



КАК УЗНАТЬ,
ЧТО ТАИТСЯ
НА ДНЕ?

ЖИЗНИ

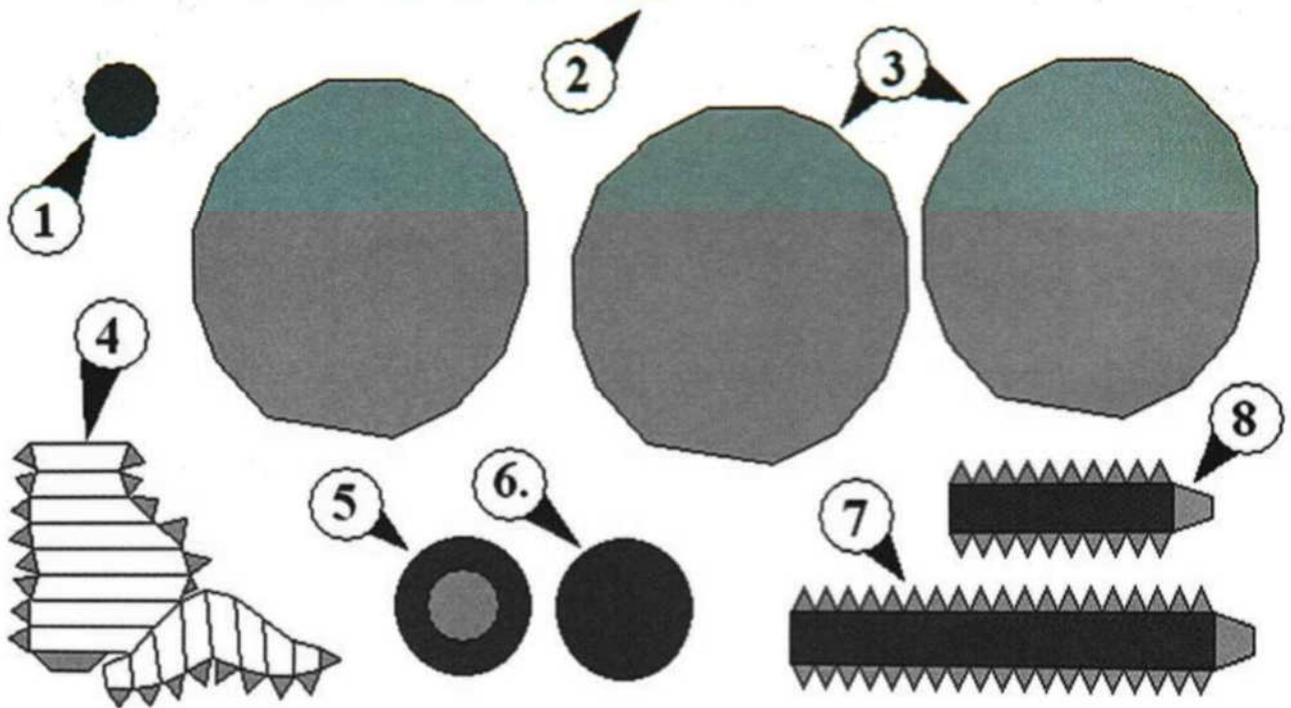
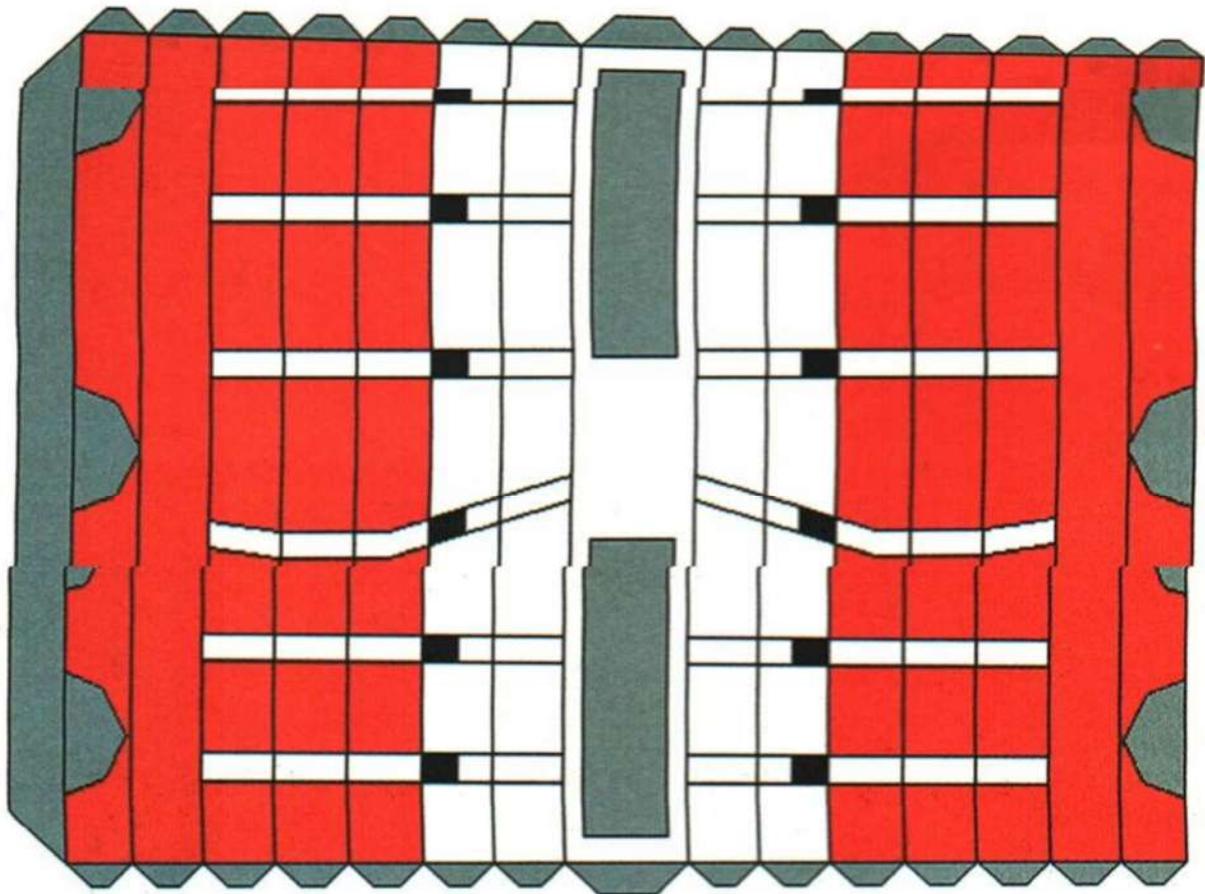
12+

«ЮНЫЙ ТЕХНИК» — ДЛЯ УМЕЛЫХ РУК

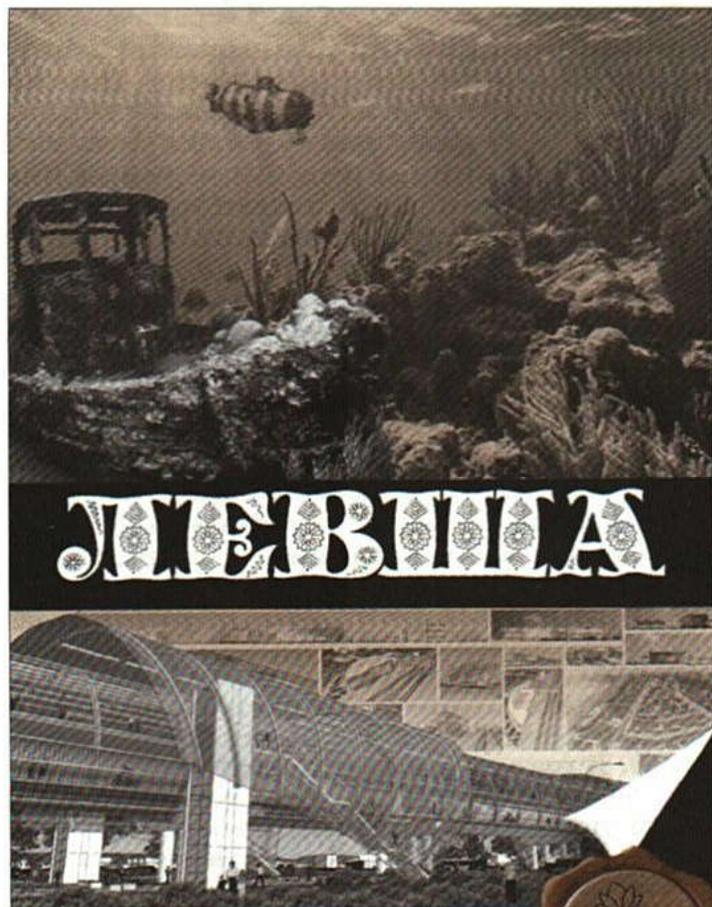


КТО ПОСТРОИТ
«ПРАВИЛЬНЫЙ»
ВОКЗАЛ?

