

НАСТОЛЬНЫЙ ХОККЕЙ

В отличие от известной игры «Настольный хоккей» игровое поле нашего хоккея построено на сферическом (выпуклом) сегменте (см. стр. 15), а шайбой является обычный пластмассовый шарик, заполненный эпоксидной смолой. В нашей игре можно легко менять число играющих, если закрыть свободные ворота дополнительными бортиками. Металлическая фигурка вратаря с клюшкой установлена в воротах на вращающейся оси. Варианты соединения оси и ручки управления показаны на рисунке (см. 1, 2, 3). Поворачиваясь, фигура «наносит удары» клюшкой. Благодаря тому, что игровое поле имеет такую необычную форму, играющий, рассчитав силу удара и направление «щелчка», может послать «шайбу» в любые ворота. Основное условие игры — забить в ворота противника как можно больше голов, пропустив в свои как можно меньше. Летящий в ворота шарик отражается резким поворотом фигурки хоккеиста,

а шарик, скатывающийся по борту в ворота, сначала нужно попытаться «поймать» на клюшку и, слегка ударя по нему, добиться удобного для удара по воротам противника положения. А затем уже, выбрав нужный угол, произвести удар по противоположным воротам или направить шар по дуге в боковые ворота.

Размеры игрового поля и деталей выбираются произвольно. Например, можно взять такие размеры: расстояние между противоположными воротами на поле — 1 м; от оси вращения фигурки до конца клюшки — 75—80 мм; от клюшки до боковых стенок ворот — 1—2 мм, а до задней стенки — на 1—2 мм больше диаметра шарика; диаметр шарика 25—27 мм. Ось вращения фигурки лучше всего размещать не на линии ворот, а немного в глубине их, чтобы скатывающийся по борту шарик можно было «поймать» на клюшку.

Фигурки хоккейных вратарей вырезайте из листового дюралюминия, толщиной не менее двух миллиметров. Пользуясь цветными красками, «оденьте» вратарей в спортивную форму.

Игру можно поставить на деревянные ножки или установить на столе.

Ю. БОРТНИКОВ
Рис. А. Стасюка



ДЛЯ
УМЕЛЫХ
РУК

ПРИЛОЖЕНИЕ К ЖУРНАЛУ
«ЮНЫЙ ТЕХНИК»

12 — 1974

«Я и мой друг Коля любим рисовать. Особенно нам нравится рисовать на природе. Но у нас нет этюдников. Помогите нам.»

Витя Синицын, Коля Абрамов,
село Кряжино Пензенской обл.». »

Это одно из многих писем, в котором наши читатели просят помочь им. Мы выполняем просьбы Славы Николаева из Глазова, Вити Горшинова из Ярославской области, Володи Ключева со станции Передельино, Гены Кривога из Находки, Леши Касова из Чувашии и других ребят. Большинство материалов этого номера подготовлено по заявкам наших читателей.

Другая подборка материалов приложения посвящена IV слету юных рационализаторов и изобретателей.

В номере: Настольный хоккей — 1. Легендарный броневик — 2. «Луч» — прибор химика — 4. Изобретения — в жизнь — 7. «Оружие» юного художника — 9. Хоккейное поле — 12. Бегущий по волнам — 14. Хоккейная клюшка — 15. Сфера из бумаги — 15. Светильники из медной проволоки — 15.

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

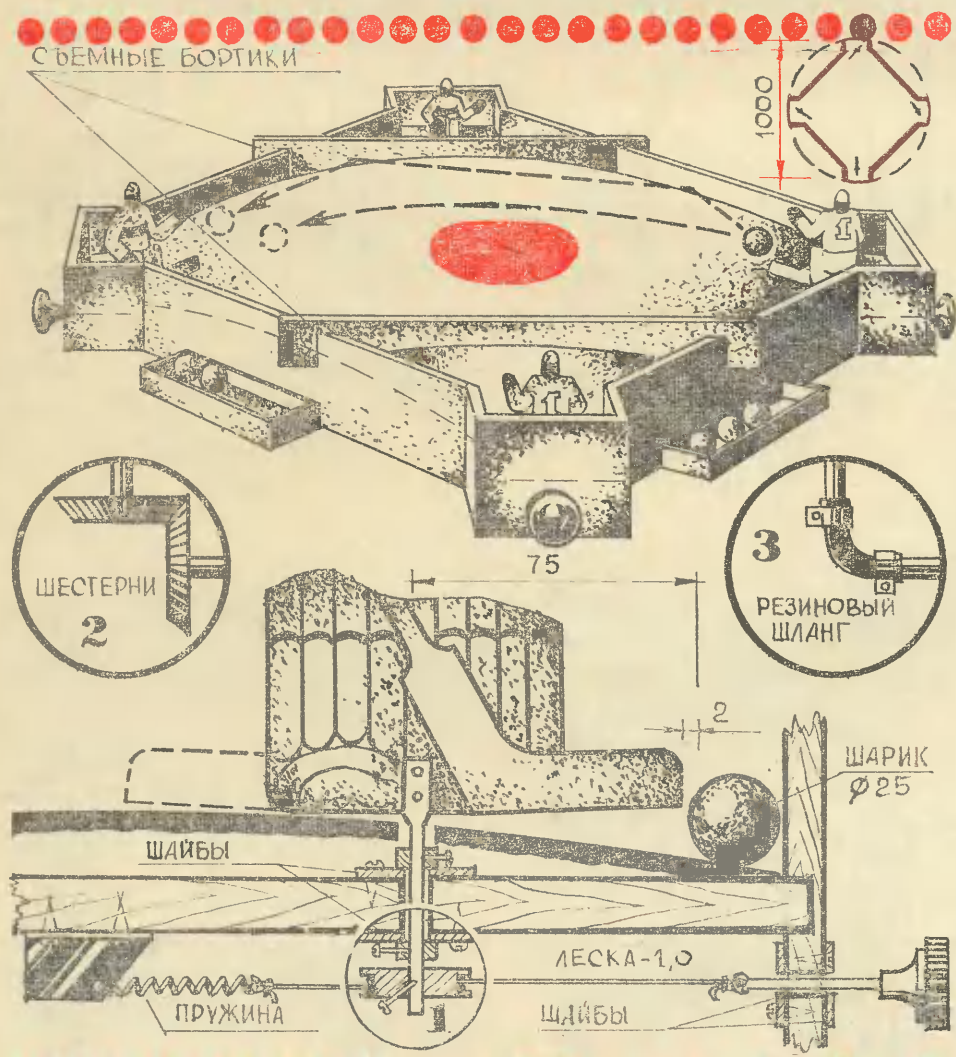
Адрес редакции: 103104, Москва,
К-104, Спиридоньевский пер., 5.
Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая
гвардия».

Рукописи не возвращаются.

Сдано в набор 11/XI 1974 г. Подп. к
печ. 19/XI 1974 г. Т15335. Формат
60×90%. Печ. л. 2 (2). Уч.-изд. л. 2,5.
Тираж 223 400 экз. Цена 18 коп.

Заказ 2325.

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



ЛЕГЕНДАРНЫЙ БРОНЕВИК

Бронированные машины — грозное оружие времен гражданской войны. Они предназначались для разведки, охранения и связи. Строились броневики на базе шасси автомобилей повышенной проходимости. Бронированный корпус и пуленепробиваемые шины, наполненные резиновой массой, надежно укрывали механизм автомобиля и экипаж броневика от разрывов снарядов и пуль.

Броневики разделялись на легкие, средние и тяжелые. В зависимости от типа броневика имел экипаж от двух до шести человек, а максимальную скорость движения — 50—90 км/ч.

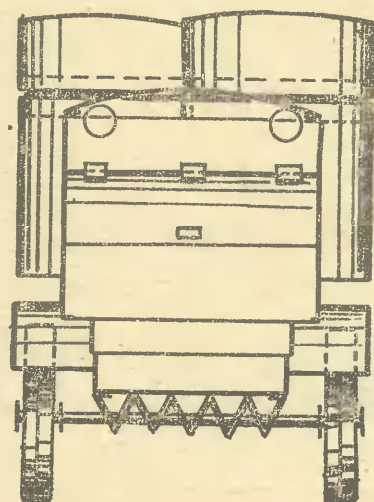
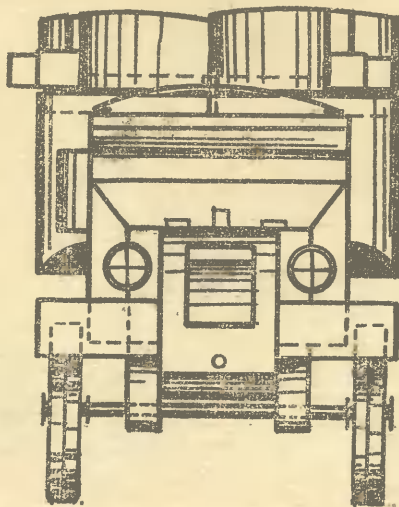
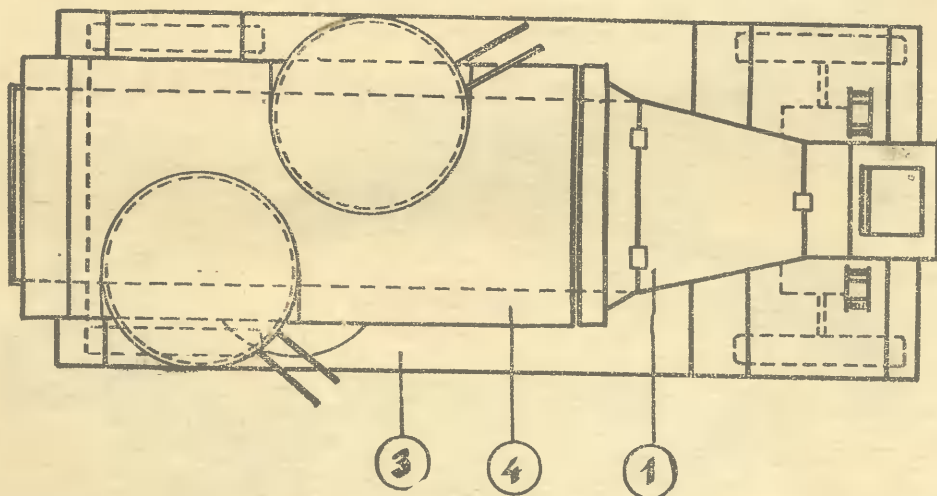
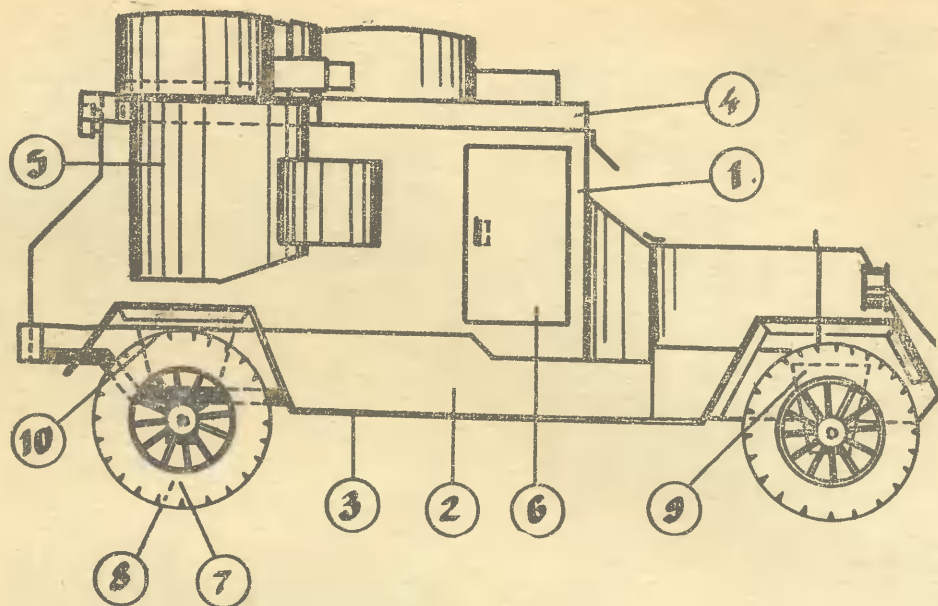
На корпусе показанного на рисунке броневика установлены две вращающиеся пулеметные башни (легкие броневики вооружались пулеметами, средние и тяжелые — пушками и пулеметами). Башни расположены асимметрично. Такое размещение башен позволяет максимально увеличить радиус обстрела.

Предлагаем вам сделать модель этого броневика из бумаги. Ходовая часть его состоит из двух пар колес. Каждое колесо силевается из двух частей (см. чертеж). Оси колес можно сделать из бумаги. Наверните бумажную заготовку нужной длины на тонкий стержень, склейте полученную трубочку по длине, снимите со стержня, и ось готова. Дверцы лучше делать открывающимися, а башни — вращающимися.

