвивания разбитых глиняных горшков; четвертое дело — банный веник, без которого русская баня — уже не баня».

Но загадка есть загадка и, конечно, не в силах перечислить все «дела» березы. «Платье березы» — бересту — применяли не только для обвивания горшков. В древнем Новгороде расписной берестой украшали стены жилищ. Остатки этих древних обоев нередко встречаются в археологических раскопках. Новгородцам береста заменяла бумагу. Писали на бересте специальными костяными писалами, выдавливая на ней буквы.

Бересту применяли при устройстве кровли, подкладывали под нижний венец избы, чтобы предохранить его от загнивания. Делали из бересты легкие лодки, рожки, поллавки для сетей, прочную посуду. На севере нашей страны и по сей день мастера-умельцы изготавливают из бересты туюса для хранения молока, кваса и различных солений. Они утверждают, что соленые грибы, хранящиеся в туюске, приобретают неповторимый вкус и аромат.

В современном производстве из бересты, подвергнутой химической обработке, получают черный краситель, деготь и березовое масло.

Не пропадают зря и березовые листья. Они идут на приготовление желтой и зеленой красок для окрашивания тканей. В петровские времена такой краской окрашивали солдатские мундиры.

Почки березы содержат сахар, вита-



Рассказы о материалах

БЕРЕЗА



мины, эфирные масла. Они используют в медицине и парфюмерной промышленности.

Древесина березы имеет белый цвет с красноватым или желтоватым оттенком. Береза наряду с кленом, дубом и букком относится к твердым породам де-

ревьев. Она тверже сосны и лиственницы. Древесина у березы плотная и сравнительно тяжелая. Влажная древесина значительно теряет свою твердость. Это свойство иногда используют резчики по дереву, специально распаривая перед резкой древесину. Пролежав долгое время в воде, она приобретает серый цвет. Такую древесину мастера называют серой березой. Как декоративный материал, серая береза идет для токарных работ и резьбы.

Древесина березы стойка к действию слабых растворов минеральных кислот, растворов щелочей и солей. Растворы азотной кислоты и концентрированные растворы минеральных кислот разрушают ее. Растворы азотной кислоты иногда применяют для выжигания на древесине. Недостатком березы является ее нестойкость против гниения. Она подвергается разрушению особым березовым грибом. Поэтому в строительстве березу применяют только для сооружения временных построек.

Основное применение древесины березы находит в токарном, мебельном и фанерном производстве. Из березы изготавливают добротные лыжи и разнообразную деревянную посуду. Свилватая древесина идет на ложа для ружей и топорика.

На березах иногда встречаются особые наросты, так называемые капы. Древесина капов имеет повышенную твердость и красивый свилватый рисунок на спиле. Древесину капов применяли еще в древности. Крестьяне делали из капов ложки, чашки, ковши, ручки для ножей и многое другое. Но крестьян в основном привлекала твердость материала, а не его декоративные качества. В начале прошлого века из капов стали изготавливать различные декоративные изделия, отшлифовывая их и выявляя природный рисунок. В эту же время кап находят применение для украшения мебели. Сейчас в Кировской области из капа делают тончайшие столярные изделия: шкатулки, туалетные коробочки, рамки для фотографий и чайницы. Каповая древесина ценится очень высоко. Но капы растут не всюду. В ином березовом лесу их и совсем не встретишь. Вот поэтому-то и изучают ученые-лесоводы природу капов с тем, чтобы в будущем научиться выращивать целые леса из каповой березы.

Г. ФЕДОТОВ

Рис. автора

Спортивные САНИ

Продолжение. Начало на с. 6.

В стойки сваренных кронштейнов вставьте фиксаторы (это могут быть стальные прутки с резьбой на концах), разведите костер где-нибудь на открытой площадке и нагрейте кронштейны до темно-красного цвета, а потом медленно охладите их на воздухе. Так снимается термическое напряжение в металле, образовавшееся в нем после сварки.

СИДЕНЬЕ И ПОВОДОК. Сиденье 6 можно сделать из кожи (натуральной или искусственной), парусины или брезента. Отверстия на сиденье обязательно укрепите люверсами (о том, как их делать, мы уже рассказывали в приложении к «ЮТ» № 6 за 1974 г., с. 12).

Для поводка используйте хлопчатобумажную ленту ЛРТ или толстую тесьму

шириной 35 мм. Прочно заирепите (прошейте нитками) ленту в петлях (рис. 7, деталь 6).