6



Допущено Министерством образования и науки
Российской Федерации
к использованию в учебно-воспитательном процессе
различных образовательных учреждений



6
2014

ЛЕВША
ПРИЛОЖЕНИЕ
К ЖУРНАЛУ «ЮНЫЙ ТЕХНИК»
ОСНОВАНО В ЯНВАРЕ 1972 ГОДА

СЕГОДНЯ В НОМЕРЕ:

Музей на столе

**ГЛУБОКОВОДНЫЕ АППАРАТЫ
«МИР» И «ТРИЕСТ»** 1

Вместе с друзьями
ВЕЛОРОЛИКИ 5

Полигон
ВИНТОПЛАВ — ВОДНЫЙ ВЕРТОЛЕТ 7

Хотите стать изобретателем?
ИТОГИ КОНКУРСА 8

Электроника
ПРОСТОЙ РОБОТ 12

Игротека
СОТОВАЯ ГОЛОВОЛОМКА 15



ГЛУБОКОВОДНЫЕ АППАРАТЫ «МИР» И «ТРИЕСТ»

Батискаф «Триест» был сконструирован швейцарским ученым Огюстом Пикаром, которому большую помощь оказал его сын, Жак Пикар. Свое название аппарат получил в честь итальянского города Триест, где были произведены основные работы по его созданию. «Триест» был спущен на воду в августе 1953 года и с 1953 по 1957 год совершил несколько погружений в Средиземном море. Основным пилотом стал Жак Пикар, а в первых погружениях также участвовал его отец Огюст, которому в то время уже исполнилось 69 лет. В одном из погружений аппарат достиг рекордной на то время глубины 3 150 м.

В 1958 году «Триест» был куплен ВМС США, так как в то время Соединенные Штаты начали проявлять интерес к исследованию океанских глубин, но еще не располагали подобными аппаратами. После покупки конструкция батискафа была доработана на заводе Круппа в городе Эссен, Германия, была изготовлена более прочная гондола. Новая гондола оказалась несколько тяжелее, и длину поплавка пришлось увеличить, чтобы вместить больший объем бензина. Основным пилотом и техником аппарата в 1958—1960 годах оставался Жак Пикар, набравший к тому времени большой опыт погружений.

Корпус поплавка имеет форму, близкую к цилиндрической, на носу и на корме установлены обтекатели. Изготовлен он из стального листа толщиной 5 мм и судового набора.

МУЗЕЙ НА СТОЛЕ

Чтобы корабль не «рыскал» при буксировке, в кормовой части установлен развитый вертикальный киль. Для уменьшения бортовой качки при всплытии на поверхность внутри поплавок установлены внутренние кили (успокоители качки).

Поплавок разделен на 14 отсеков, носовой и кормовой отсеки — это цистерны водяного балласта, которые при погружении заполняются водой, а после всплытия на поверхность продуваются сжатым воздухом, чтобы увеличить плавучесть и поднять палубу над водой.

Еще 12 отсеков заполнены бензином, отделенным от воды эластичной перегородкой.

С верхней палубы в гондолу ведет шахта диаметром 0,65 м с трапом, соединенная с гондолой «вестибюлем», обеспечивающим герметичное прилегание гондолы к шахте (компенсирует подвижность гондолы на больших глубинах). Верхний люк шахты окружает открытая рубка.

Система погружения и всплытия состоит из двух бункеров со стальной или чугунной дробью. В самом узком месте, которое называется «воронкой» установлены электромагниты. Под действием магнитного поля дробь как бы «затвердевает»; при отключении тока она высыпается, плавучесть батискафа увеличивается, снижается скорость погружения или начинается всплытие на поверхность. Сами бункеры удерживают в корпусе поплавок электромагнитные защелки, при отключении электрического тока или при разряде аккумуляторов происходит аварийный сброс бункеров.

Для плавной остановки вблизи морского дна использовался гайдроп — груз на тросе. Когда «Триест» приближался к морскому дну, нижний, свободно свисающий конец гайдропа ложился на дно, часть его веса «снималась» с корпуса батискафа, увеличивалась плавучесть.

В определенный момент плавучесть становилась «нулевой», и подводный аппарат неподвижно зависал на некотором расстоянии от дна. При необходимости аварийного всплытия гайдроп можно было сбросить, отключив ток в электромагнитных защелках.

Гондола аппарата имеет форму шара, поскольку сфера имеет наибольший объем при наименьшей площади поверхности. Полая сфера при равной толщине стенок (в сравнении, например, с параллелепипедом или цилиндром равного

объема) будет иметь меньшую массу. Также сфера обладает абсолютной симметрией, и для сферического корпуса легче всего сделать инженерные расчеты.

Так как на больших глубинах огромное давление воды сжимает гондолу, ее наружный и внутренний диаметр несколько уменьшается. Поэтому гондола крепится к «клетке» поплавок стальными лентами, допускающими некоторое смещение. Вся аппаратура внутри гондолы не прикреплена к стенкам, а смонтирована на раме, позволяющей стенкам беспрепятственно сближаться.

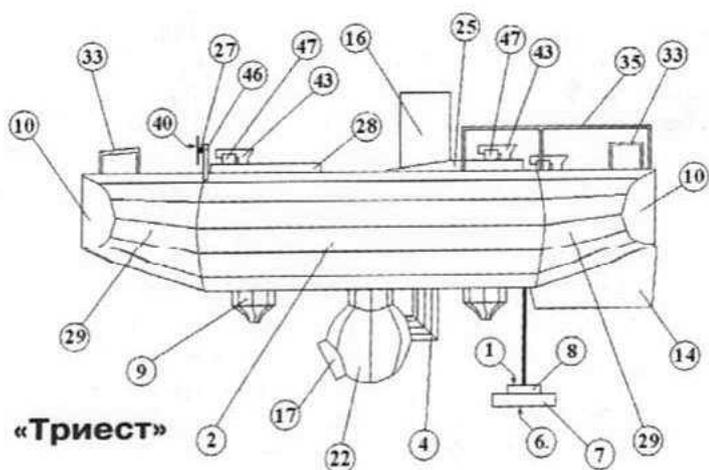
В гондолу ведет запирающийся на болты люк, имеющий форму усеченного конуса, наружный его диаметр 550 мм, внутренний — 430 мм, толщина 150 мм. В люк встроены иллюминаторы, через него экипаж наблюдал, вытеснена ли вода из шахты перед открытием входного люка. Второй иллюминатор расположен строго симметрично первому. Иллюминаторы изготовлены из оргстекла, имеют форму усеченного конуса, малым основанием направленного внутрь. Отверстия для кабельных вводов тоже имеют форму усеченного конуса. Электрические кабели впаяны в пластмассовые конические пробки. Таким образом, чем больше забортное давление воды, тем сильнее люк, иллюминаторы и пробки электрических кабелей прижимаются к полусфере. В гондоле находятся баллоны с сжатым кислородом, приборы системы жизнеобеспечения и управления, научные приборы, приборы связи, аккумуляторы, места для двух членов экипажа.

В 1958 году было принято решение построить новую гондолу, способную выдержать давление более 1 100 атмосфер, позволяющую покорить предельные глубины Мирового океана (Марианский желоб), тем более что металл старой гондолы «устал».

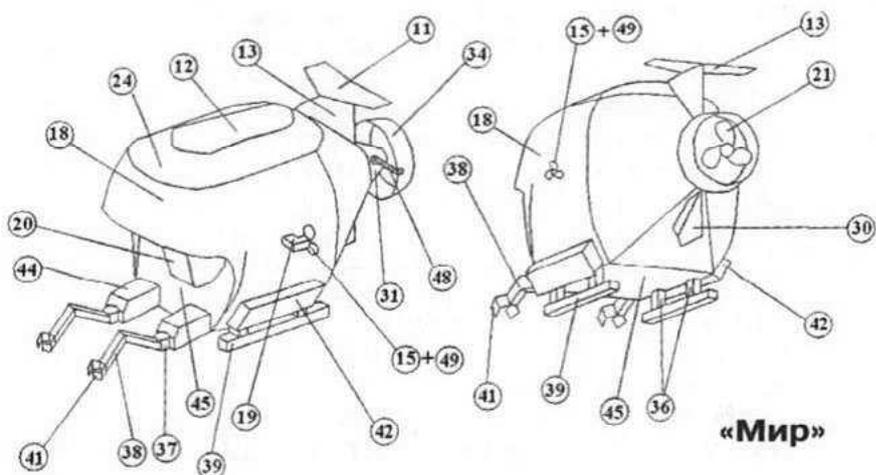
Заводы Крупна выполнили заказ. Сфера состояла не из двух, а из трех частей: центрального кольца и двух куполообразных сегментов. Такое решение позволило уменьшить вес поковок и облегчить термическую обработку, необходимую для снятия остаточных напряжений. Для проведения испытаний в барокамере была изготовлена модель гондолы в масштабе 1:20. Сфера разрушилась при давлении, эквивалентном глубине погружения 20 км, из-за того, что произошел сдвиг по стыку. Другая модель ис-

Сравнительные характеристики батискафа и глубоководных аппаратов.

Параметр	«Триест»	«Мир-1», «Мир-2»
Энергозапас аккумуляторных батарей	24 ч	80 ч
Скорость под водой	1 узел	5 узлов
Экипаж	2 чел.	3 чел.
Жизнеобеспечение	24 ч	80 ч
Максимальная глубина погружения	11 000 м	6 500 м
Система аварийного спасения	Нет	Есть



«Триест»



«Мир»

пытывалась на герметичность под давлением 1 600 атмосфер в продолжение 7 дней. Теоретические расчеты показали, что наружный диаметр гондолы при таком давлении должен уменьшиться на 3,7 мм.

Для вентиляции гондолы (до погружения и после всплытия, пока экипаж не покинул корабль), чтобы не расходовать ресурс системы жизнеобеспечения, на «Триесте» установлено устройство для подачи воздуха с поверхности.