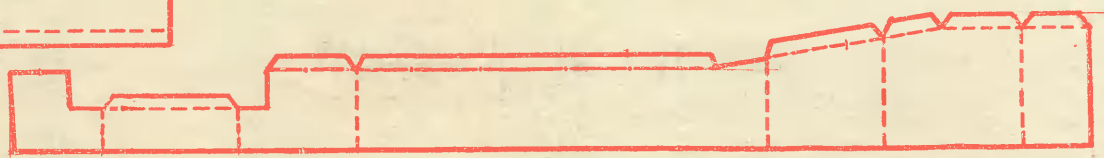
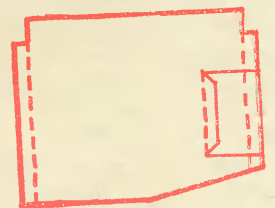
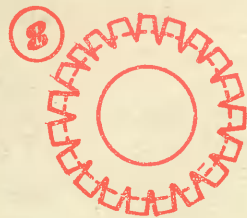
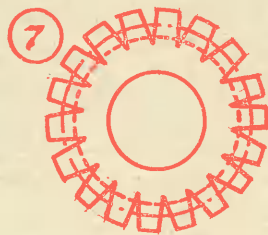
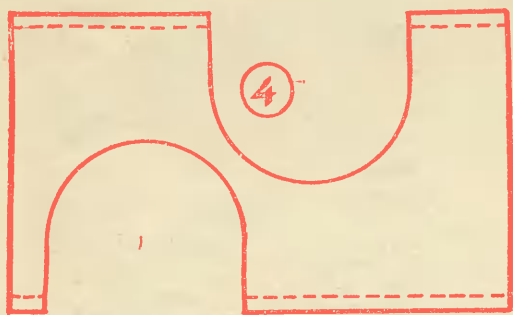
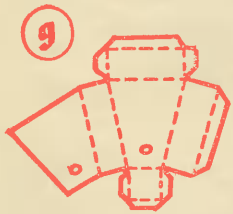
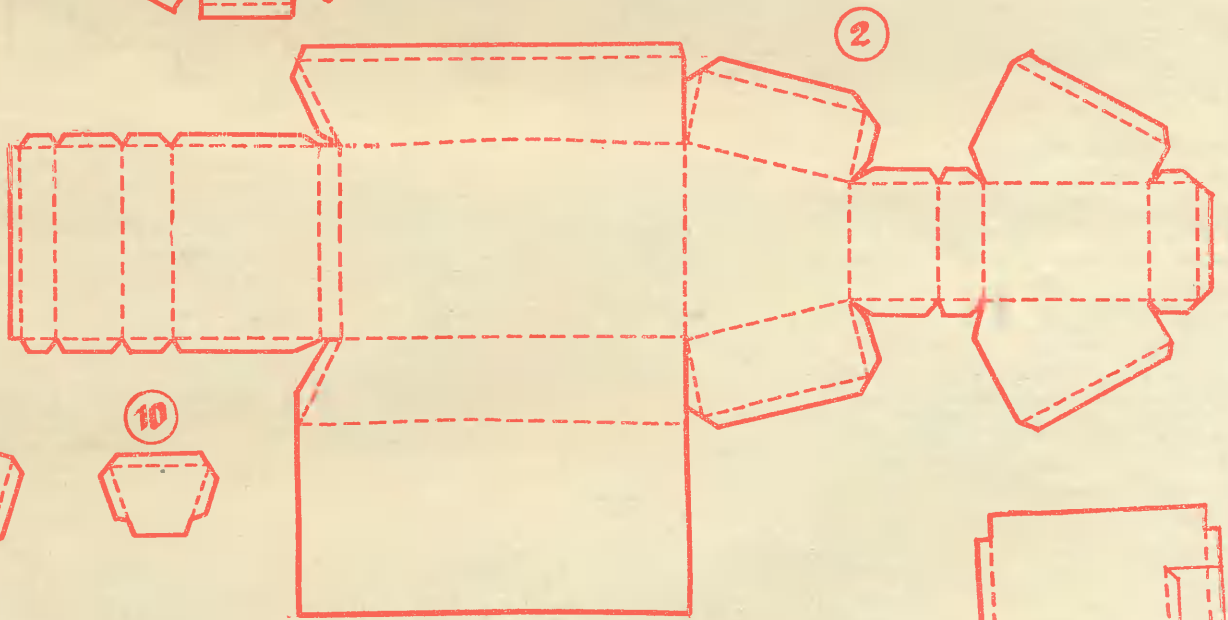
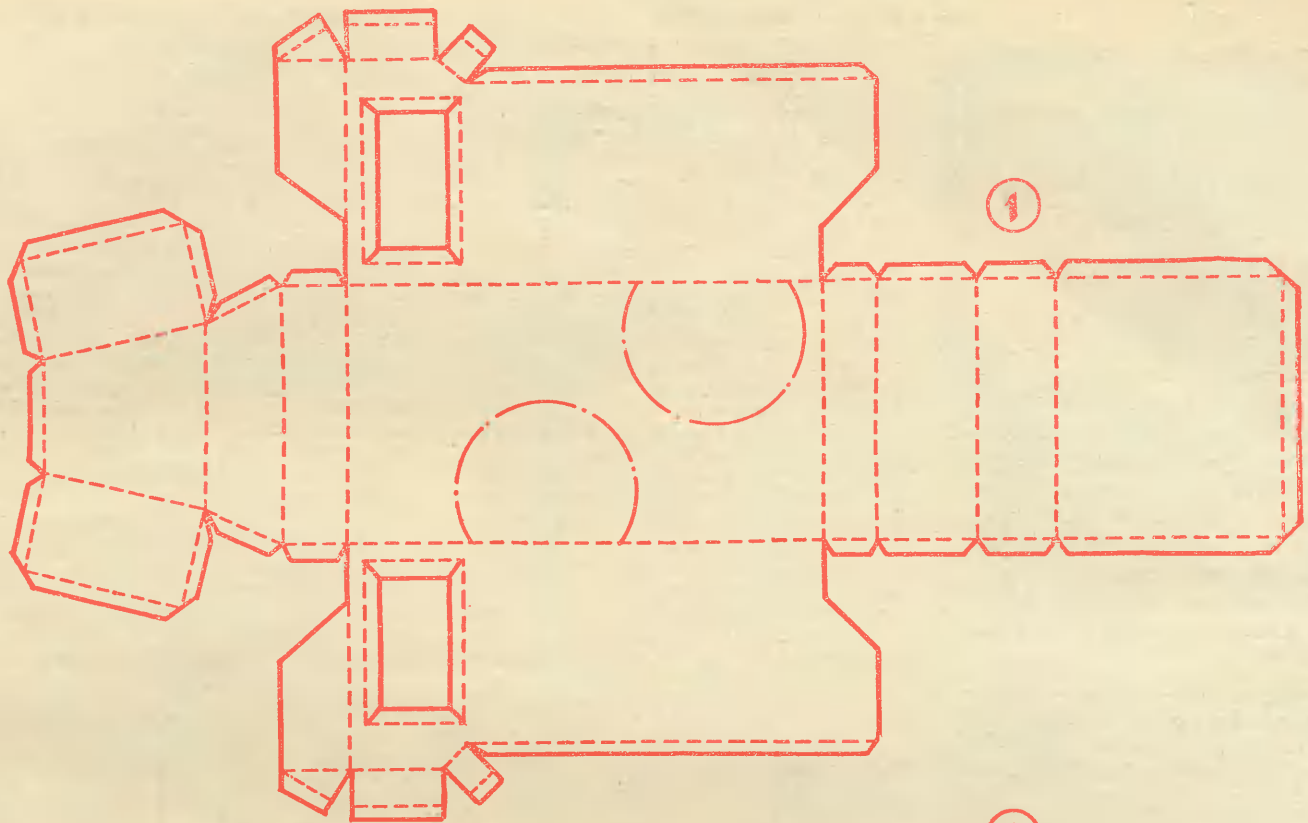
Приступая к конструированию модели, помните, что пунктирная линия — линия сгиба, штрихпунктирная — граница наклейки.

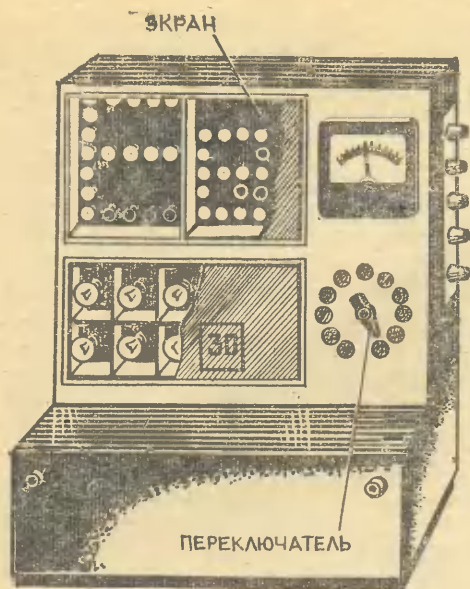
Перед сгибом бумаги линию сгиба надрежьте лезвием, только в этом случае модель получится жесткой и четкой. Используйте только белый синтетический клей.

Ю. ИВАНОВ
Рис. автора



1 — корпус 2 — днище, 3 — подножна, 4 — крыша 5 — башня, 6 — дверь, 7, 8 — детали колеса, 9 — передняя подвеска, 10 — задняя подвеска.





Перед вами готовый раствор, и вам нужно определить, например, концентрацию иона Cu^{+2} или Fe^{+3} . Для решения этой задачи приходится выполнять, как правило, сложные химические действия.

«Нельзя ли эту задачу поручить электронному прибору?» — задумались в кружке юных химиков школы № 31 города Владимира, которым руководит Вероника Михайловна Втюрина. Многие месяцы провели десятиклассники Валерий Булаев и Александр Касаткин со своими помощниками Сергеем Шоршиным и Валерием Савельевым над составлением точной и надежно работающей схемы, расчетом конструкции прибора. И вот ответ на вопрос готов — прибор «Луч» позволяет быстро решать задачи на составление не только процентной, но и нормальной и молярной концентрации, которые разбирают обычно на факультативах и кружковых занятиях.

Сначала о принципе работы прибора (рис. 1). Через понижающий трансформатор включена в сеть осветительная лампа 1. Луч света направлен через линзу 2 и отверстие в экране 3 на пробирку 4 с раствором соли, катионом которой является цветной ион Cu^{+2} или Fe^{+3} , а анионом — бесцветный ион. Чем больше концентрация иона, тем сильнее поглощается свет, проходящий через пробирку, тем меньше освещенность чувствительного слоя фотоэлемента 5. Изменение освещенности фотоэлемента вызывает соответствующее изменение фототока в его цепи, который измеряется прибором 6. По отклонению стрелки прибора нетрудно судить о концентрации цветного иона в исследуемом растворе. Причем зависимость здесь обратная — с увеличением концентрации иона фототок уменьшается, и наоборот.

Электрическая схема «Луча» показана на рисунке 2. Лампа Л1 — осветительная. Она питается от обмотки III понижающего трансформатора Тр1. Далее следует схема фотокалориметра, собранного на лампах Л2-Л3. Фотоэлемент Л2 подключен к управляющей сетке усиленной лампы Л3.

Экранная сетка лампы соединена с анодом, то есть лампа работает, как

Юные изобретатели и рационализаторы республики привезли на свой IV слет, который проходил в Магнитогорске летом этого года (очерки о слете читайте в «ЮТе» № 12 за этот год), немало оригинальных конструкций. О некоторых работах мы рассказываем в этом номере.

«ЛУЧ» — ПРИБОР ХИМИКА

триод. Это сделано для получения большого входного сопротивления, необходимого для нормальной работы фотоэлемента.

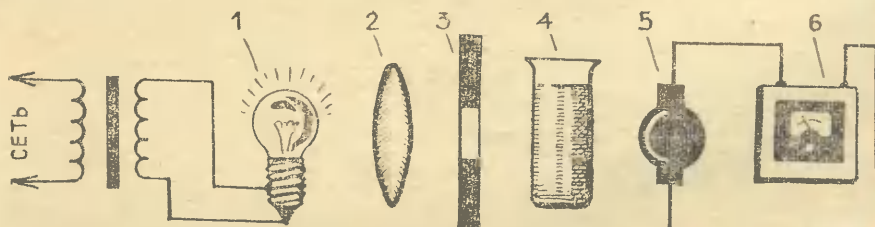
Выпрямитель для питания фотоэлемента и усиленной лампы собран по однополупериодной схеме на кенотроне Л4 типа 6Ц5С.

График зависимости тока фотокалориметра (он называется фототоком) от освещенности фотоэлемента, иначе говоря — от концентрации иона, выражается кривой, показанной на рисунке 3. Конечно, удобнее было бы пользоваться прямолинейным графиком, но получить его невозможно — ведь в схеме стоят два элемента с нелинейной характеристикой: фотоэлемент и пентод 6Ж8.

выключатель В6, переключатели В2 и В3, лампы Л5-Л17. Эта часть схемы питается от обмотки IV силового трансформатора.

Когда переключатель В2 стоит в левом по схеме положении, напряжение подается на лампу Л16, которая подсвечивает надпись «Cu». В правом положении переключателя лампа Л17 подсвечивает другую надпись — «Fe». Подсветка сигнализирует об измерении концентрации того или иного иона.