ЛОНЖЕРОНЫ. Их делают в последнюю очередь из стальной или дюралюминиевой трубы с наружным диаметром 22 мм и толщиной стенки 1,5—2 мм. Окончательные геометрические размеры лонжеронов 5 определяются «по месту», после предварительной сборки саней.

СБОРКА САНЕЙ. Шурупами $\varnothing 4 \times 20$ приверните скобы 6 к ползьям 1. Концы стоек кронштейнов 3 и 4 смажьте клеем 88, оберните их резиновыми амортизаторами, вставьте кронштейны в пазы ползьев и закрепите их болтами 9.

В скобы кронштейнов вставьте лонжероны 5 и закрепите их осями 11 и стопорными кольцами 12.

На лонжероны наденьте скобы 13 и приверните их к ползьям шурупами $\varnothing 4 \times 20$. Установите пластины 2 на ползья. Под головки болтов подложите шайбы, а выступающие концы их спи-

лите заподлицо со снользющей поверхностью пластины.

Поводок закрепите в загибах ползьев болтами М6, а сиденье на кронштейне 3 и лонжеронах 5 — ланяным шнуром $\varnothing 6-8$ мм. В середине сиденье должно провисать не менее чем на 30 мм.

РЕГУЛИРОВКА. Если сделанные вами сани плохо управляются (о таких спортсмены говорят «сани жесткие»), поставьте амортизаторы из более тонкой резины. Меняя резину (ее еще различают по твердости), можно сделать сани более эластичными (гибными).

Перед соревнованиями канты пластин затачивают. Они могут быть острыми, слегка притупленными или даже закругленными — все зависит от состояния трассы и погоды.

ОТДЕЛКА. Все металлические детали саней покрасьте яркой цветной эмалью, а ползья покройте бесцветным лаком. Сани готовы. Но испытать их в деле пока негде. Нужна трасса.

(См. с. 15.)

Рис. Н. КИРСАНОВА



Весь мусор и вредная живность (жучки, улитки) останутся в первом отсеке, а дафнии постепенно переберутся в следующий отсек, циклоп еще ближе к свету, а пыль окажется около прозрачной боковой стенки.

Теперь вам легко вылавливать рассортированный корм и кормить им рыб любого размера.

Если живого корма много, то следите, чтобы он не задохнулся. Насыщайте воду воздухом с помощью микрокомпрессора и распылителей, поместив их в отсеки аквариума.

Г. ВОДОЛАГА, г. Николаев

Как увеличить проточность грунта

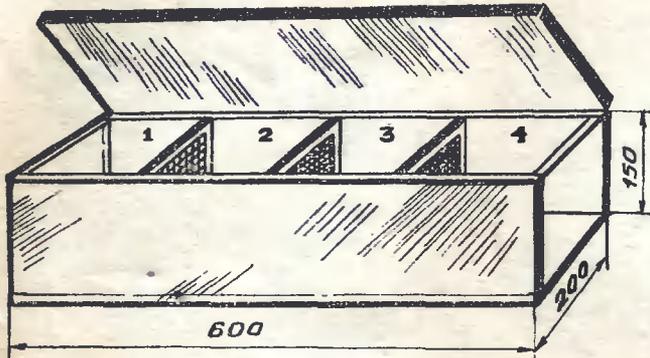
Для хорошего роста растений необходим не только подходящий по составу грунт, но и доступ к корням растений питательных веществ, растворенных в воде, то есть необходима циркуляция воды через весь слой грунта.

Я пользуюсь устройством, которое создает равномерный ток воды по всей площади дна аквариума. Это та часть наружного фильтра, что предназначена для забора воды. Каналы из стеклянных трубочек диаметром 5-8 мм я соединяю резиновыми трубками и стеклянными тройниками. Укладываю их на дно аквариума, засыпаю сначала гравием, а потом крупным песком.

Расположение трубок, их диаметр и количество ответвлений выбираю в зависимости от размера аквариума, места посадки растений и расположения фильтра.

Вода, засасываясь через отверстия, проходит всю толщу грунта, насыщая его питательными веществами. Одновременно происходит и удаление органических остатков, попавших в грунт. Это предохраняет грунт от закисания.