В 1959 году в районе острова Гуам, вблизи самого глубокого места Марианского желоба работало советское научное судно «Витязь», эхолоты которого зафиксировали максимальную глубину Мирового океана — 11 022 м. Именно в этом месте 23 января 1960 года «Триест» начал погружение. Вместе с Жаком Пикаром в гондоле находился лейтенант ВМС США Дон Уолш. Оба акванавта понимали степень риска, которому подвергаются. Они знали, что к моменту достижения дна Марианской впадины давление воды на стенки гондолы составит 170 000 т. Под воздействием такого чудовищного давления стальная сфера уменьшится в размере на 4 мм, а если при этом появится хоть малейшая трещина или микроскопическое отверстие, струя воды, хлынувшая внутрь под давлением 1 100 атмосфер, будет иметь удар сильнее пулеметной очереди. К счастью, гондола выдержала. Для погружения до отметки 10 919 м потребовалось более 5,5 часа. На дне акванавты провели около 20 минут. Они были потрясены, обнаружив при столь чудовищном давлении живые организмы. За время наблюдений они увидели «небольшую

шую рыбку, похожую на камбалу, и передвигающуюся по дну креветку. После этого начался подъем на поверхность, который занял почти 3 часа.

Кроме этого погружения «Триест» пытались использовать и в спасательной операции. В 1963 году США с его помощью пытались найти свою погибшую атомную подводную лодку SSN-593 «Трешер».

Глубоководные аппараты «Мир»

Аппаратов существует два. Сегодня оба используются Российской академией наук и базируются на борту научно-исследовательского судна «Академик Мстислав Келдыш». История аппаратов «Мир» началась в первой половине 1980-х годов, когда Академия наук СССР решила получить в свое распоряжение аппараты для глубоководных исследований. Создать такие аппараты на территории СССР возможности не было, и была предпринята попытка заказать их за рубежом.

После отказа США и Канады «Мир» начали строить в Финляндии в полном соответствии с проектом советских ученых и конструкторов. Аппараты «Мир» были изготовлены в 1987 году финской компанией Rauma Repola и установлены на базовом судне «Академик Мстислав Келдыш». Оно сошло со стапелей финской верфи Hollming в городе Раума в 1981 году. Сегодня судно и аппараты принадлежат Институту океанологии им. П.П. Ширшова РАН.

Длина аппаратов — 7,8 м, ширина — 3,8 м, высота — 3 м, сухой вес — 18,6 т. Корпус аппарата — сферическая гондола, изготовленная из мартенситовой, сильнолегированной стали, с содержанием никеля, составляющим 18%, имеющей предел текучести вдвое больший, чем у титана. В качестве силовой установки используются никель-кадмиевые аккумуляторы емкостью 100 кВт/ч.

На борту предусмотрены места для трех членов экипажа: пилота, инженера и ученого-наблюдателя. Наблюдатель и инженер лежат на боковых банкетках, пилот сидит или стоит на коленях в нише перед приборной доской.

Предусмотрена система аварийного спасения, которая состоит из буя, выпускаемого экипажем, с прикрепленным к нему кевларовым тросом длиной 7 000 м, по которому опускают половину сцепки (примерно такую же, как железнодорожная автосцепка). Она доходит до аппарата, затем происходит автоматическая сцепка, и аппарат поднимают на длинном силовом тросе длиной 6 500 м, с усилием на разрыв около 10 т.



Принцип погружения и всплытия «Мира» такой же, как и у субмарины, использующей систему водных балластных цистерн.

Электродвигатели позволяют развивать под водой скорость 5 узлов. На борту установлена исследовательская аппаратура. Связь с поверхностью поддерживается как через волоконно-оптический кабель, так и с помощью гидроакустической аппаратуры.

В советский период, до 1991 года, «Академик Келдыш» принял участие в 35 экспедициях в Атлантический, Тихий и Индийский океаны. Затем исследовательская активность снизилась. Более того, «Миры» стали выступать в не совсем свойственных им ролях. При их участии сняли три голливудских фильма, один из которых — «Титаник» — принес «Мирам» мировую известность. Они, не обладая спасательными функциями, принимали участие в обследовании потерпевших аварии подводных лодок «Комсомолец» и «Курск». Наконец, с их помощью на дне Северного Ледовитого океана, точно в точке Северного полюса, был установлен титановый вымпел с символикой РФ.

Два последних года аппараты «Мир» исследуют дно Байкала, погружаясь на глубину до 1600 м. Одной из многочисленных задач, поставленных перед исследователями, является поиск золота руководителя Белого движения Колчака. Однако на настоящий момент на дне обнаружены лишь ящики с патронами времен Гражданской войны.

«Триест». Сборку батискафа начните с поплавка. Центральная часть склеивается в виде многогранника, близкого в сечении к цилиндру, из дет. 2 и 3. Передний и задний поплавок симметричны и склеиваются из дет. 3, 10 и 29. После высыхания всех трех частей склейте их вместе, чтобы получился цельный поплавок. В обозначенных местах палубы (дет. 2) приклейте дет. 25 и 28, как показано на сборочном чертеже. Открытую рубку 16

приклейте к дет. 25. Электромагнитные защелки склейте из дет. 43 и 47 и приклейте их в трех местах, как это показано на сборочном чертеже.

Под днищем поплавок в обозначенных местах приклейте две горловины бункеров для сброса дробы 9.

Самая сложная деталь модели — это гондола экипажа. Склейте ее в виде сферы из дет. 22. Затем приклейте к ней две заглушки 26 и 23 в местах, где на дет. 22 останутся два отверстия — через эти отверстия вам удобнее будет стержнем от шариковой ручки изнутри сферы придерживать клапаны в процессе их фиксации. Затем на заглушку 23 приклейте иллюминатор 17. Тамбур, через который акванавты попадали внутрь гондолы, склейте из дет. 4; у вас должна получиться восьмигранная труба, согнутая в виде буквы «Г». Тамбур и гондолу приклейте под днище поплавок на обозначенные места, как это показано на сборочном чертеже.

Гайдроп склейте в виде двухступенчатого цилиндра из дет. 1, 8, 5, 6 и 7 и с помощью шнура, имитирующего трос, длиной сантиметров 20, приклейте его к днищу поплавок. Также к днищу поплавок приклейте киль 14. К палубе приклейте две стойки гребных винтов 46, как это показано на чертеже. Из дет. 27 скатайте две трубочки — это оси гребных винтов 40. Чтобы закончить модель, остается приклеить поручни ограждений 33 и 35 на верхней палубе. Модель готова.

«Мир». Сборку аппарата начните с корпуса 18. Затем к дет. 18 приклейте дет. 24 и 12. После этого нужно аккуратно приклеить переднюю и нижнюю часть корпуса 45 к уже склеенному корпусу. Склейте в виде конуса дет. 31 и 32 и приклейте их к задней части аппарата. К дет. 32 приклейте основной гребной винт 21. Вокруг гребного винта у аппаратов «Мир» имеется кольцо, защищающее его от ударов о посторонние предметы и сохраняющее при этом целостность лопастей. Это кольцо склейте из дет. 34 и с помощью двух дет. 48 приклейте его к дет. 31. К задней части корпуса приклейте нижний киль 30, а также верхний киль 11 и 13.

По бокам корпуса, как это показано на сборочном чертеже, приклейте приводы поворотных гребных винтов 19, а на них, в свою очередь, оси винтов 49 и сами гребные винты 15.

По бортам корпуса приклейте контейнеры 42, а под днище — опорные полозья 36 и 39, на которых аппарат может встать на грунт.

Осталось сделать лишь носовую часть. В обозначенном месте на дет. 45 приклейте выступающую часть с иллюминаторами 20. Также на дет. 45 в двух местах приклейте две дет. 44 (обратите внимание: направления стрелочек на дет. 44 и дет. 45 при склеивании должны совпадать). Далее на дет. 44 приклейте цилиндры 37 — это поворотные шарниры манипуляторов. На дет. 37 приклейте сами манипуляторы 38.

Чтоб закончить модель, осталось перегнуть пополам дет. 41, склеить ее и согнуть так, чтобы получился захват, похожий по форме на рожковый гаечный ключ. Приклейте захваты к «рукам» манипуляторов. Модель готова.



ВЕЛОРОЛИКИ

Э

то устройство содержит в своей конструкции ролики и крепится к ботинкам, но это не роликовые коньки, да и вообще этот спортивный снаряд не похож ни на какой другой.

Для разгона достаточно поочередно поднимать и опускать ноги. При этом платформы под весом спортсмена поочередно опускаются и приводят во вращение ведущие ролики.

Общий вид велороликов показан на рисунке 1. Чтобы лучше понять, как они приводятся в движение, посмотрите на кинематическую схему (рис. 4). В положении «А» платформа 1 на роликах 4 и 5 находится в свободном состоянии. Расстояние между опорами 2 и 3 минимальное. Ведущий ролик 5 закреплен на втулке 7.

В данной конструкции используется задняя втулка колеса велосипеда вместе с ведущей цепной звездочкой 8, на которую надет отрезок велоцепи 9. Один конец цепи прикреплен через пассик 10 к опоре 2 переднего ролика, а другой — через пружину 11 к кронштейну 12 на нижней стороне платформы.

Опоры роликов находятся под углами относительно друг друга, поэтому при нагрузке на платформу опоры расходятся и расстояние между ними увеличивается. Пассик 10 тянет цепь, а она, в свою очередь, начинает вращать втулку ведущего ролика. Когда опоры роликов упрутся в ограничители 13, вращение ведущего ролика не прекратится, а движение платформы продолжится по инерции.

Тормоз на каждой платформе действует только тогда, когда платформа под нагрузкой на ведущем ролике, а передний ролик поднят в воздух. Чтобы затормозить, нужно приподнять мыс ботинка, а пяткой давить на ведущий задний ролик.