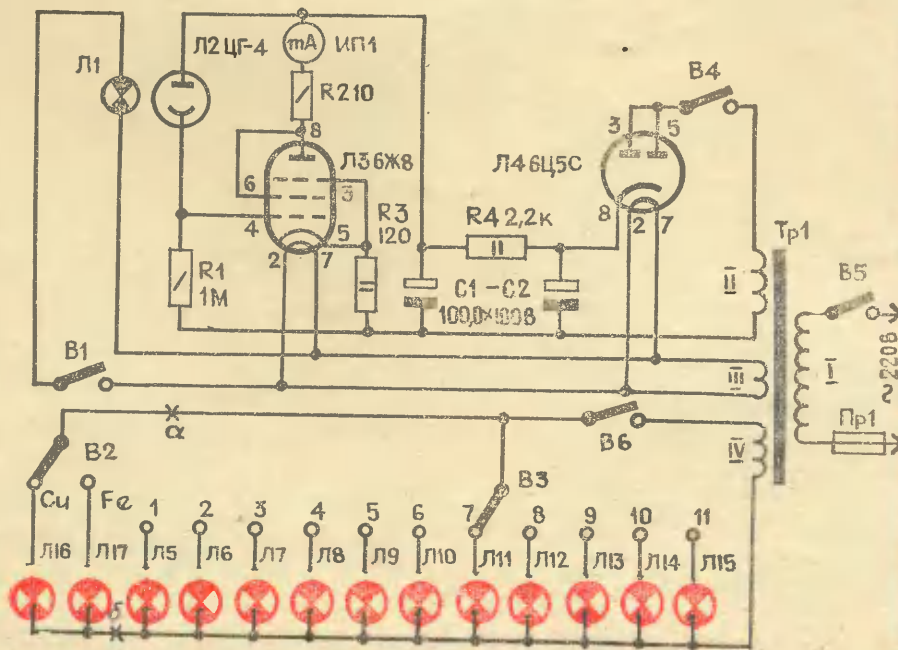
Переключатель В3 устанавливается в положение, соответствующее отклонению стрелки измерительного прибора. Отклонилась, скажем, стрелка на 33 деления (при шкале в 50 делений), ставим переключатель в положение 7, загорается лампа Л11, освещающая на



В принципе, достаточно было бы прикрепить вычерченный график к передней панели прибора и по нему определять концентрацию иона. Но конструкторы «Луча» пошли дальше — они ввели в прибор два электрифицированных экрана: на одном подсвечивается надпись символа иона (Cu или Fe), на другом — значение концентрации. Потребовались дополнительные детали:

экране надпись, соответствующую измеряемой концентрации.

Если у вас есть достаточное количество ламп, сделайте световое табло сигнализации символов ионов. Для этого левая часть схемы от точек «а» и «б» заменяется другой, показанной на рисунке 4. Теперь символы образуются из 34 сигнальных ламп, разделенных на три группы. Тот или иной символ включается переключателем В2.



При установке переключателя в левое положение горят лампы Л16-Л22 и Л23-Л42, образуя надпись «Cu» (рис. 5). В правом положении переключателя вместо ламп Л16-Л22 включаются лампы Л43-Л49. Вспыхивает надпись «Fe». Лампы Л23-Л42 являются общими для обеих надписей.

Какие детали нужны для постройки «Луча»? Фотоэлемент Л1 — кислородно-цезиевый газонаполненный типа ЦГ-4 или ЦГ-3, ЦГ-1.

Измерительный прибор ИП1 — с током полного отклонения стрелки 1 мА и достаточно высоким сопротивлением рамки. В «Луче» использован микроамперметр типа М24 с зеркальной шкалой, но подойдут и другие микроамперметры. Шкала прибора разбита на 50 делений (может быть прибор со шкалой на 100 делений). Вообще выбор измерительного прибора определяется вашими возможностями — в схеме будет работать прибор с током полного отклонения стрелки 100 мкА, 200 мкА, 500 мкА. Правда, эти приборы придется шунтировать, но подобрать нужный шунт нетрудно по расчетным формулам в любом справочнике радиобиблиотек или в процессе налаживания конструкции.

В случае применения светового табло наматывается другой трансформатор мощностью 65—70 Вт. Сечение сердечника в этом случае должно быть 8—9 см² (например, Ш-25 при наборе 35 мм или Ш-30 при толщине набора 30 мм), а обмотки должны содержать следующее количество витков: I — 1300 витков ПЭЛ-0,35 (для сети 127 В намотайте 745 витков ПЭЛ-0,47), II — 210 витков ПЭЛ-0,15, III — 37 витков ПЭЛ-0,9, IV — 25 витков ПЭЛ-1,7 для ламп на 3,5 В и 46 витков ПЭЛ-1,5 для ламп на 6,3 В.

Диоды Д1-Д6 — типа Д303-Д305 или подобные, рассчитанные на ток не менее 5 А.

Выключатели В1, В4-В6, а также переключатель В2 — тумблеры на два положения. Контакты переключателя В2 при использовании схемы электрифицированного табло должны быть рассчитаны на ток более 5 А. Такой же ток должны пропускать и контакты выключателя В6. Переключатель В3 — галетный, с одной платой на II положении (типа ИПН).

Конструкция светового табло может быть различной, но всегда соблюдайте одно из требований — каждая лампа должна светиться в виде яркого пятна.

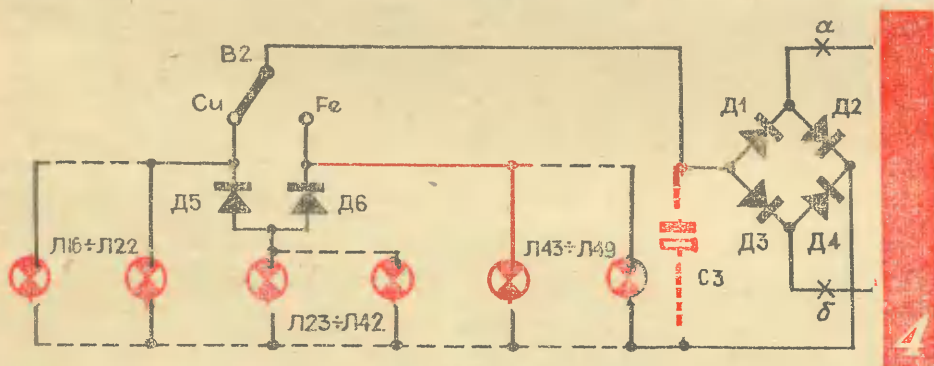


3

Немного об экранах. Верхний экран представляет собой прикрепленное к корпусу матовое стекло, за которым установлено световое табло (или лампы, подсвечивающие надписи символов). Матовое стекло можете изготовить из обыкновенного плексигласа, зачистив его поверхность наждачной бумагой. Такое же стекло ставится и для второго (нижнего) экрана, но с внутренней стороны на стекле надписываются (или приклеиваются таблички с надписями) значения концентрации иона. Это лучше сделать после отладки прибора и составления графика.

Теперь о налаживании прибора. Сначала убедитесь в надежности пайки и проверьте монтаж на соответствие принципиальной электрической схеме. Устраните замеченные ошибки и только после этого вставьте вилку прибора в сеть. Тумблером В5 включите прибор. Тумблером В6 подайте напряжение на световые табло. Должны загореться надписи на экранах. Если яркость ламп светового табло, собранного по схеме 4, недостаточна, увеличьте ее подключением электролитического конденсатора С3 к выходу выпрямителя. Емкость конденсатора зависит от нужной яркости свечения ламп и лежит в пределах от 200 до 2000 мкФ (на напряжение не ниже 10 В).

Тумблером В4 подайте напряжение на электронную часть схемы. Стрелка измерительного прибора отклонится. Степень отклонения зависит от сопротивления резистора R3 и от так называемого темнового тока фотоэлемента, то есть тока через фотоэлемент в затемненном состоянии (передняя крышка прибора должна быть закрыта). Если стрелка прибора отклонится более чем наполовину шкалы, увеличьте сопротивление резистора R3.



Резисторы R1, R3, R4 — типа МЛТ, ВС, резистор R2 — типа ВС, УЛМ. Последний резистор используется для ограничения тока через измерительный прибор, его сопротивление уточняется при настройке схемы. В некоторых случаях (это зависит от внутреннего сопротивления микроамперметра) удастся обойтись без резистора R2.

Осветительная лампа Л1 (на 6,3 В), тубус, в котором она размещена, и линза — от школьного фильмоскопа. Остальные лампы (Л15-Л17) — на напряжение 3,5 В или 6,3 В. На такое же напряжение должна быть рассчитана обмотка IV понижающего трансформатора. Поэтому к намотке трансформатора приступайте только после приобретения ламп.

Испытываемый раствор наливается в стеклянный химический стакан или в биологическую пробирку на 50 мл.

Силовой трансформатор берется мощностью 20—25 Вт. Его нужно намотать на Ш-образном железе сечением сердечника не менее 5 см² (например, Ш-25 при толщине набора пластин 20 мм). Обмотка I должна содержать 2200 витков провода ПЭЛ-0,25 (для сети 127 В намотайте 1270 витков ПЭЛ-0,3), обмотка II — 360 витков ПЭЛ-0,15, III — 63 витка ПЭЛ-0,9, IV — 35 витков ПЭЛ-0,5 для ламп на 3,5 В или 63 витка ПЭЛ-0,4 для ламп на 6,3 В.

Корпус прибора «Луч» — деревянный (габаритные размеры 450×510 мм). В вертикальной части футляра (ее ширина 100 мм) смонтированы детали электронной схемы. На передней панели расположены два световых экрана, измерительный прибор, переключатель В3, ручки управления и шнур питания.

В выступающей горизонтальной части (шириной 100 мм) размещаются фотоэлемент (он крепится вертикально и по возможности закрывается кожухом-тубусом) и осветительная система. Передняя стенка горизонтальной части откидывается для установки в прибор пробирки с исследуемым раствором.

27 26 25 24 23

28

29

30 43 44

31

32

33 16 17 18 19

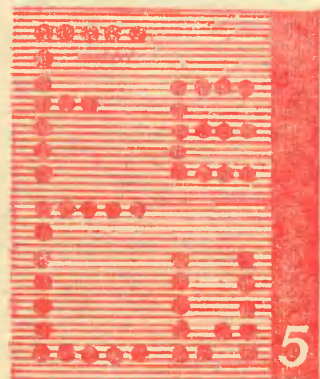
34 45 46 40

35 20

36 47 48 41

37 21 22

38 39 49 42



5

В контрольную пробирку (или стакан) налейте чистой воды и поставьте пробирку между осветителем и фотоэлементом. Тумблером В1 включите осветитель. Сразу же ток в цепи возрастет, и стрелка измерительного прибора отклонится вправо. Если отклонение будет резким и стрелка перейдет крайнее правое деление шкалы, поставьте параллельно прибору шунтирующий резистор и подберите его сопротивление таким, чтобы стрелка отклонялась лишь до крайнего деления шкалы. Вновь проверьте первоначальный ток через прибор (при выключенном осветителе) и при необходимости подберите точнее сопротивление резистора R3. Идеальный случай настройки — при

выключенном осветителе стрелка прибора находится в начале шкалы, а при включении осветителя отклоняется до крайнего правого деления.

Затем приступайте к градуировке измерительной системы и вычерчиванию графика. Составляя известным способом растворы различной концентрации, устанавливайте контрольную пробирку в прибор и отмечайте каждый раз показания микроамперметра. Вскоре по данным измерений вы сможете нарисовать кривую зависимости фототока от концентрации соответствующего иона, аналогичную показанной на рисунке 3. Далее выберите 11 наиболее характерных значений концентрации и отметьте соответствующие

им значения отклонений стрелки микроамперметра (например, в делениях шкалы). Остается самое простое — значения отклонений стрелки проставить против положений переключателя В3 на передней панели футляра, а против соответствующих ламп второго светового экрана сделать надписи значений концентрации. Теперь, поставив пробирку с исследуемым раствором, достаточно установить переключатель в положение, соответствующее отклонению стрелки микроамперметра — и на экране засветится надпись концентрации данного иона.

Б. СЕРГЕЕВ

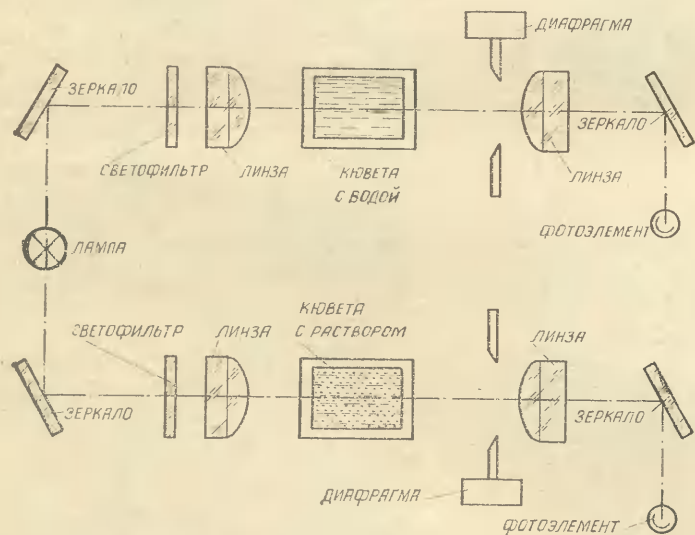
Рис. Ю. ЧЕСНОВА

КОММЕНТАРИЙ СПЕЦИАЛИСТА

Ребята из владимирской школы сделали прибор, прототип которого широко используется в современных методах научных исследований. Этот метод основан на сравнении интенсивности окраски исследуемого раствора и стандартного раствора со строго определенной концентрацией соединения.

Для исследований подобного рода существует специальный лабораторный прибор — фотокалориметр.

Принцип действия его (см. рисунок) основан на одновременном сравнении двух световых потоков, один из которых проходит через кювету с исследуемым окрашенным соединением, другой — через такую же кювету с чистой водой. Изменяемая величина отношения этих световых потоков называется оптической плотностью раствора (D).