В. ПСКОВИТИНОВ, г. Днепрпетровск



АКВАРИУМ ДЛЯ ЖИВОГО КОРМА

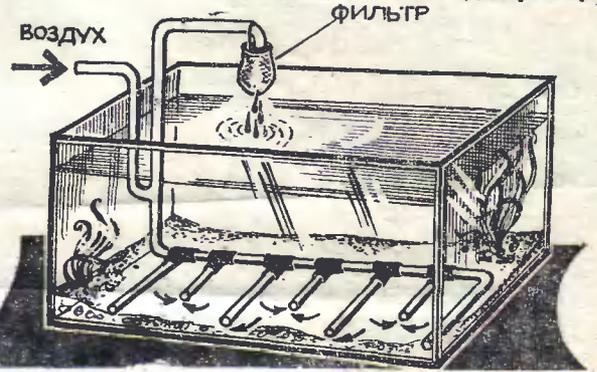
Вы приехали домой с уловом живого корма. Здесь и дафнии, и циклопы. Но нельзя кормить мальков дафниями, а больших рыбок циклопами. И те и другие останутся голодными. Корм должен соответствовать размеру рыбок: крупным — нужны дафнии, мелким — циклоп, малькам — пыль. Как же рассортировать корм? Предлагаем специальный аквариум для сортировки и хранения живого корма. Его конструкция основана на том, что дафнии и циклопы стремятся перебраться ближе к свету. Общий вид и ориентировочные размеры такого аквариума даны на рисунке.

Дно, крышка и три стенки аквариума изготавливаются из непрозрачного материала — например, из винилпласта, или из окрашенного стекла или плексигласа; одна боковая стенка прозрачная.

Аквариум перегородивается на 4 отсека проволочными сетками, запаянными в латунные рамки. Сетки можно использовать латунные, но лучше из нержавеющей стали с размерами ячеек 1×1 мм, 0,5×0,5 мм и 0,25×0,25 мм или с другими, близкими к этим.

Сетка с самыми большими отверстиями устанавливается первой около непрозрачной боковой стенки, а сетка с самыми малыми отверстиями — около прозрачной стенки.

Итак, вы налили в аквариум воду, процедили свой улов живого корма через большой сачок из плотной капроновой ткани и отпустили в первый отсек. Крышку закрыли.



Санная ТРАССА

О ней рассказывает главный инженер проекта института «Союзспортпроект» мастер спорта СССР Феликс Семенович РАЗИН:

— Любая санная трасса: и бетонная и снежная — строится сначала на... бумаге. Но спроектировать скоростную трассу, рассчитать виражи может только специалист — человек, хорошо знающий математику и строительное дело. Да и построить ее под силу только профессиональным строителям.

Вам, начинающим спортсменам-саночникам, прежде чем думать о реиордах, можно учиться санному спорту и на небольшой снежной трассе, сделать которую совсем нетрудно.

И не беда, что снежная трасса прослужит вам всего лишь одну зиму. Сде-

ланная по всем правилам, точно по чертежам (см. с. 16), она доставит вам немало приятных минут.

Прежде всего выберите место для трассы. Начинаться она должна на верхние склона. Для нас подойдет горка высотой 13—14 м. Высоту ее вы легко рассчитаете по формуле, зная длину [L] и уклон [i] горки: $H = L \cdot i$ (об угле см. учебник по географии для 5-го класса).

Прокладывать трассу лучше всего на северной стороне склона среди деревьев высотой 3—4 м и выше. Они защитят ее от полуденного солнца и теплых ветров. Помните и о воде, она понадобится вам для работы.

НЕОБХОДИМЫЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ
Универсальный шаблон (рис. 7). Нужен для сооружения виражей. Делается он либо из дерева (две рейки, толстая доска), либо из металла (дюралевые трубки, стальная пластина).

Шаблонный пflug (рис. 6). Нужен для чистовой обработки желоба трассы. Сбивается из нетолстых досок, снизу обтягивается рогажей, мешковиной.

Деревянный ящик. В нем снег смешивают с водой.