При изготовлении платформы общие размеры и конфигурацию вы можете изменить так, как считаете нужным, но расстояния между деталями с обратной стороны платформы обязательно сохраните, как показано на чертеже (рис. 5).

Отличным материалом для платформы может послужить авиационная фанера толщиной 10...12 мм. Скобы 6 для крепления опор лучше сделать из стальных полосок шириной 20 мм и толщиной 2,5 мм. Сами опоры 2 и 3 вилок колес изготовьте из дюралюминиевых профилированных уголков

с полкой 20 мм. Но в зависимости от того, какую вы примените втулку заднего колеса, возможно, что для вилки ведущего колеса потребуется уголок побольше — 25 мм.

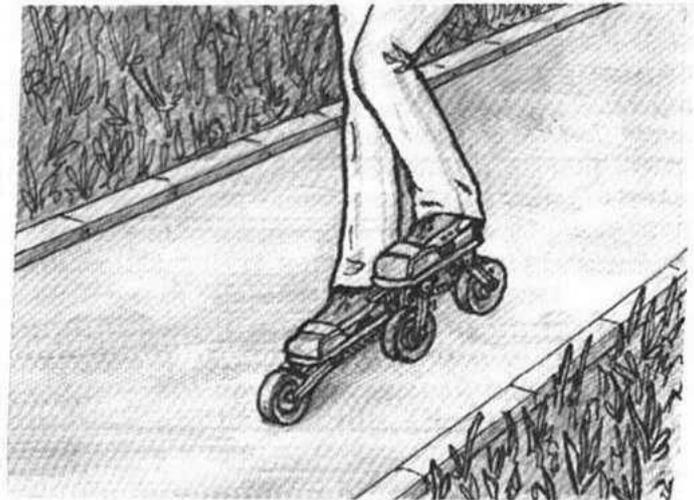
Поперечные стяжки 14 передней и задней вилки изготовьте из стальных прутков диаметром 8 мм и длиной 125...130 мм. На концах каждой поперечины нарежьте резьбу М8 длиной по 25 мм. С нижней стороны платформы установите планки — ограничители поворота вилок 16 и 16А.

Изготовьте кронштейн для крепления пружины из дюралевого уголка. Колеса-ролики подберите одинакового диаметра от какой-нибудь тележки диаметром 140...160 мм. Конечно, хотелось бы поставить колеса поменьше, но отношение диаметра ведущей звездочки цепи к диаметру колеса должно быть не меньше 1:2, иначе эффект поворота ведущего колеса при разгоне будет очень мал. Установка переднего колеса самая обычная, только приобретать его лучше уже со своей «родной» осью.

Что касается ведущего колеса, здесь дело сложнее. Вам придется изготовить переходник примерно такой конструкции, как показано на рисунке 3, VI. Переходник выточен на токарном станке, а затем разрезан по диаметру пополам. В отверстиях для спиц на втулке нужно нарезать резьбу М3 (не во всех отверстиях, а через одно или два) для фиксации переходника на втулке. Подготовьте само ведущее колесо под переходник и установите его на втулке.

На платформу установите ремни крепления обуви 17 (рис. 2) (они примерно такие

Рис. 1. Общий вид велороликов.



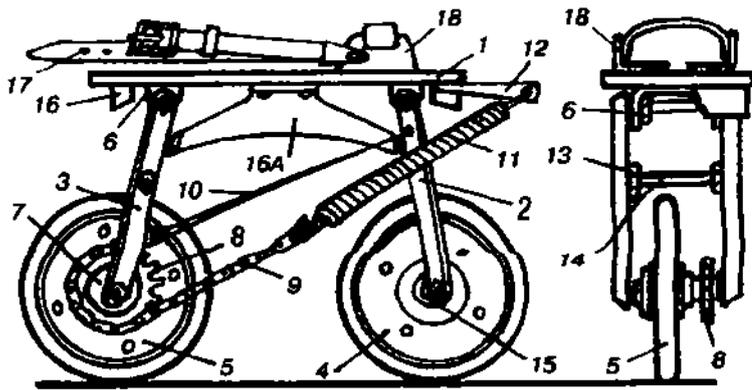


Рис. 2. Конструкция:

1 — платформа; 2, 3 — стойки вилки;
4 — колесо ведомое; 5 — колесо ведущее;
6 — скобы; 7 — ведущая втулка колеса;
8 — звездочка ведущего колеса;

9 — цель; 10 — тросики; 11 —
короны; 12 — гайка; 13 —
14 — поперечина; 15 — втулка переднего
колеса; 16 — упор наружный;
16A — упор внутренний;
17 — ремень крепления обуви;
18 — щечки для ботинок.

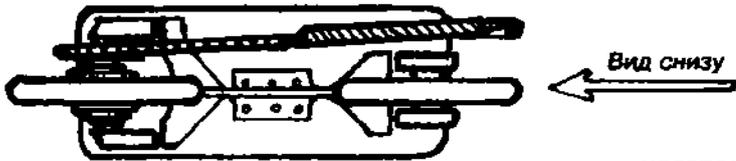


Рис. 3. Этапы изготовления переходника:

I — заготовка;
II — деталь после токарной обработки и разметочная зенковка для сверления крепежных отверстий;
III — сверление отверстий под резьбу М6;
IV — рассверловка верхней части отверстий;
V — детали после распиливания по диаметру;
VI — общий вид деталей переходника;
VII — монтаж колеса на ведущей втулке:
1 — переходник,
2 — болт М3,
3 — втулка,
4 — тормозной рычаг,
5 — колесо.

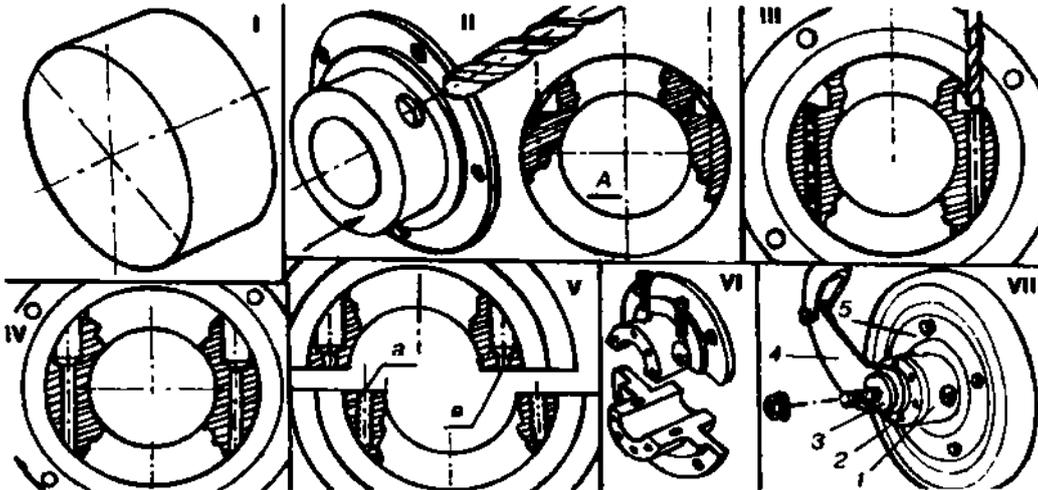


Рис. 5. Детали и основные размеры.

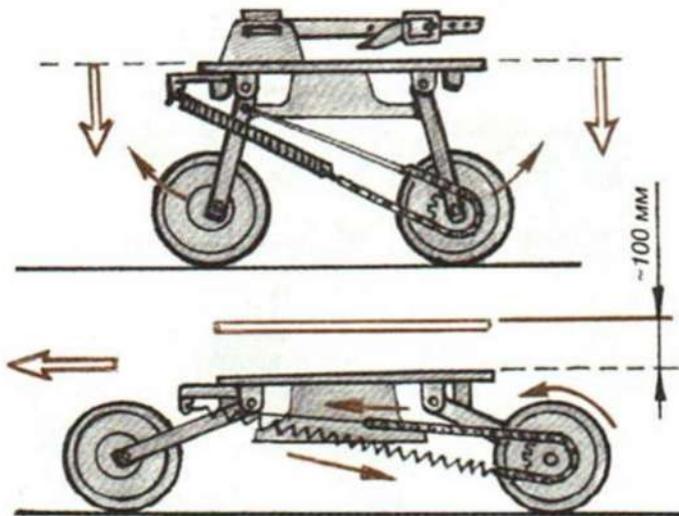
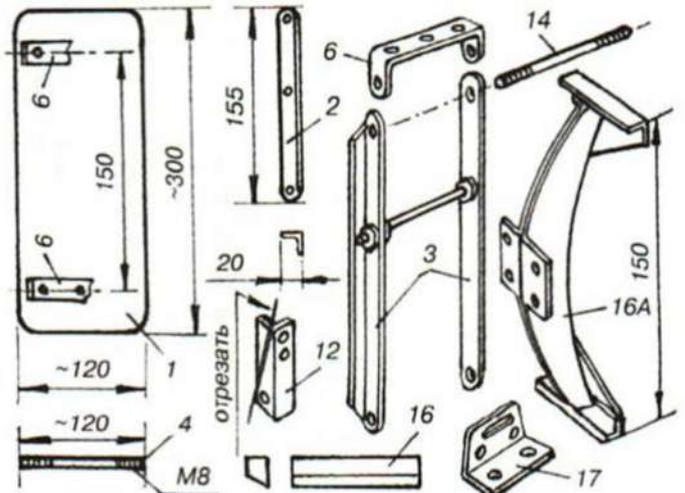


Рис. 4. Кинематическая схема.