По своей конструкции фотокалориметр, конечно, намного сложнее прибора «Луч», и поэтому нет смысла сравнивать эти приборы. Поговорим только о тех физико-химических процессах, для изучения которых созданы тот и другой прибор.

Юные химики из 31-й школы используют в своем приборе окрашенный раствор. Но известно, что вещество, не поглощающее свет, можно перевести в другое, поглощающее свет, добавив в него подходящий реактив. Например, определяя концентрацию ионов меди, в пробу обычно добавляют раствор аммиака, который вызывает образование комплексного соединения, имеющего интенсивное окрашивание. Так определяется содержание ионов меди в 1 л раствора с точностью до миллиграммов, хотя присутствие ионов меди в таких концентрациях еще не дает окрашивания раствора. Часто растворы приобретают более интенсивную окраску при добавлении некоторых органических реактивов.

Величина поглощенного света зависит не только от природы вещества, но и от длины волны проходящего через это вещество света. Для получения света с определенной длиной волны в промышленных приборах используют свето-

фильтры из окрашенных стекол или желатиновых пленок, которые помещают на пути светового потока.

К сожалению, в приборе владимирских школьников светофильтры отсутствуют, а это значительно снижает возможности использования установки. Поясним на примере.

На графике показано изменение оптической плотности раствора сернистой меди в зависимости от длины волны падающего света.

Как видно, колебания величины D могут быть довольно большими, и интенсивное светопоглощение наблюдается лишь в очень узком диапазоне длин волн. Интересно, что подобная кривая для ионов железа (III) имеет максимум поглощения света, равный длине волны: $\lambda = 360$ нм. Таким образом, проводя измерения светового поглощения при различных светофильтрах для Cu^{2+} (красный $\lambda = 500$ нм) и для Fe^{3+} (синий $\lambda = 360$ нм), можно определять концентрации этих видов ионов, даже если они одновременно присутствуют в растворе. Для увеличения интенсивности окрашивания добавляют органический реактив (этилендиаминтетрауксусную кислоту).

Оптическая плотность раствора является функцией концентрации растворенного в нем вещества, поэтому, используя прибор «Луч», можно проследить за изменением концентрации раствора в ходе химической реакции, в результате которой образуется окрашенный реагент.

«Луч» также может зарегистрировать точку эквивалентности (изменение окраски индикатора) при обычном титровании щелочи кислотой.

Теперь несколько советов тем, кто захочет построить прибор «Луч».

В качестве источника света используйте матовую лампочку (можно поставить перед лампочкой матовое стекло).

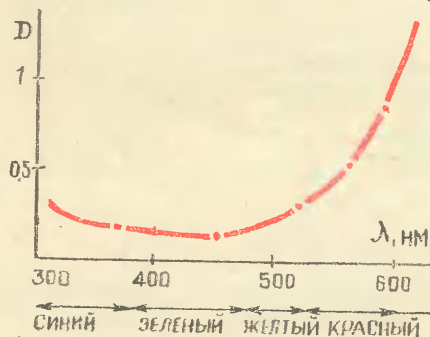
Используйте световое табло только как экспресс-метод, а точные значения концентрации определяйте по графику.

Попробуйте определять интенсивность светового потока, измеряя величину тока (без предварительного усиления сигнала), селенового фотоэлемента. Это позволит избежать ошибок из-за нелинейности характеристик усилителя.

Остается еще сказать, что обработка результатов своих измерений поможет вам разобраться в теоретических основах, заложенных в этом физико-химическом методе. Эта сторона работы будет иметь большое значение для вас, будущих исследователей и инженеров.

Г. СОЛОВЬЕВ,

кандидат химических наук



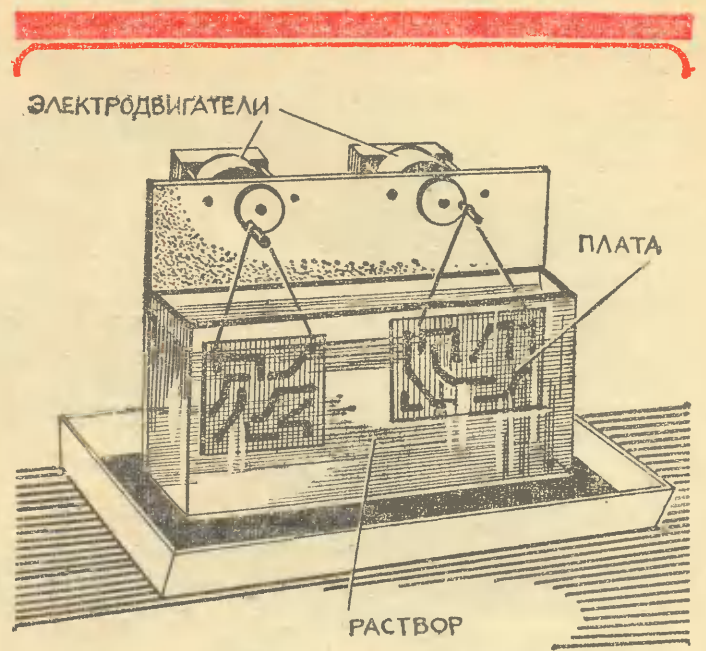
ЛИТЕРАТУРА:

Ю. С. Ляликов, Физико-химические методы анализа. Изд-во «Химия», 1974.

ИЗОБРЕТЕНИЯ — В ЖИЗНЬ

УСКОРЕННОЕ ТРАВЛЕНИЕ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ. Наиболее совершенной формой монтажа электронных схем в настоящее время является применение печатных плат. Вы нанесли рисунок монтажа на плату из фольгированного гетинакса и опустили ее в специальный раствор хлорного железа. Лишние участки вытравляются на плате. Чтобы сократить продолжительность этой операции (это особенно важно при большом числе изготавливаемых плат), Вадим Украинцев из Ростова-на-Дону сконструировал приспособление (см. рисунок).

Вверху вертикальной панели (из оргстекла) установлены два электродвигателя с небольшой скоростью вращения оси (например, ДСД-60-П-1 на 60 об/мин). К выступающим за вертикальную панель частям осей крепятся втулки с эксцентрически расположенными винтами (или шпильками). На каждый винт подвешивается печатная плата, опущенная в резервуар с раствором. При включении двигателей в сеть платы перемещаются в растворе как в вертикальном, так и в горизонтальном направлениях, что значительно ускоряет процесс травления.



ЕСЛИ СГОРЕЛА ФАЗА. Мощные электродвигатели, установленные в металлообрабатывающих станках и различных механизмах, питаются от сети трехфазного тока. Выход из строя одной фазы приводит к перегреву обмотки двигателя, и он перегорает.

Существует немало схем защиты двигателей в подобных случаях, но они обычно включаются в цепь нулевого провода и не реагируют на его обрыв. В этом их минус. Александр Васин и Александр Балуюев из лаборатории радиотехники КЮТа Тульского комбайнового завода под руководством А. Филина и Л. Д. Пономарева решили разработать более совершенную схему защиты.

Последовательно с электродвигателем в каждый фазный провод включен небольшой измерительный трансформатор. На работе электродвигателя такое включение не отражается. В то же время при работающем двигателе через первичные обмотки трансформаторов протекает ток, а на вторичных обмотках появляется напряжение, по величине которого нетрудно судить об исправности питающей сети.

Напряжение со вторичных обмоток трансформаторов Тр1 и Тр2 выпрямляется диодами Д1 и Д2, сглаживается конденсаторами С1 и С2 и поступает через ограничительные резисторы R1 и R2 на соответствующие транзисторы. Режим работы схемы подобран так, что даже небольшое напряжение открывает транзисторы и переводит их в режим насыщения. При дальнейшем повышении напряжения увеличивается лишь ток в цепи базы транзисторов.

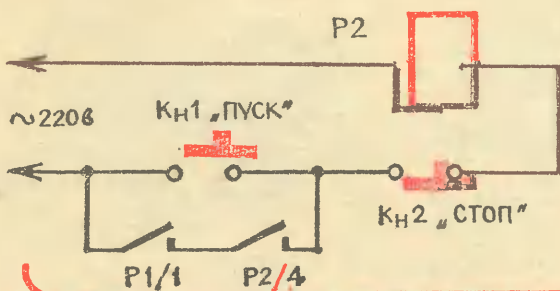
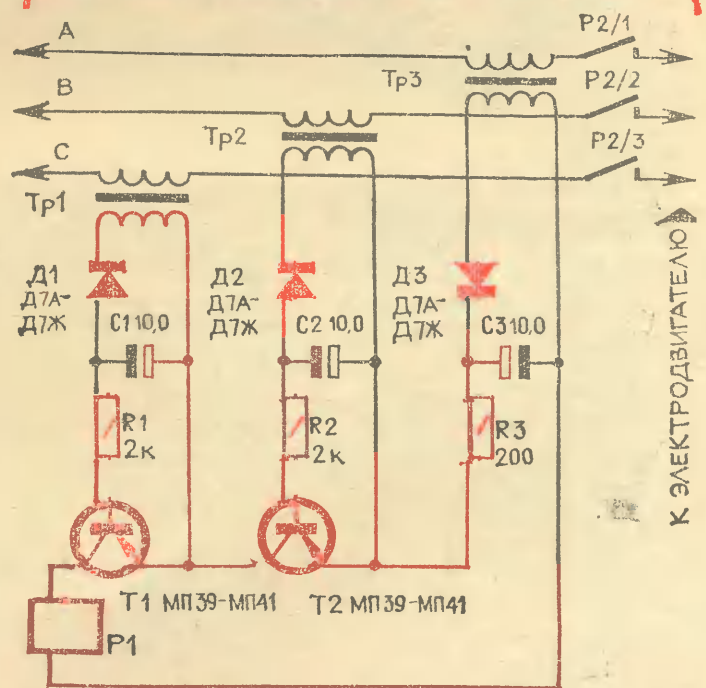
Напряжение с обмотки трансформатора Тр3 также выпрямляется диодом Д3 и сглаживается конденсатором С3. Выпрямленное напряжение используется для питания транзисторной схемы и обмотки реле Р1.

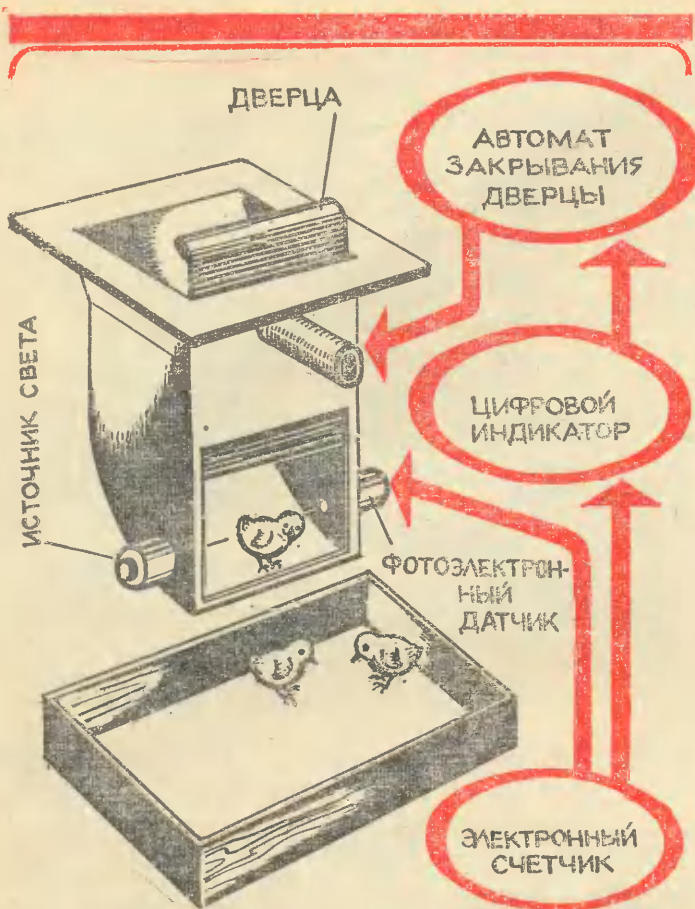
Таким образом, когда все в порядке, транзисторы, включенные последовательно с реле, открыты, и реле срабатывает.

При обрыве, например, фазы В или С исчезает напряжение на транзисторе Т1 и Т2. Транзистор закрывается, ток в цепи реле падает, и оно возвращается в первоначальное (обесточенное) состояние. Если окажется оборвана фаза А, исчезнет напряжение питания транзисторной схемы, и реле тоже обесточится. Контакты реле разомкнутся.

В свою очередь, контакты реле Р1/1 управляют включением более мощного реле Р2, которое подключает электродвигатель к сети. Вся схема включается кнопкой Кн1 «Пуск» (при этом контакты Р2/4 блокируют кнопку), а выключается кнопкой Кн2 «Стоп».

Измерительные трансформаторы намотаны на Ш-образном железе. Сечение сердечника каждого трансформатора должно быть не менее 1 см² (например, железо Ш-10, набор сердечника 10 мм). Сначала на каркас наматываются вторичные обмотки — по 350 витков провода ПЭВ-0,08.





Сверху расположены первичные обмотки — по 4 витка ПЭВ-1,8.

Реле P1 — типа PЭС-10 с током срабатывания не более 15 мА, реле P2 типа МКУ-48 на 220 В. Ток через каждую группу контактов не превышает 15 А.