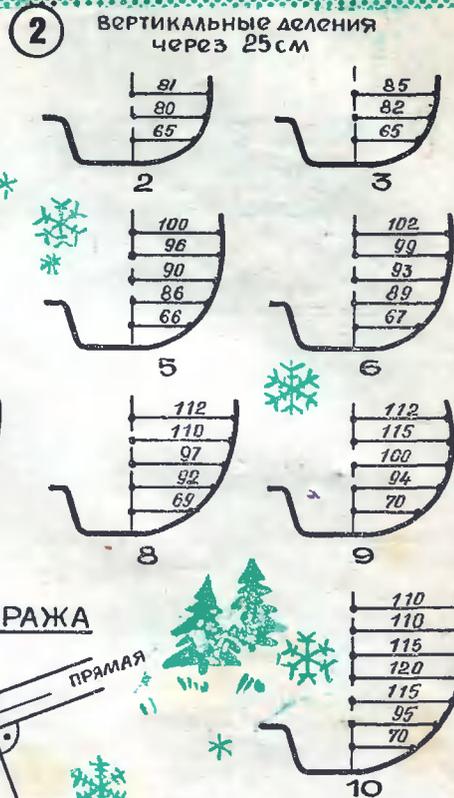
Ручная баба (небольшое бревно с ручкой). Таким бревном удобно утрамбовывать снег.

РАЗБИВКА ТРАССЫ. Вначале прокладывается ось трассы (см. рис. 1, 3, 5). Вооружитесь компасом, рулеткой, колышками или флажками и посмотрите по учебнику географии (если, конечно, забыли), что такое азимут, градусы, минуты...

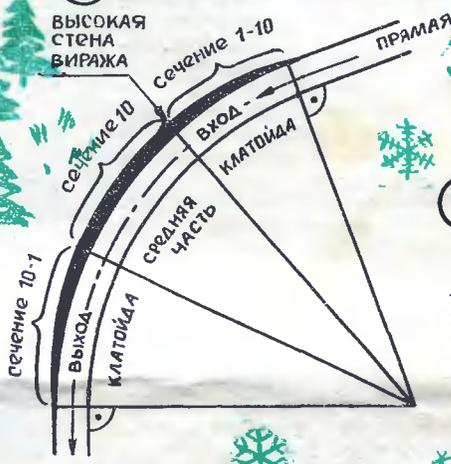
Сразу же распределите обязанности между собой: один работает с компасом, другой — со схемой, третий и четвертый — с рулеткой, пятый забивает колышки, отмечает «старт», начало виражей и т. д.

А кто-то в это время должен позаботиться и о «строительном» материале — потребуется много снега и воды.

Кстати, вам, наверно, приходилось лепить снежные крепости, и поэтому вы знаете, для чего нужна вода. Снег становится твердым и долго не тает, если его полить водой.



4 СХЕМА ВИРАЖА



7 УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ШАБЛОН



Строить трассу в общем-то несложно, если снег подготовлен, вода вовремя привезена и каждый знает, что нужно делать. Словом, многое зависит от того, как вы организуете свою работу.

Начинайте с виражей — самых трудных и ответственных участков. Особенно аккуратно лепите клатоиды — вход и выход виража.

Установите в начале виража универсальный шаблон и по размерам сечения 1 (рис. 2 и 3) начинайте лепить внутреннюю стенку клатоиды. Так, передвигая шаблон в глубину виража (каждый раз на 1 м) по размерам сечений 1, 2, 3... 10 строят клатоиды (выход виража начинают лепить с сечения 10, далее 9, 8, 7... 1). Средняя часть виража строится по размерам одного сечения

10 (рис. 4). Стены виража лепите из влажного, но не слишком мокрого снега.

Работать лучше всего небольшими группами по 3—5 человек. Один выверяет шаблоном внутренний профиль виража, двое других готовят в ящике снег, остальные наносят его на стены виража.

Деревянные лопаты время от времени натирайте воском или парафином, иначе они покроются льдом.

Построенный из снега вираж нужно закрепить. В стене виража проделайте каким-нибудь стержнем отверстия глубиной 15—20 см и приготовьте воду. Заливать вираж удобнее всего из лейки.

Прямые участки строятся из сухого снега (см. рис. 5). Насыпьте борта же-

лоба и хорошенько утрамбуйте ручными бабками его основание. Вначале желоб поливайте тоже из лейки, следите, чтобы вода равномерно впитывалась в снег. Дайте трассе немного подмерзнуть, а потом снова полейте водой.

Всю трассу заливайте до тех пор, пока не образуется толстый, прочный лед.

После последней заливки «прогладьте» трассу шаблонным плугом (рис. 6). Не забудьте положить в него груз 25—30 кг. Шаблонный плуг храните где-нибудь недалеко от трассы. Он вам еще не раз понадобится.

Тормозной участок обычно засыпают свежим снегом.

Трасса готова. Добрых вам стартов, ребята!