ВИНТОПЛАВ — водный вертолет

Винтоплав, новый тип быстроходного судна, придуман мальчишками. Модель предназначена для демонстрационных запусков и всегда привлекает множество зрителей. Надеемся, что взрослые судостроители также обратят внимание на перспективную разработку школьников и построят настоящее судно для мелководных рек, куда не могут зайти суда на подводных крыльях, ведь по характеристикам оно находится как бы между аппаратом на воздушной подушке и судном на подводных крыльях.

У того, кто увидит это судно впервые, будут все основания удивиться. Представьте: у причала — судно, похожее на речной трамвай. Посадка закончилась, пассажиры заняли свои места, уже отданы причальные концы, и судно неспешно отошло от пирса. Шум двигателя усилился, вода вокруг корпуса забурлила множеством подводных ключей, и вот, словно на мощных домкратах, судно поползло вверх. Днище вышло из воды, и показались четыре обтекаемые стойки.

Несколько просев в первый момент, четырехногий винтоплав постепенно набрал скорость и устремился из тихой гавани на морской простор. Фантазия? Попробуйте собрать модель, и вы убедитесь, что она работает.

Конструкция винтоплава изображена на рисунке 1. Внешне модель напоминает грузовую или пассажирскую платформу с четырьмя ногами-стойками, погруженными в воду. Корпус 1 изготовьте из плоского пенопластового упаковочного поддона. С помощью накладок из пластин потолочного пенопласта, приклеенных к поддону, придайте заготовке форму корпуса 1, тримаранного типа. Повторять форму судна, как у нас, не обязательно. Проявите фантазию. В крайнем случае, используйте готовый корпус игрушечного катера, ведь ваша задача — узнать, как работает никому не известный двигатель.

По углам корпуса вклейте опоры 3, вырезанные из листового алюминия толщиной 1 — 1,5 мм и согнутые в виде уголка. На конце каждой опоры расположена винтомоторная группа 4, способная поворачиваться в вертикальной плоскости вокруг оси 23 (рис. 3). Гайки 4 позволяют (Продолжение на с. 10)

же, как на детских лыжах) и для надежности управления закрепите еще металлические щечки для ботинок 18.

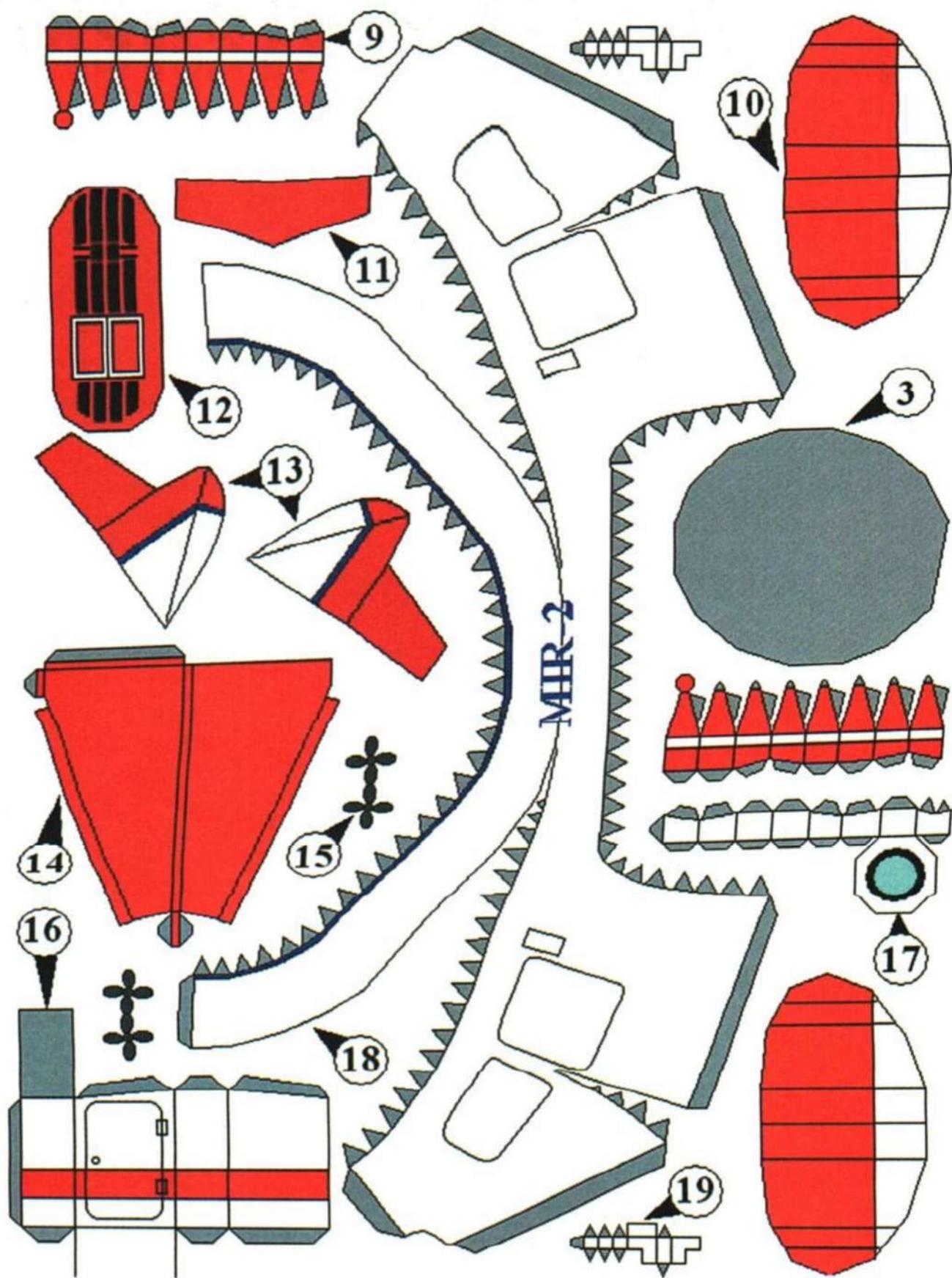
Если все детали для сборки подготовлены, начните монтаж вилок колес. Самые простые вилки — передние. Установите переднее колесо на ось, с каждой ее стороны наживите опоры вилки, затем наживите нижнюю поперечину. Для этого сначала наверните внутренние гайки поперечины, затем вставьте концы в опоры и наживите наружные гайки. Установите внутренние гайки на верхнюю поперечину (она будет выполнять одновременно роль оси наклона вилки колеса) и проденьте ее в верхние отверстия боковых опор вилки. Затем, не закрепляя гайками, вставьте ось-поперечину в отверстия крепежной скобы 6, закрепленной на нижней стороне платформы. Наживите наружные гайки верхней поперечины. Отрегулируйте все расстояния гайками на всей вилке и туго закрепите все гайки, кроме наружных верхних. Этими гайками вначале отрегулируйте зазоры для свободного поворота вилки колеса, а затем добавьте еще по одной наружной гайке слева и справа, чтобы законтрить отрегулированный зазор.

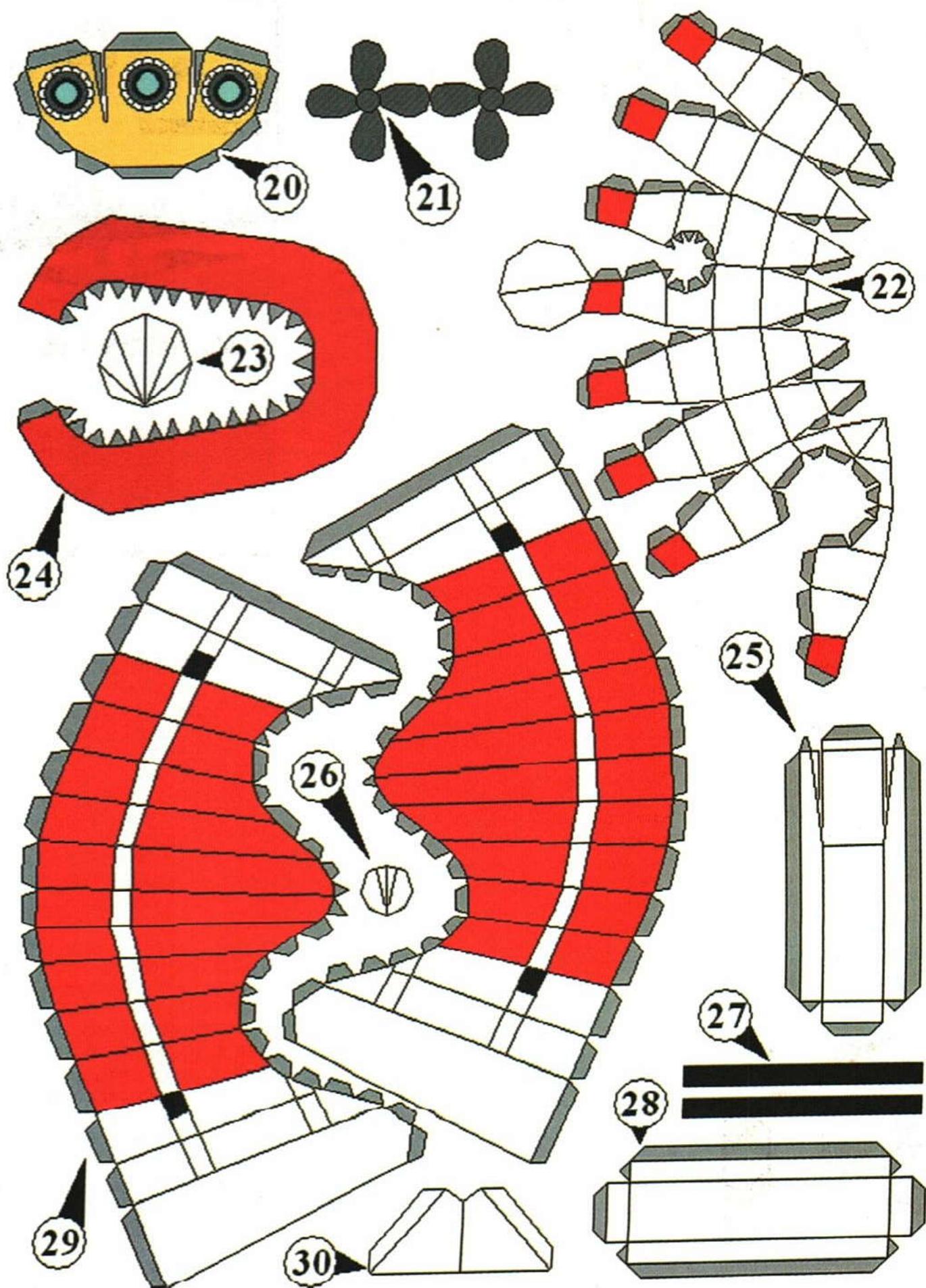
Сборка вилки ведущего колеса производится примерно так же. Разница лишь в том, что при наживлении втулки (вместе с колесом) необходимо сначала наживить, а после сборки закрепить рычаг тормоза «А» на опоре вилки хомутом (рис. 3, VII).