ЭЛЕКТРОННЫЙ СЧЕТЧИК ЦЫПЛЯТ. Юные рационализаторы средней школы № 3 поселка Константиновский Ярославской области Сергей Морозов, Марина Князькина, Евгений Васильев вместе со своим руководителем Георгием Владимировичем Столяром не раз были гостями инкубаторного цеха Тутаевской птицефабрики имени 50-летия СССР. Ребята видели, как птичницы осматривают десятки тысяч цыплят, сортируют их, сотнями усаживают в специальные ящички...

Чтобы облегчить труд птичниц, ребята разработали автоматический электронный счетчик-дозатор.

Над счетным ящиком размещен откидывающийся бункер. В нижней части бункера установлен осветитель и фотоэлектронный датчик. В бункер одного за другим птичницы опускают отобранных цыплят. Проскакивая в выходное отверстие, они пересекают луч света, падающий на фотодатчик. На выходе датчика появляются импульсы тока, которые поступают затем на электронный счетчик. Одновременно импульсы регистрируются на цифровом индикаторе, показывающем, сколько цыплят отобрано в данный момент.

Как только на счетчик поступает 100-й импульс, срабатывает автомат и закрывает верхнюю дверцу бункера. Отбор прекращается, бункер откидывают вверх, и цыплят пересаживают из счетного ящика в транспортный, который направляется в следующий цех птицефабрики. А бункер вновь опускают над счетным ящиком — он готов к отбору следующей партии. Электронная схема автоматически возвращается в исходное положение.

По отзыву директора фабрики В. Городничева, «...внедрение этого предложения повысило культуру производства, облегчило труд птичниц, снизило их напряжение на работе и повысило производительность труда...».

ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ МУФТА И ТРАКТОР. Живут в деревне Травники Челябинской области интересные, увлеченные своим делом ребята. Витя Лоскутов, два Саши Беловых, Владислав Белов и Рафик Мингалеев любят технику. Тяга к техническому творчеству привела их в школьный кружок «Юный техник».

Занимаясь в кружке, ребята не только изучали устройство сельскохозяйственных машин, но и постоянно искали пути их совершенствования.

Как-то ребятам попала книга, где рассказывалось о наших отечественных станках. Их заинтересовали токарные станки с электромагнитными муфтами сцепления. Ребята уже давно думали над тем, как можно усовершенствовать трактор, чтобы облегчить труд механизатора. И вот они решили использовать эти муфты для управления силовой передачей трактора. А испытать сначала на модели. Электромагнитные муфты, работающие от постоянного тока, не только гарантировали четкую и надежную работу, но и открывали перед ребятами новую перспективу — управление на расстоянии.

Два года кропотливого труда под руководством Владимира Михайловича Безнина. Готовых деталей не было, поэтому приходилось точить их на станке. И так каждую шестеренку, каждую втулку. И вот модель трактора ДТ-75 ЭМ готова. В ней применено 16 электромагнитных муфт управления, из них 11 — соединительные муфты, а 5 — тормозные. Устройство муфты показано на рисунке.

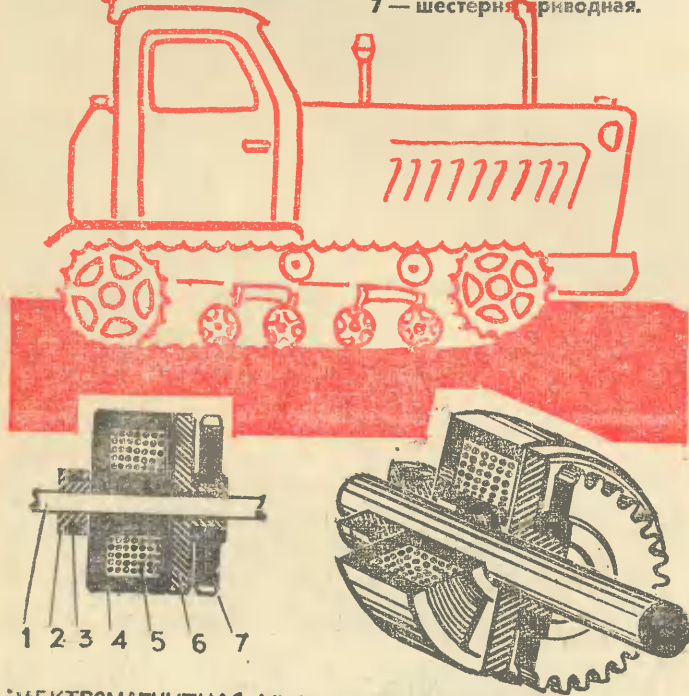
Дистанционный клавишный пульт управления трактором сделан с таким расчетом, чтобы его можно было поставить на настоящий трактор, а если сделать пульт съемным, можно будет управлять трактором на расстоянии на особо опасных участках (например, в горах).

Управление настоящим трактором может значительно облегчиться, ведь не нужно будет переключать рычаги управления, а достаточно нажать на клавиши пульта, и трактор поедет.

Сейчас ребята из деревни Травники уже думают о радиоуправляемых тракторах.

**Б. ИВАНОВ,
В. ФЕДОРОВ**

- 1 — вал,
- 2 — втулка (изолятор),
- 3 — кольцо (токоподвод),
- 4 — корпус,
- 5 — обмотки,
- 6 — диск,
- 7 — шестерня приводная.



ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ МУФТА УПРАВЛЕНИЯ

Рис. Ю. ЧЕСНОВА

«ОРУ- ЖИЕ» ЮНОГО ХУДОЖ- НИКА



По просьбе читателей

Для тех, кто увлекается живописью, предлагаем построить ящик-этюдник, домашний и походный мольберты и этюдник-мольберт на телескопических ножках.

ЯЩИК-ЭТЮДНИК. Этот этюдник прост по конструкции и несложен в изготовлении. С ним можно ходить на этюды, писать с натуры, сидя на земле или на раскладном стуле.

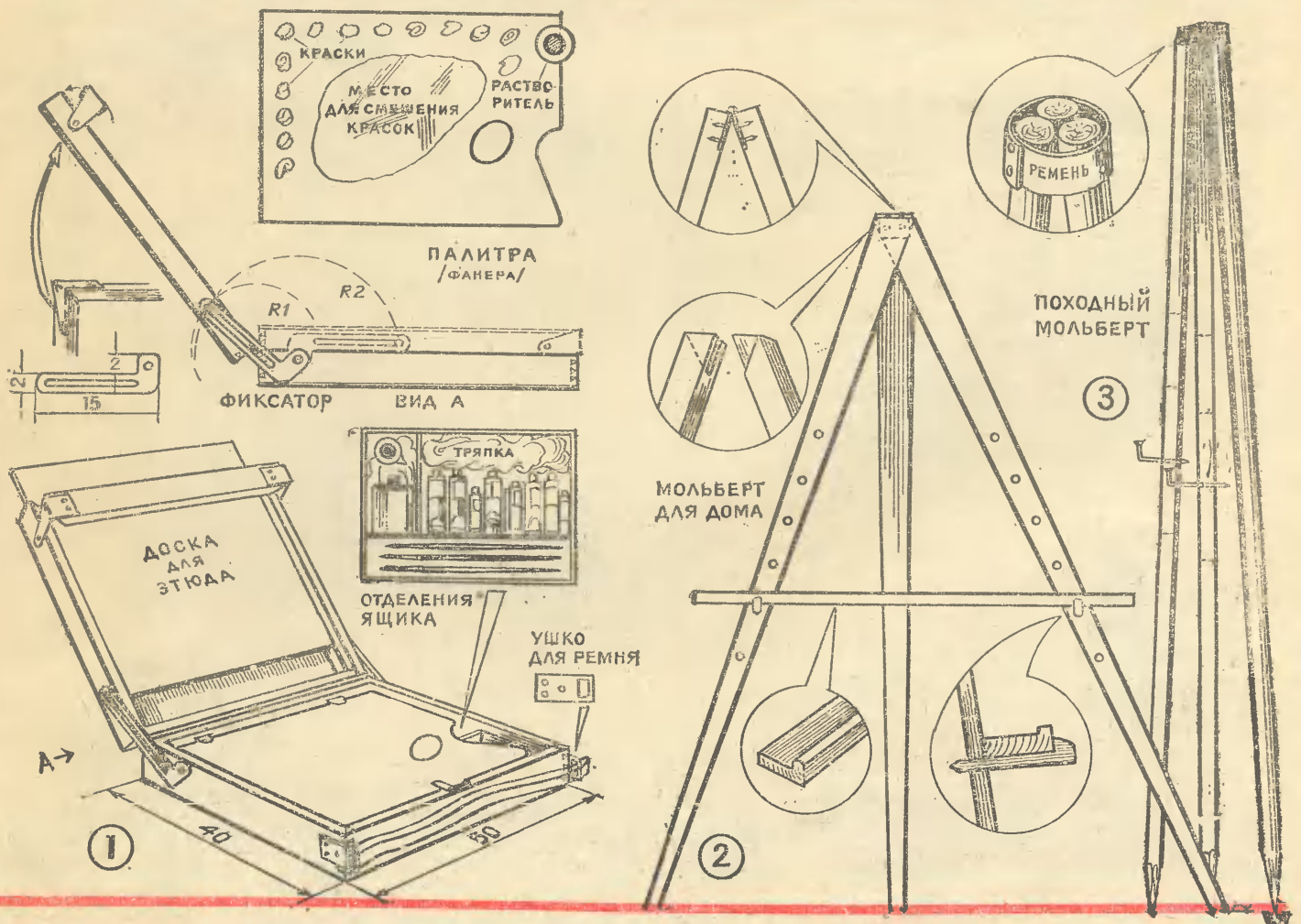
На рисунке 1 видно его устройство. Этюдник состоит из ящика, в отделениях которого расположены материалы для живописи: краски, флакон с растворителем (маслом или скипидаром), масляная кисть, нож, тряпка и т. п. Сверху ящик накрывается палитрой. На палитру выкладываются краски.

Перед тем, как сделать мазок на будущей картине, их смешивают или разбавляют скипидаром. С одной стороны палитра вставляется под гвоздики (или полоски), вбитые в боковую стенку ящика (со стороны петель), а с другой — запирается металлической пластиной. Это необходимо для того, чтобы краски, расположенные на палитре, не попали на этюд, расположенный на этюдной доске в крышке этюдника. Между палитрой и этюдной доской таким образом создается соответствующее расстояние.

Этюдная доска вставляется в пазы крышки этюдника, запирается поворотной планкой. Откидывая ее, можно снять этюд и вставить обратно в пазы крышки.

Металлический фиксатор устанавливает нужное для работы положение крышки, ее наклон.

Расстояние между петлями этюдника и осью вращения фиксатора долж-



но быть больше половины длины фиксатора, иначе он не будет удерживать крышку. Длина фиксатора легко определяется опытным путем. Для этого делают сначала из бумаги и определяют положение на этюднике, а затем уже вырезают из металлической пластины.

По бокам этюдника расположены металлические ушки. Через них продерживается обыкновенный ремень, на котором носят этюдник в руке или на плече.

МОЛЬБЕРТ ДЛЯ РАБОТЫ ДОМА. (см. рис. 2). Он собирается из двух брусков, связанных между собой сверху шипом, а в середине перекладиной, и одного опорного бруска, расположенного сзади. Передние бруски и опор-

ный брусок соединены петлей и могут складываться.

На брусках-ножках просверлены отверстия, в которые вставляются штырьки для крепления доски-полки.

ПОХОДНЫЙ МОЛЬБЕРТ. Эта простая вещь нужна для работы в походе. Посмотрите на рисунок 3. Мольберт этот собирается из трех палок, скрепленных сверху ремнем. В нем, так же как на передних стойках домашнего мольберта, сделайте отверстия и штырьки из гвоздей или палочек для установки этюда.

МОЛЬБЕРТ-ЭТЮДНИК. Юные художники, уже имеющие некоторый опыт в столярном и слесарном ремесле, наверняка захотят сделать себе настоя-

щий мольберт-этюдник (см. рис. 4). Им можно пользоваться дома и на улице, он удобен в переноске и не требует много места при хранении. Основные детали мольберта-этюдника — ящик с металлическим дном, крышка с этюдной доской, фиксаторы и складные ножки.

На крышке располагаются подвижные держатели (проволока 4—5 мм), поддерживающие эскиз большого формата.

Эти же держатели служат запором для крышки и ящика.

Изготовление мольберта начните с крышки (1) и ящика (2). Они должны быть сделаны из прочного материала. боковые доски соединены шипами и склеены. Стенки ящика имеют снизу паз для крепления выгнутого из листового металла дна ящика (3 и 4).

1. Крышка мольберта (фанера толщиной 2—3 мм).

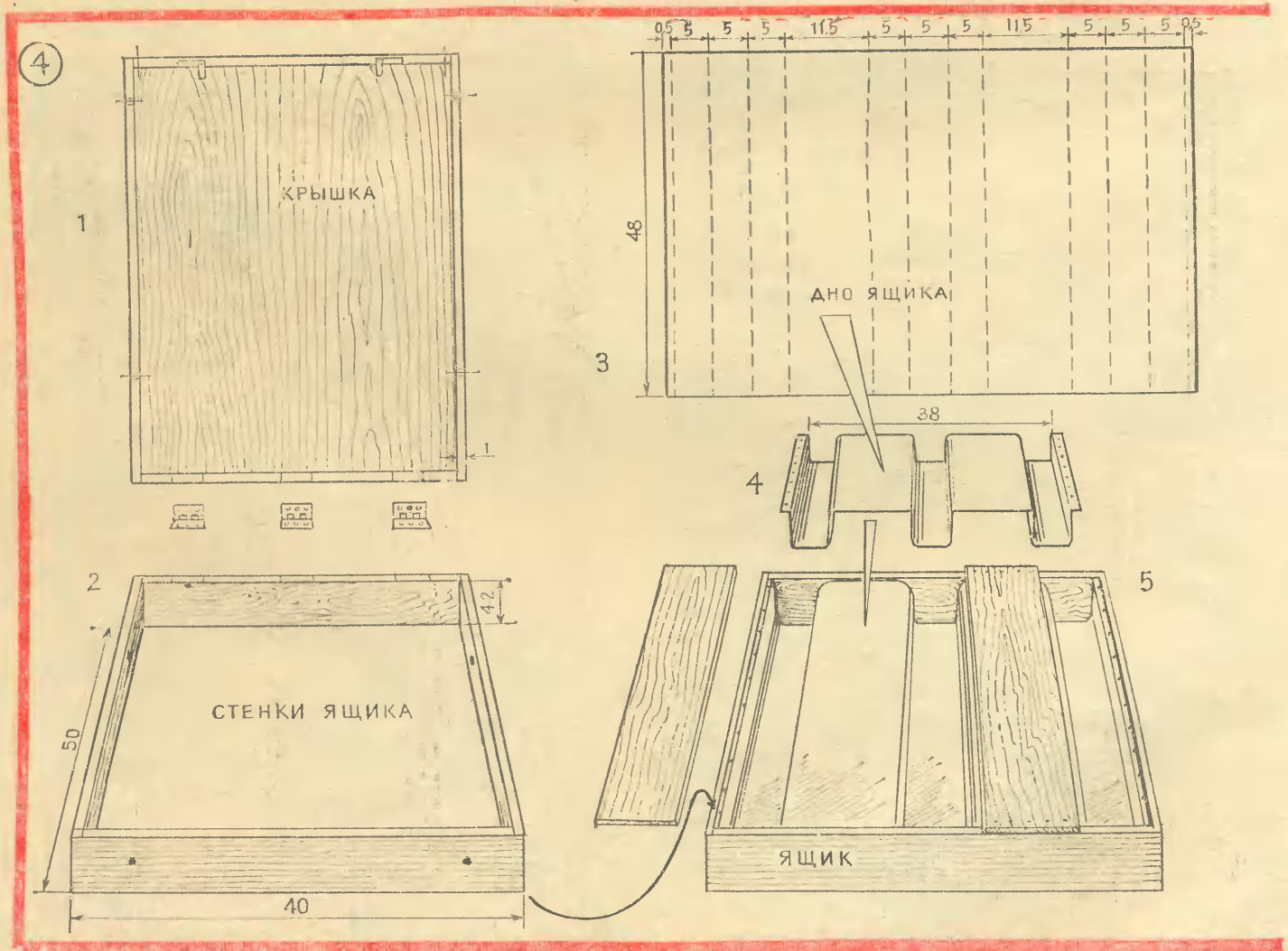
2. Стенки ящика (доски толщиной 10—12 мм).

3. Выкройка дна (жесть).

4. Дно.

5. Ящик в сборе.

6. Мольберт в разрезе: А — ножки, Б — передняя ножка, В — палитра, Г — этюдная доска, Д — держатель.



На рисунке показано, как расположено это дно и как оно прибивается к стенкам ящика (5).

Телескопические ножки (А и Б) закреплены шарнирно на осях (6).

Собираются они из двух частей (7, А и В).

Полая половина ножки (А) делается из листового металла или из двух уголков и запаивается по шву. В верхнюю часть ножки забивается деревянная вставка с отверстием для втулки.

Выдвижная нижняя часть ножки (Б) тоже металлическая. Она полностью заполняется деревянной вставкой. Внутри полый ножки вставляется пружина (Д), удерживающая ножку в ящике. Фиксируются обе половинки ножки барашком (В). Для прочности конец ножки (А) (там, где расположен барашек) укреплен железной полоской.

В металлической накладке (Г), расположенной сбоку ножки, просверливается отверстие, в которое винчивается небольшой болтик для фиксатора.

На рисунке показано, как располагается ножка (В) в полости дна этюдника (8). Для прочности этого соединения туда вставляется выгнутый из металлической полоски кронштейн (А), через который пропущена ось ножки (Б).

На этом же рисунке видно расположение фиксатора (Г) и запирающего устройства (Д).

Фиксатор крышки этюдника (10, А), так же как в первом этюднике, рассчитывается опытным путем и делается сначала из бумаги.

Проволочные держатели (Б и Д) изготавливаются из толстой проволоки. За-

гнутый конец проволоки должен входить в отверстия на передней боковой стенке ящика и запирать крышку и ящик.

На крышке держатель фиксируется маленьким тройничком (Е), спаянным из отрезков тонкой трубочки. В одной трубке нарезается резьба для барашка.

Этюдная доска (В) выпиливается из фанеры. Сбоку к ней приклеиваются бортики из дерева, чтобы сырой этюд не прилипал к стенке крышки.

С. ПИВОВАРОВ

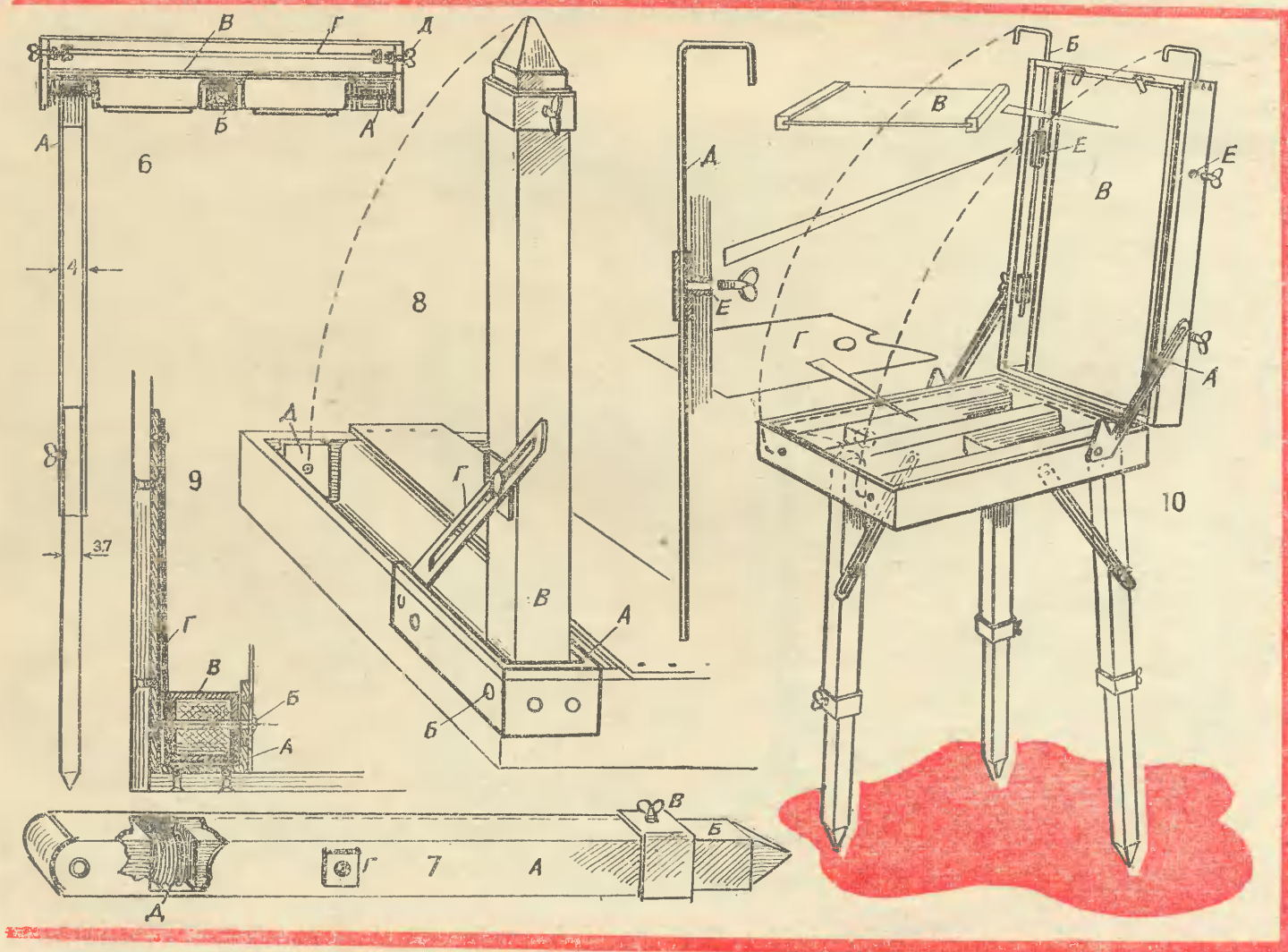
Рис. автора

7. Устройство ножки: А — внешняя ножка, Б — выдвижная ножка, В — фиксирующее устройство, Г — гнездо фиксатора ножки, Д — пружина.

8. Ножка в сборе: А — кронштейн, Б — ось, В — ножка, Г — фиксатор, Д — гнездо упора.

9. Ножка в разрезе: А — кронштейн, Б — ось, В — ножка, Г — фиксатор.

10. Мольберт в сборе: А — фиксатор крышки, Б, Г — держатели, В — этюдная доска, Д — палитра, Е — фиксирующее устройство.



По просьбе читателей



ХОККЕЙНОЕ ПОЛЕ

«Золотая шайба» была впервые брошена в игру 8 декабря 1964 года «Пионерской правдой».

И сегодня, так же как и 10 лет назад, всюду идут поединки дворовых команд. Миллионы мальчишек ведут спор за право выйти на лед в финальном турнире клуба «Золотая шайба».

А те, кто только еще начинает осваивать хоккейную азбуку, спрашивают нас:

«Как стать хоккеистом, как сделать хоккейные ворота и клюшку, как правильно залить каток, как разметить зоны на ледяном поле? Какие должны быть размеры ворот, хоккейного поля?»

По поручению ребят 4—7-го классов нашего двора Попов Алексей, Ростовская обл., г. Зерноград.

Говорит заслуженный тренер СССР, президент клуба «Золотая шайба» Анатолий Владимирович Тарасов.

«Как овладеть мастерством хоккейной игры, — спрашивают у меня мальчишки. Какие приемы являются главными, с чего начинать учебу?»

С себя! Посмотри на себя в зеркало и спроси самого себя: умеешь ли ты трудиться? Ты должен знать — хоккей любит трудолюбивых и смелых ребят. Ребятам, которые не будут дожидаться, когда взрослые сделают им площадку, а сами с инструментом в руках примутся за дело.

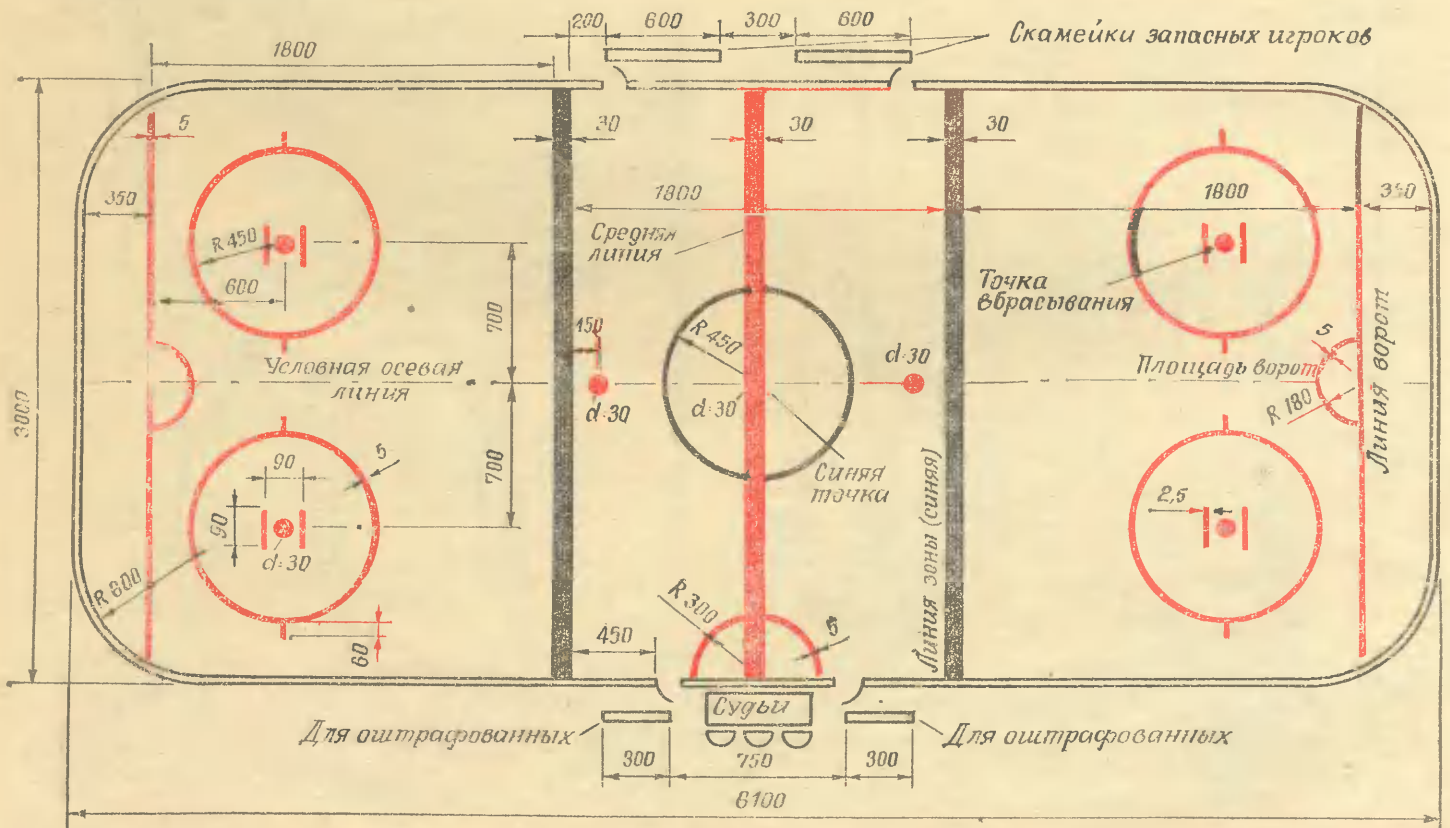
Если ты рано утром успеешь зарядку сделать, и по дому убрать, и завтрак приготовить — это значит, ты сможешь усердно и терпеливо проводить хоккейную тренировку.