Закрепите кронштейн пружины на платформе, как показано на рисунке 2. Стальная пружина с диаметром спирали примерно 20 мм в сжатом состоянии должна иметь длину 300...320 мм.

Длина отрезка велоцепи составляет также 300...320 мм. Стальной тросик 10 диаметром 2...2,5 мм и длиной примерно 0,5 м при монтаже сложите пополам, проденьте его петлей через звено велоцепи, а затем закрепите второй конец троса за опору передней вилки (рис. 2). Поставьте вилки колес на минимальное расстояние друг от друга. Накиньте цепь на ведущую звездочку. Длина цепи от троса до звездочки должна составлять примерно 40 мм (рис. 2). Остальной частью цепи оберните ведущую звездочку, а к концу цепи прикрепите пружину. Второй конец пружины зацепите за кронштейн. Сборка завершена. Приступайте к испытаниям.

Ю. АНТОНОВ





СПРАВОЧНАЯ
ЛЕВША

ПЛАЗМА В ТЕЛЕВИЗОРЕ

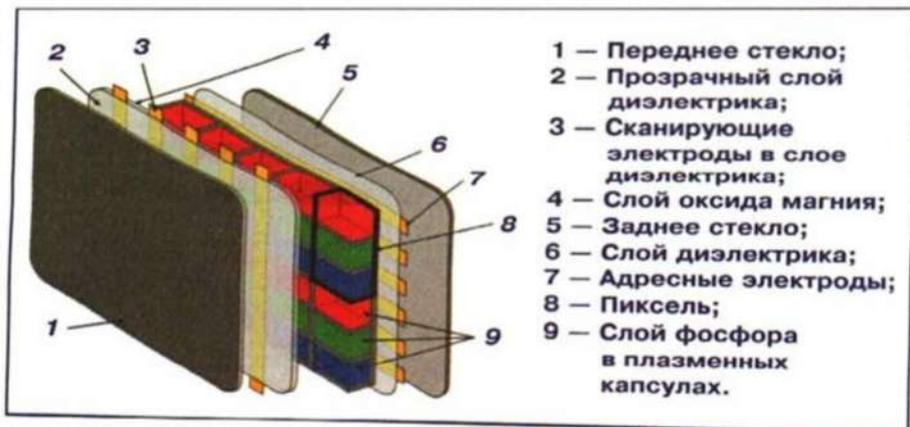
Древние философы, начиная с Эмпедокла, были убеждены, что «корень» всех вещей в мире — это четыре стихии: земля, вода, воздух и огонь. Современная наука изучает агрегатные состояния вещества: твердое, жидкое, газ — не правда ли, очень похоже на древние представления о мироустройстве? Но как быть с четвертой стихией — огнем? Англичанин Уильям Крукс ответил на этот вопрос в 1879 году, открыв четвертое агрегатное состояние вещества, впоследствии названное плазмой. Название, кстати, оно получило только в 1928 году от американского физика Ирвинга Ленгмюра. Впрочем, до сих пор полного согласия в ученой среде нет — является ли плазма полноценным агрегатным состоянием вещества или нет. Но, так или иначе, области применения ей нашли, и очень много. Но давайте для начала разберемся, что же такое плазма.

Представим себе, скажем, трехлитровую банку, в которую напустили какой-нибудь газ. Пусть это будет неон, для определенности. Газ находится в покое, его атомы свободно перемещаются в банке, подчиняясь законам броуновского движения. Теперь давайте начнем поднимать температуру в банке — поставим ее на условную газовую (или электрическую) плиту, которая может разогреть наш газ до нескольких миллионов градусов Цельсия. Ну да, у нас банка из жаропрочного стекла, что такого?

Под действием огромной температуры газ внутри банки начнет ионизироваться — атомы будут терять электроны в результате столкновений на огромных скоростях. Ну еще бы — жарко в банке-то, а чем выше температура, тем быстрее движутся атомы в веществе. В результате этого в банке окажутся положительно заряженные ионы — как вы понимаете, при потере электрона атом становится положительно заряженным, — и отрицательно заряженные частицы — электроны. Мы с вами получили плазму. Таким образом, плазма — это газообразное состояние вещества, в котором одновременно ионы и электроны существуют отдельно друг от друга. Это, конечно, не каноническое определение плазмы, зато достаточно наглядное.

Плазма очень хорошо проводит электрический ток. Если вы не спали на физике в школе, то должны помнить, что электричество переносят свободные электроны, находящиеся в веществе. А в плазме свободных электронов очень много. Таким образом, мы можем пропустить через плазму электрический разряд, тем самым заставив ее светиться.

Какой смысл заставлять светиться банку, нагретую до нескольких миллионов градусов? Практическое применение такого действия довольно сомнительно.



Оказывается, ионизировать газ и получить плазму можно и другим способом — электрическим. Если мы поместим нашу банку между двумя электродами и подадим на них достаточно высокое напряжение, газ в банке точно так же начнет ионизироваться и превращаться в плазму. Мы получим низкотемпературную плазму. По своим свойствам она будет почти аналогична высокотемпературной, за исключением температуры и еще нескольких параметров, которые для нашего повествования несущественны.

Лампы дневного света видели, наверное, все. Так вот — это и есть практическое применение низкотемпературной плазмы — свет от таких ламп, который вы видите, есть свечение плазмы при пропускании через нее электрического тока.

А теперь снова обратимся к истории.

Патент на плазменный дисплей был выдан в 1964 году трем соавторам: Дональду Битцеру, Жене Слоттову и Роберту Вильсону. Разумеется, никакого практического применения этому патенту не нашлось — дисплей состоял из одного пикселя, тем не менее, этот пиксель зажигался и гас, что демонстрировало возможность использования этой технологии для отображения информации.

В 1981 году компания IBM выпустила первую компьютерную систему с плазменным дисплеем в терминалах — PLATO V.

Монохромный, оранжевый дисплей использовал технологию свечения плазмы для отображения информации. И все бы ничего, но в начале 1990-х годов появились мониторы на жидких кристаллах, которые, кстати, мы с вами ранее рассматривали. Технология была дешевле, надежнее и довольно быстро стала вытеснять и обычные ЭЛТ-мониторы, и только появившиеся плазменные. И так бы все и пропало, по по каким-то причинам японская компания Matsushita, которую мы с вами знаем по брендам Panasonic и Technics, заинтересовалась технологией плазменных дисплеев и к 1999 году выпустила прототип 60-дюймовой цветной плазменной панели. Это 2 метра, если перевести в привычные единицы измерения. Но дело не только в размерах — цветопередача, контрастность, насыщенность черного цвета — все эти параметры были лучше, чем у ЖК-дисплеев и телевизоров того времени.

Плазменная панель представляет из себя многослойный бутерброд, герметичный и полностью изолированный от внешней среды.

Первый и последний слой — стеклянные. Са-
мостоятельно разрабатываемые на огромном числе или ксенон. Каждый пиксель панели состоит из трех таких микрокамер, размерами — 200x200x100 мкм. Каждая из них покрыта специальным составом — люминофором, который излучает свет одного из цветов — красный, зеленый или синий. Таким образом, смешивая эти три цвета можно получить любой цвет пикселя.

Сверху и снизу этого слоя проходят электроды, с помощью которых газ в микрокамерах ионизируется и «поджигается». Передние электроды изготавливаются из оксида индия и олова, поскольку их удается сделать максимально прозрачными. Таким образом, передние и задние электроды формируют прямоугольную сетку, в углах которой находятся микрокамеры с газом.

Ну, как все это работает, вы, наверное, уже догадались. Для поджига газа управляющая электроника подает напряжение на соответствующие электроды. Причем происходит это в 2 этапа: сначала на электроды подается напряжение ионизации, чтобы в микрокамерах образовалась плазма, потом величина напряжения изменяется для создания электрического пробоя в микрокамере, в результате чего плазма начинает генерировать ультрафиолетовое излучение, которое, попадая на слой люминофора на стенках, вызывает видимое его свечение — красное, зеленое или синее. Именно этот свет мы и видим, когда смотрим на плазменную панель.