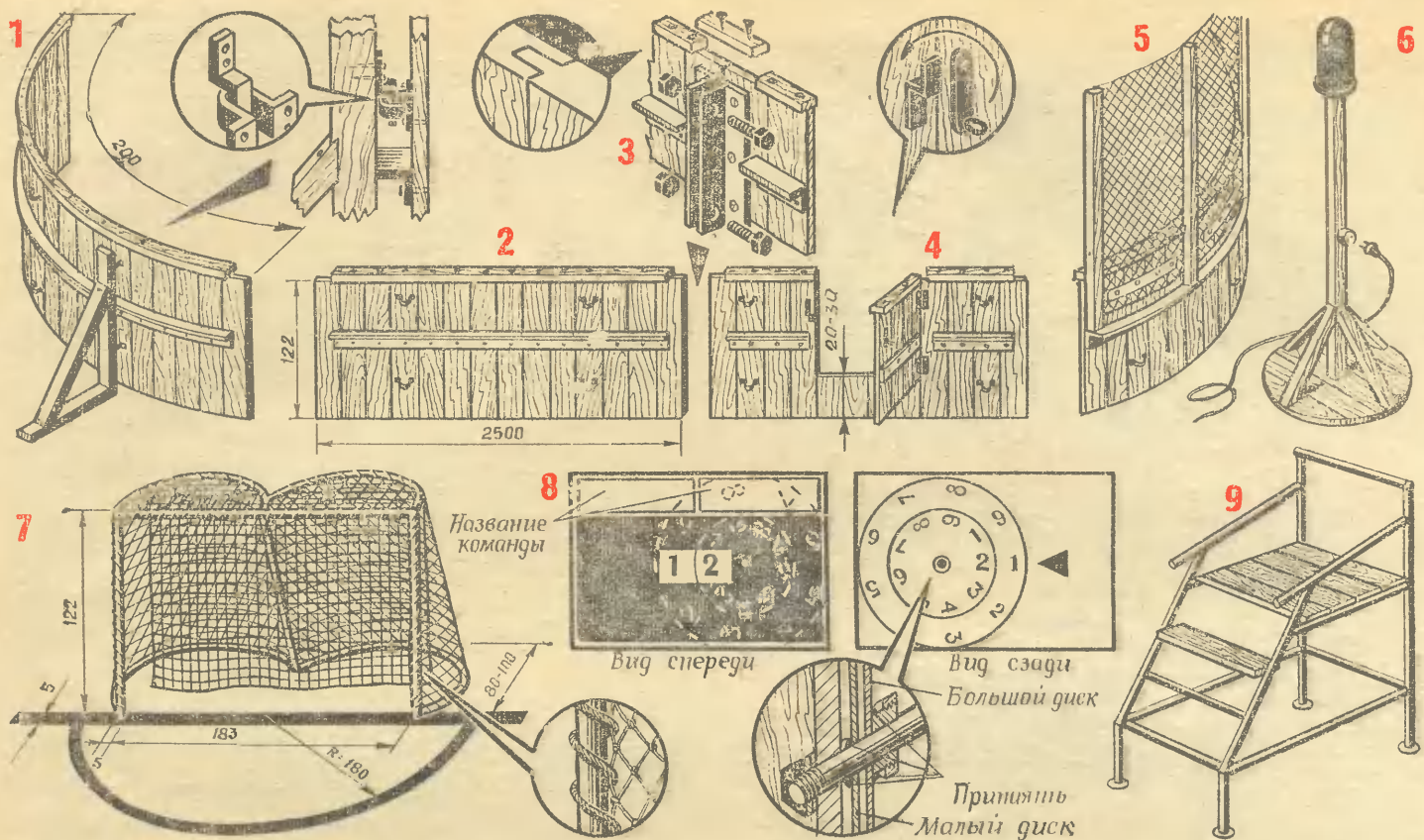
Не жди, когда тебя кто-то пригласит на тренировку. Находи время и место для занятий сам. Но если ты стал хорошо играть в хоккей за счет учебы, то тебе не место в хоккейном строю!

Если ты устал от того, что много и быстро катался, если ты устал от единоборства с противником, то считай, что тренировка удалась.

Никогда не жалуйся на усталость. Не показывай вида, что тебе больно, если ты упал и ушибся. Ты хоккеист. Ты рад главному — ты играешь в хоккей!

Счастья тебе, юный друг!





Хоккейную площадку можно построить у себя во дворе. Но для этого надо будет на время отложить клюшки и коньки и вооружиться пилой, молотком и рубанком.

ХОККЕЙНОЕ ПОЛЕ. Место для него надо выбрать ровное, без ям и бугорков. Правда, небольшие ямки не помеха для будущего поля. Их надо засыпать снегом и плотно утрамбовать.

Заливать лучше всего хорошо утрамбованную заснеженную площадку. Лед на такой подушке образуется очень быстро, хорошо наращается и долго сохраняется даже весной. Снежная подушка обычно делается толщиной не менее 8—10 см.

Если вы решили залить площадку на газоне, то позаботьтесь осенью, чтобы к моменту первых заморозков он был коротко стрижен. Для того чтобы газон не вымерз, его покрывают перед заливкой толстым слоем снега.

Бывают зимы бесснежные. Снег выпадает либо очень поздно, либо в небольшом количестве. В этом случае льют воду прямо на землю.

Заливают хоккейное поле обычно вечером. Ночью, как правило, мороз усиливается, и вода быстро замерзает. Заливку площадки нужно производить в несколько приемов (после первой заливки образуется снежно-ледяная корка). Для того чтобы струей воды не разбивать снежную подушку, поливают обычно сильно разбрызгиваемой струей, направленной вверх. На следующий день можно поливать уже струей, направленной под небольшим углом к площадке («веером»).

Перед заливкой надо сделать небольшой бортик из снега, тогда вода не будет растекаться за границу площадки.

Площадку поливают три-четыре раза в неделю.

Разметка линий хоккейного поля производится по натянутому шнуру, небольшой нитью. Сначала проводят две тонкие линии по ширине полосы, а затем уже закрашивают полосу большой нитью.

После разметки площадки линии поливают водой из лейки для того, чтобы краска (гуашь) не размывалась и лучше впитывалась в лед.

Круги размечают тоже по шнуру. На один конец шнура (длина шнура определяется требуемым радиусом) привязывается гвоздь, на другой — подвязывается нить. А затем проводятся круги, как это делается на бумаге обычным циркулем.

Размеры хоккейного поля: длина от 56 до 61 м, ширина от 26 до 30 м.

КОРОБКА. Так называется ограждение хоккейного поля: борт, заградительная сетка, скамейки запасных игроков.

Для борта потребуются доски шириной 150—160 мм, толщиной 20 мм и длиной чуть больше метра. Хороший прочный борт получается из половых досок. Половые доски имеют «шпунт», поэтому щиты, сбитые из них, практически не имеют щелей и зазоров.

Борт состоит из разъемных щитов (1, 2), которые соединяются между собой угольниками и болтами (3).

По верху щитов набиваются планки, скрепляющие доски (для этого же служит и поперечная средняя планка).

Наиболее сложны в изготовлении щиты-виражи. Они, как правило, делаются немного короче, чем боковые щиты.

Согнутый металлический уголок скрепляет доски в середине, а небольшие деревянные планки — сверху.

Поддерживают щиты специальные подставки, сваренные из труб или сбитые из деревянных реек. Каждый щит поддерживают две подставки. Крепление подставок со щитами показано на рисунке 1.

Выходы на поле со скамьи запасных игроков делаются в бортах в средней зоне и должны открываться во внешнюю сторону поля.

Дверца (4) обязательно должна иметь замок. Его надо сделать из металлической пластины толщиной 5—7 мм.

За заградительной сеткой (5) у каж-

дого электрического ФОНАРЯ (6) ставят СИДЕНЬЯ (9) для судей, фиксирующих взятие ворот.

Фонарь можно сделать из окрашенной в красный цвет литровой стеклянной банки, лампочки и деревянной стойки. Электрическая проводка подключается к освещению.

ВОРОТА. Они ставятся посередине между боковыми бортами. Ворота (7) лучше всего сварить из труб $\varnothing 50$ мм, но можно сделать и из деревянных планок (правда, форма ворот будет другая). Размер каркаса в глубину не должен быть больше 1 м и меньше 60 см.

Внутри каркаса ворот крепится сетка, к верхней части которой (в глубине ворот) привязывается другая сетка, вертикально спадающая на лед.

Стойки ворот, перекладина и каркас, предназначенный для крепления сетки, окрашиваются в красный цвет.

ТАБЛО. Несложное табло (8) можно сделать из листа фанеры и двух разных по диаметру кругов с цифрами. На выпиленные из фанеры или оргалита круги наносятся цифры с одной и с другой стороны. На листе фанеры в середине вырезается окошко, а сверху вбиваются четыре гвоздя для табличек с названиями команд. Круги ставятся на ось. Один круг закрепляется на ней «намертво», а другой свободно вращается. Вращая круги, можно устанавливать счет в игре.

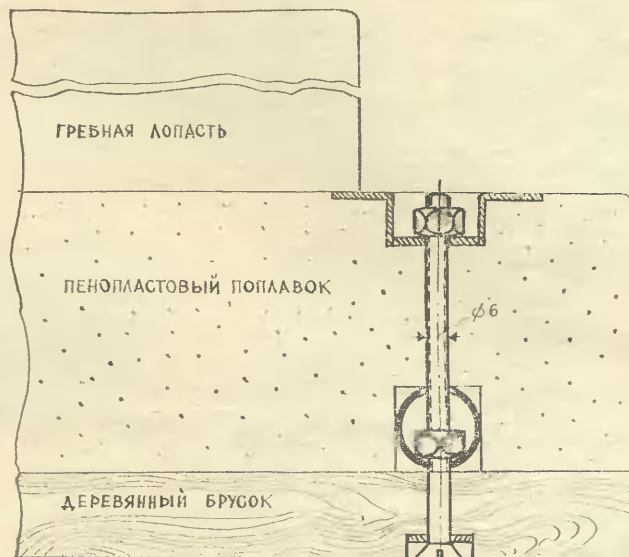
ОСВЕЩЕНИЕ ПОЛЯ. Все хоккейное поле должно быть равномерно и хорошо освещено. Подвесные устройства для лампочек должны находиться на высоте не менее 5 м от поверхности льда.

Подвести электропроводку и подключить ее к сети попросите взрослых. Итак, смелее в бой, юный хоккеист! «Золотая шайба» зовет тебя на ледяную площадку.

В. ФЕДОРОВ
Рис. В. СКУМПЭ



БЕГУЩИЙ ПО ВОЛНАМ



Приходилось ли вам наблюдать, как бегают белки в колесе! Наступая передними лапками на внутреннюю поверхность обода, она заставляет колесо вращаться вокруг своей оси. А нельзя ли использовать этот принцип и построить машину для передвижения по земле или воде?

Плохая амортизация и управляемость такой машины, по-видимому, не позволят свободно катиться колесу вместе с водителем по неровной поверхности земли. А вот на воде такой интрацикл сможет «бегать» даже по речным отмелям и неглубоким водоемам. Но для этого его надо снабдить поплавками и лопастями.

На верхнем рисунке показан водный интрацикл на пенопластовых поплавках. На нижнем — на надувных.