Причем, чтобы разряд в плазме был непрерывным и пиксель не мерцал, на электродах с высокой частотой меняется полярность напряжения.

Несмотря на всю сложность процесса, происходит он буквально за микросекунды, что обеспечивает обновление всей картинке на экране плазменной панели с частотой 400 — 600 Гц. Таким образом, человеческий глаз вообще не может заметить обновления картинке, а значит, и не реагирует на нее. Что, несомненно, делает его только здоровее.

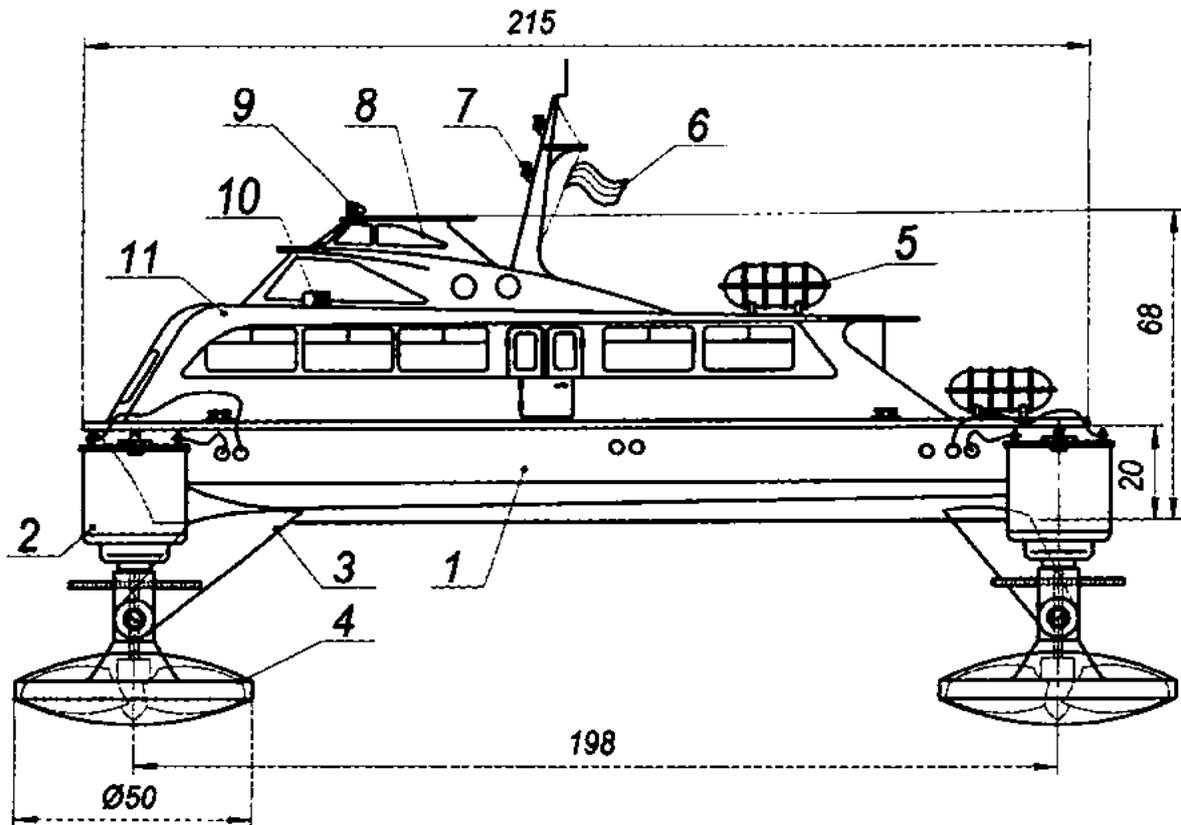
Разумеется, после выхода плазменных панелей на рынок потребительской электроники их неизбежно начали сравнивать с тогдашним лидером — ЖК-телевизорами и мониторами. И здесь неожиданно выяснилось, что, несмотря на некоторые недостатки плазменной технологии, она оказалась в лидерах в гонке с технологией жидких кристаллов. На плазменной панели можно было получить картинку такого качества, которое и не снилось ЖК-экранам. Яркость, контрастность, насыщенность, цветопередача, чернота черного, углы обзора — по всем этим параметрам плазменные панели укладывались на лопатки жидкокристаллические одной левой. И ради такой картинке можно было смириться с недостатками — относительно высоким потреблением энергии, повышенным тепловыделением панели, не слишком высоким сроком жизни.

Но, с тех пор минуло больше 15 лет. И та, и другая технология развивались, активно борясь со своими недостатками. На сегодняшний день большинство из них побеждено.

Плазменные телевизоры стали менее прожорливыми, менее горячими, срок жизни плазменной панели был доведен до 60 000 часов — это почти 20 лет работы.

Жидкокристаллические телевизоры и мониторы почти догнали плазменные по качеству картинки и углам обзора. Так что, если вдруг вам понадобится выбрать между ЖК-телевизором и плазменной панелью, попробуйте поставить их рядом и включить. Выбирайте то, что больше понравится. Недостаток у них остался практически один — можно серьезно подорвать здоровье, если валяться часами на диване перед экраном — неважно каким — плазменным или жидкокристаллическим.

Рис. 1. Общий вид модели.



**Рис. 2.
Вид модели
спереди.**

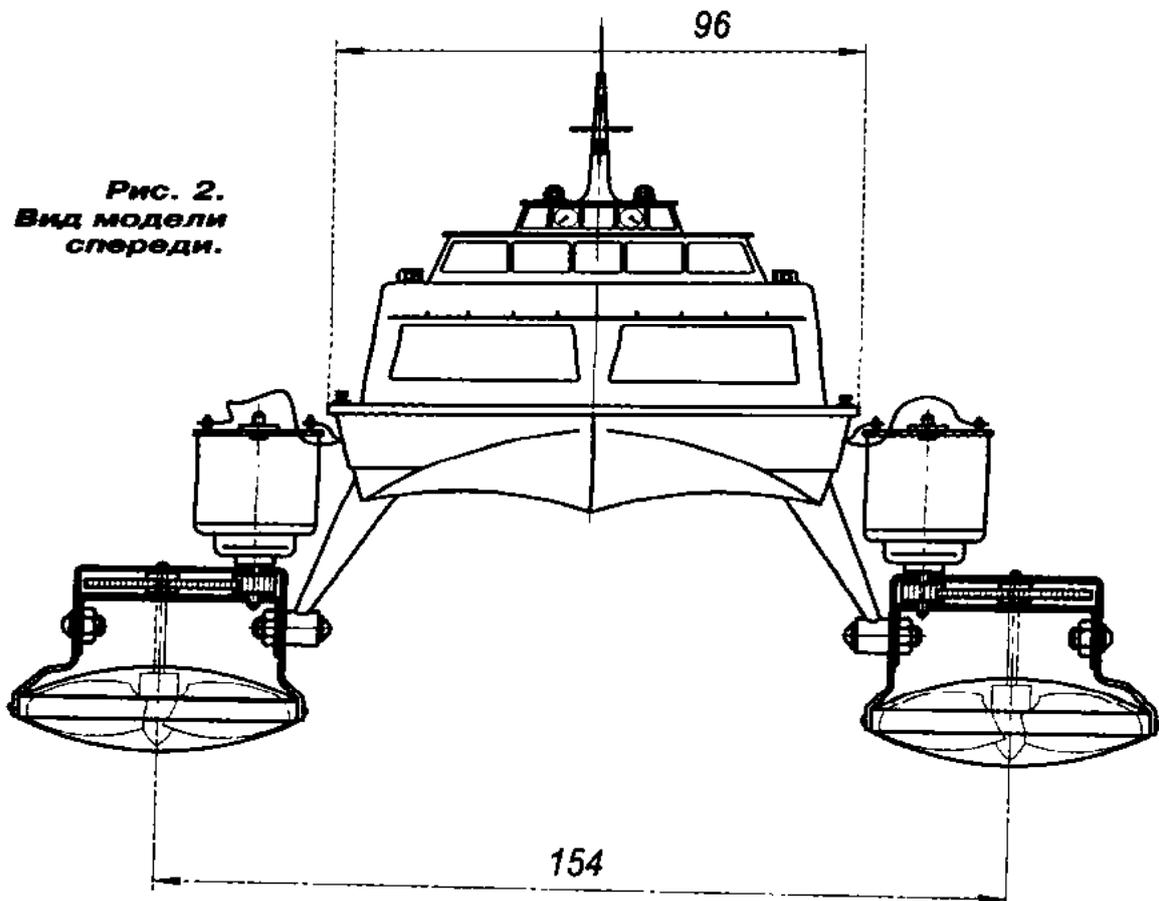
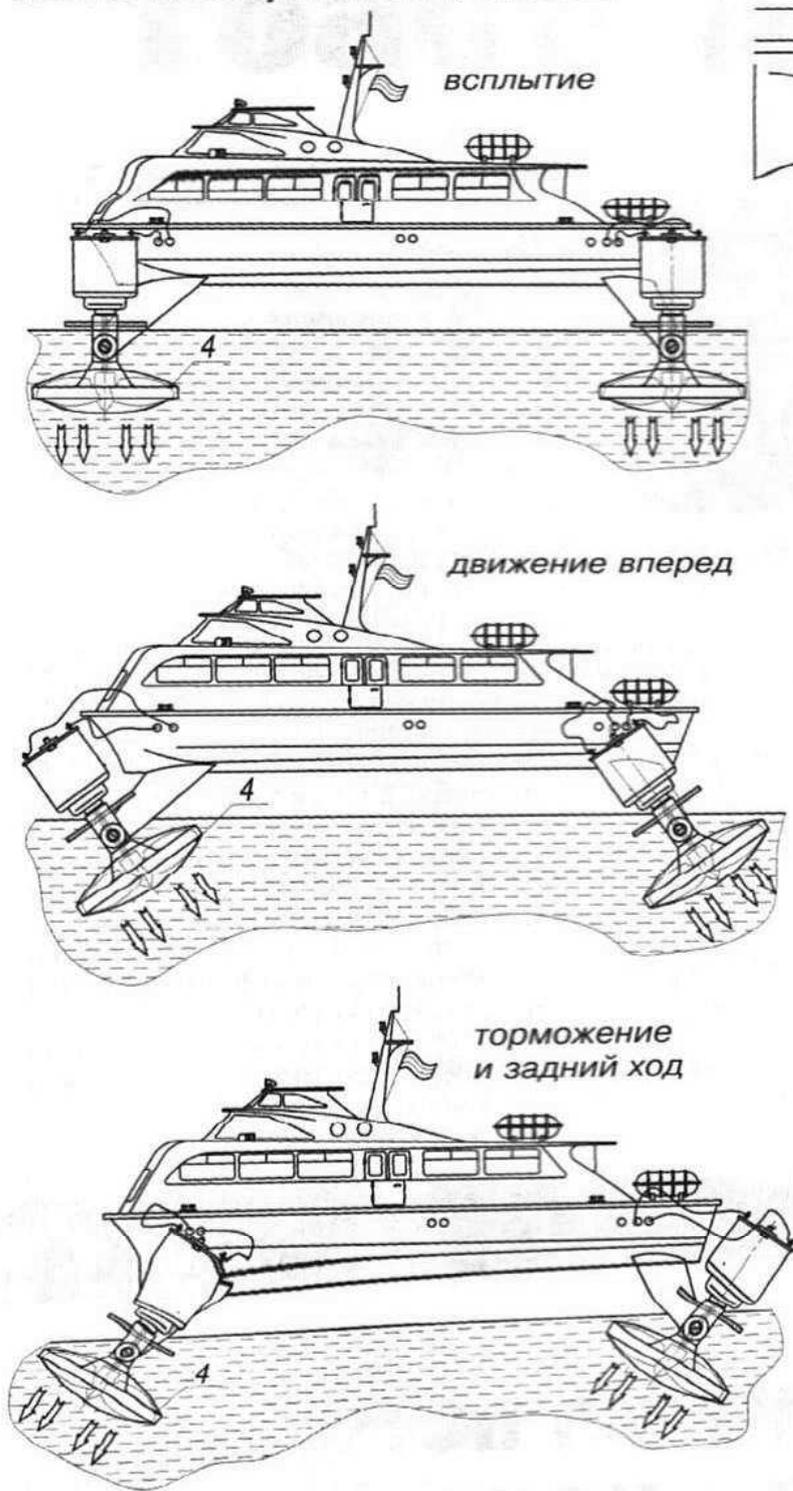