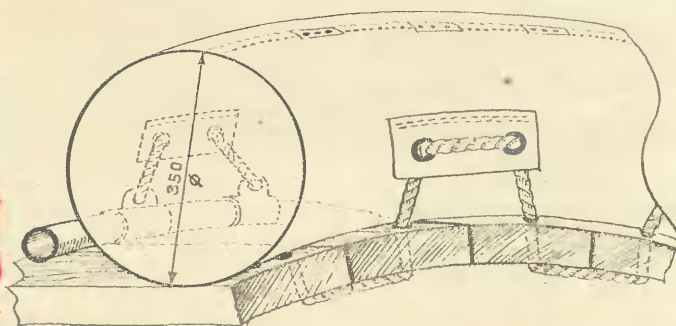
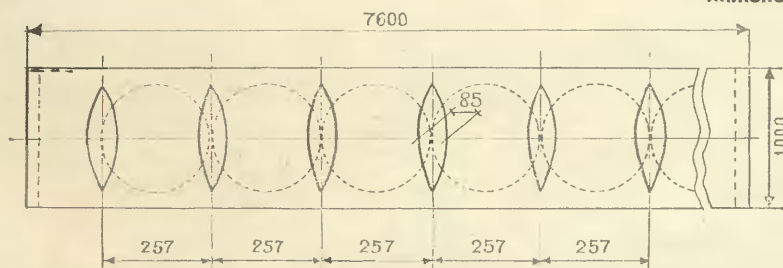
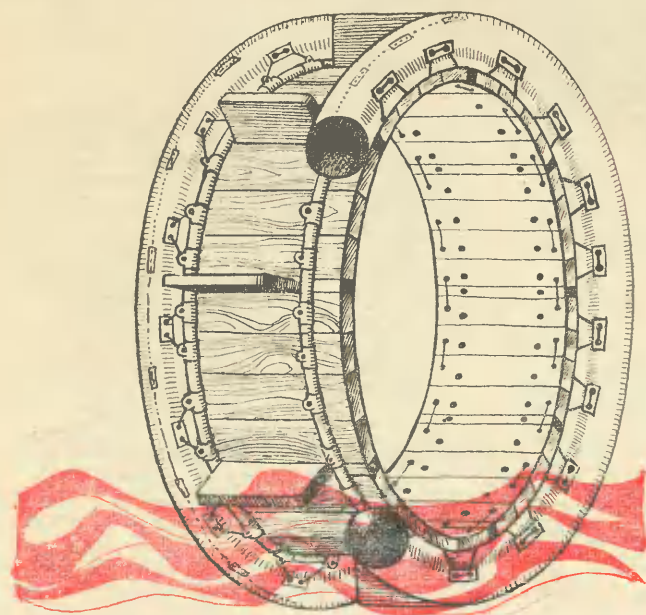
Несущие конструкции в интрацикле — две трубы наружным диаметром не менее 35 мм — должны быть прочные и одновременно легкие. Лучше всего, если это будут дюралюминиевые трубы. Согнуть такие трубы можно на трубогибочном станке, а концы соединить заштыфованной внутренней втулкой. Деревянные дощечки и гребные лопасти

закрепляются на колесе болтами. Получается своеобразная бочка, только без доннышек. Сверху дощечек и труб устанавливаются пенопластовые поплавки или оболочки с камерами. Оболочку для камер надо сделать из тонкой и прочной ткани — брезента или полотна. Но лучше всего получается оболочка из прорезиненной ткани, например из детской клеенки. Делая оболочку, помните, что сначала следует прошить складки и соединить противоположные торцевые концы. Только после этого прошивается верхняя часть выкройки. Образуется самый настоящий тор, в который через наружные отверстия со шнуровкой (см. рис.) вставляются, а затем и надуваются камеры.

Крепление надувных колец к ободу колеса показано на рисунке.

А может быть, кто-то из вас предложит более совершенную конструкцию водного интрацикла!

В. ЗАВОРотов,
инженер



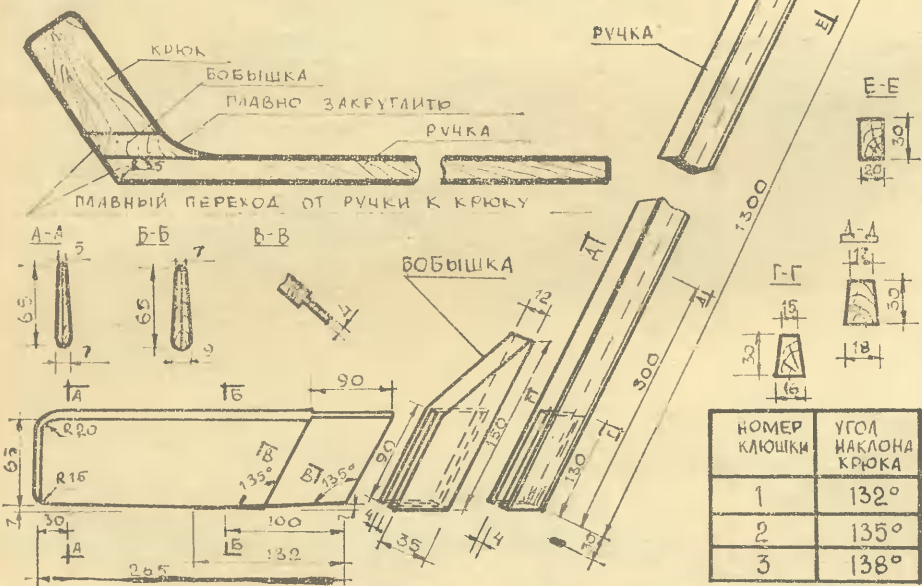
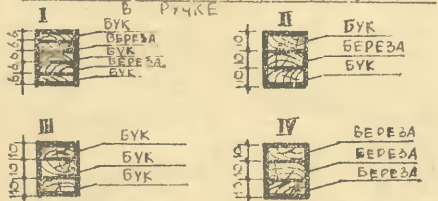
ХОККЕЙНАЯ КЛЮШКА

Изготовление клюшки — процесс трудный и кропотливый. Недаром спортсмены говорят, что хоккейная клюшка должна быть прочной, как сталь, и гибкой, как ореховая ветка. Сделать клюшку прочной и одновременно гибкой — задача не простая. Здесь требуется, помимо необходимых материалов и инструментов, еще большая точность и аккуратность при склеивании клюшки.

Хоккейная клюшка не должна иметь металлических частей: все ее детали изготавливаются только из дерева. Ручку клюшки и бобышку (см. черт.) можно сделать из березы или бука, крюк — из твердых пород дерева: бука или ясеня. Варианты подбора древесины в крюке показаны на чертеже.

Бобышка вклеивается для того, чтобы придать клюшке эластичность, гибкость. Для склейки отдельных деталей клюшки можно использовать клей БФ-2 или «Суперцемент». Столярным или казеиновым клеем пользоваться нежелательно, потому что оба этих клея боятся сырости.

ВАРИАНТЫ КОМПОЗИЦИИ ДРЕВЕСИНЫ В КРЮКЕ



НОМЕР КЛЮШКИ	УГОЛ НАКЛОНА КРЮКА
1	132°
2	135°
3	138°

СФЕРА ИЗ БУМАГИ

Чтобы сделать шаровой сегмент, возьмите обруч, диаметр которого соответствует диаметру будущей сферы. Натяните на него равномерно, как на плящи, кусок ситца. В центре круга от собственного веса ткань провиснет на 5—7 мм. Под обруч подложите подставку и наклейте сверху круга несколько слоев газеты (3—5 мм толщиной). Чтобы не было складок, используйте теплый клейстер. Не трогайте круг, пока бумага не

Изготовив составные части илюшки: ручку, бобышку и крюк, приступайте к склейке этих деталей.

Сначала склейте бобышку с ручкой, как показано на чертеже. Затем лобзиком выпилите паз для крюка. Это очень ответственная операция, и выполнять ее надо очень аккуратно. Любая неровность, оставленная пилой, может привести потом к поломке илюшки.

Та часть крюка, которая соединяется с ручкой и бобышкой, затачивается на конус. Смажьте склеиваемые части крюка и ручки клеем и вставьте крюк в паз ручки. Зажмите илюшку в пресс или струбцину и дайте высохнуть клею.

После склейки обработайте рубанком боковые поверхности крюка, бобышки и ручки, так, чтобы они не имели выступов и шероховатостей.

Зачистите илюшку наждачной бумагой и покройте лаком крюк и ручку на высоту 30—40 см. В месте хвата ручку не лакируют.

Клюшка будет выглядеть эффеентней, если на ее ручке сделать надпись.

На чертеже приведены номера клюшек с 1 по 3. А вообще их всего девять.

Номер илюшки зависит от индивидуальных особенностей хоккеистов (стиля катания, роста, манеры ведения шайбы и т. д.).

Для тех, кто держит илюшку не далеко от себя, нужна илюшка с малым номером.

Длина илюшки считается нормальной, если ручка ее доходит до подбородка хоккеиста, стоящего на коньках.

СВЕТИЛЬНИКИ

ИЗ МЕДНОЙ ПРОВОЛОКИ

Ажурные металлические изделия (подсвечники, светильники, подвески для цветов) прочно входят в наш быт. Легкие и изящные, они удачно вписываются в интерьер современной квартиры.

Медная отожженная проволока $\varnothing 3$ —5 мм, несложное приспособление (вальцы, пирамиды и конусы), паяльник и, конечно, художественный вкус и богатая фантазия потребуются вам для того, чтобы создать в комнате уютную домашнюю обстановку.

Светильники и подсвечники лучше всего делать из отожженной медной проволоки. Для этого проволоку прокатывают в вальцах (см. рисунок на стр. 16).

В стальном или дюралюминиевом основании вальцов (черт. 1) просверливаются сквозное отверстие и паз для неподвижного и подвижного фиксирования валков (валок — подшипник, посаженный на ось). Нелодвижный валок закрепляется на основании гайкой, а подвижный — барашком и стопорным винтом (черт. 4). Оси валков (черт. 3) вытаскиваются из бронзы, а стопорный винт — из стали. Прокатывают проволоку так: зажимают сухарь (черт. 2) в тисках, устанавливают подшипники на нужное расстояние. Затем берут проволоку за один конец плоскогубцами и протаскивают ее между подшипниками. Операцию повторяют до тех пор, пока не получат плоскую пластину-ленту нужной толщины (толщина ленты определяется расстоянием между подшипниками).

Если проволока плохо прокатывается, ее отжигают вторично. Гнуть проволоку в кольца различного диаметра можно на пирамиде (черт. 5).

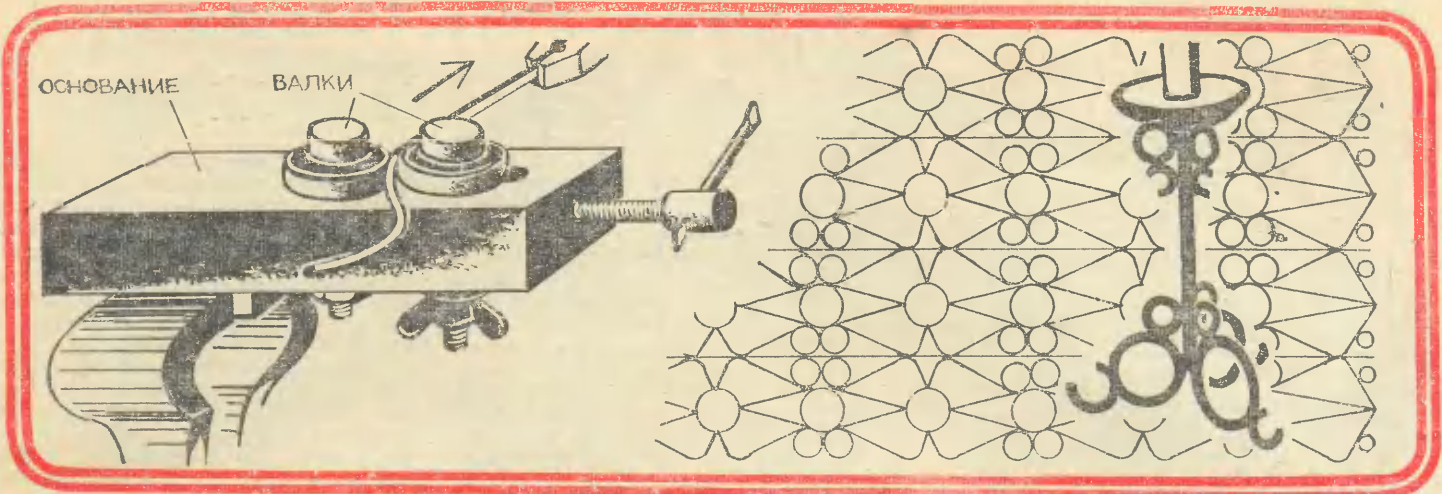
Для выдавливания различных сферических поверхностей (например, тарелок для подсвечников) необходимо еще одно приспособление, состоящее из матрицы произвольной формы и прижимного пуансона (черт. 6).

Из мягкого металла толщиной 0,5—1 мм вырежьте круг нужного диаметра. Круг-заготовку соосно наложите на зажатую в патроне токарного станка матрицу. Затем при помощи конуса задней бабки токарного станка прижмите пуансон к матрице. Чтобы придать заготовке форму тарелочки, используйте плоский напильник со скосом на конце. В резцедержателе токарного станка зажмите толстую пластинку-упор. Одной рукой держите ручку напильника, другой — его рабочую часть. Передвигая напильник по упору, осторожно нажимайте на вращающуюся заготовку до тех пор, пока из круглой пластины (заготовки) не получится тарелочка нужной формы.

Из прокатанной проволоки можно делать не только подсвечники и светильники, но и фигурки зверей, контурные модели автомобилей и даже небольшие сюжеты из сказок.

Н. ЩЕРБАКОВ,
Москва

Рис. Ю. ЧЕСНОКОВА



ПРОКАТКА ПРОВОЛОКИ