Рис. 3. Схема работы винтоплава.



ляют за счет трения, возникающего при их затягивании, регулировать усилие поворота винтомоторных групп. Для герметизации конструкции мы расположили двигатели 2 в резиновых кожухах (пальчики от резиновых перчаток). На рисунках кожухи не изображены.

Если на опорах модели установить шаровые шарниры, то она сможет двигаться в любом направлении, даже боком. Винты 21 мы поместили в кольцевые насадки 4, закрытые сверху и снизу мелкоячеистой сеткой 20, предохраняющей их от песка, гальки и дру-

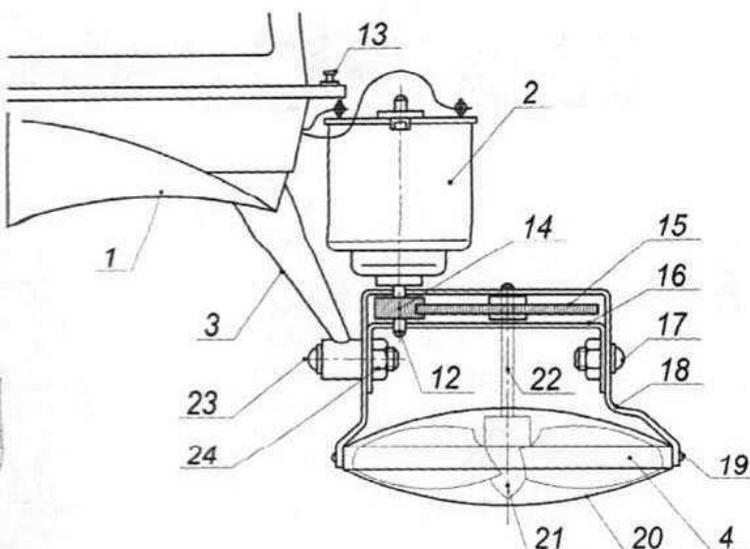


Рис. 4. Винтомоторная установка.

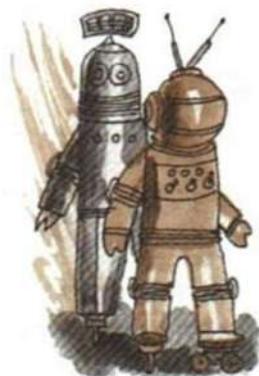
гих посторонних предметов. Обратите внимание, что винты имеют большой диаметр. Поэтому необходимо с помощью погружных редукторов увеличить крутящий момент примерно в 5 раз. Редуктор состоит из ведущей пластмассовой шестерни 14 и ведомой шестерни 16. Шестерни надеваются на разогретые валы и после остывания фиксируются. Они должны легко вращаться в кронштейне 18, спаянном с жестяной скобой 16. Отверстия под ось мотора 12 и вал винта 22 просверлите после пайки. Внешнюю сторону кронштейна 18 и скобы 16 перед пайкой зафиксируйте винтом 17 и гайкой 24.

Источники питания расположите внутри корпуса судна. В качестве выключателя лучше применить геркон. Тогда перед запуском модели достаточно будет провести магнитом вдоль корпуса, и моторы включатся. Для остановки лучше использовать таймер или касаться корпуса магнитом на ходу.

В качестве заготовки надстройки 11 мы использовали еще один упаковочный поддон. Рубку 8 и надстройку 8а склейте из пластин потолочного пенопласта. Остекление из прозрачного пластика улучшит общий вид модели. Кнехты сделайте из мелких гвоздиков и обрезков плотного картона. Прожектор 9 и спасательные плоты 5 возьмите от игрушек. Флаг России 6 вырежьте из тонкой полупрозрачной пленки. Мачту изготовьте из листового пластика. Покрасить судно можно алкидной эмалью или краской для пластиковых авиамоделей. Винтомоторную группу (рис. 4) изготовить непросто, поэтому запаситесь терпением и подберите сначала пластиковые шестерни на четыре редуктора.

А. ЕГОРОВ, В. ГОРИН

ПРОСТОЙ РОБОТ



Несколько раз в год лаборатория робототехники и искусственного интеллекта Политехнического музея проводит соревнования роботов. На сайте лаборатории <http://www.railab.ru/> публикуются анонсы предстоящих мероприятий. Участником соревнований может стать любой желающий. К соревнованиям допускаются любые самодельные роботы. Ограничений на элементную базу и конструктивные решения нет. Главное, чтобы робот не наносил ущерб роботам других участников и трассам для соревнований, а также вписывался в размерные рамки. На наш тип соревнований (Линия) длина робота не более 40 см, ширина не более 40 см, вес не более 10 кг. Для участия в соревнованиях надо построить робота и зарегистрироваться на сайте лаборатории. Участие в соревнованиях бесплатное.

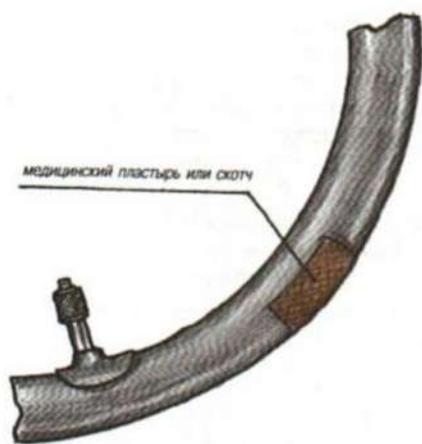
ЭЛЕКТРОНИКА

Для участия в таких соревнованиях ребята построили несколько аппаратов. Сегодня я хочу рассказать о самом простом. Построить такого робота несложно, но если все сделать аккуратно и разработать удачный алгоритм, то этот аппарат запросто может выйти в лидеры. Немного доработав алгоритм, робота можно отправить на другой тип соревнований (Линия-профи), а добавив датчик расстоя-

ния, можно попытаться счастья и в третьем типе (Дорога). Подробно о типах соревнований на сайте лаборатории.

Основа конструкции нашего робота — плоская платформа. В движение робот приводят два колеса, расположенных по бокам платформы. Чтобы платформа не заваливалась, внизу сзади установим опорный элемент. Касаться трассы робот будет в трех точках — два колеса и опорный элемент. Каждое колесо управляется своим микроэлектродвигателем. Управление как в гусеничной технике. Для движения вперед включаем оба мотора. Для поворота направо останавливаем правый двигатель и включаем левый (левый борт начинает двигаться по радиусу вокруг тормозящего правого борта, поворачивая корпус робота вправо), для поворота налево, наоборот, останавливаем левый, включаем правый. Для обнаружения линии на передней части платформы снизу установим оптические датчики. Управление устройством будем осуществлять с помощью микроконтроллерной платы Arduino; подойдет как самодельная, о которой мы писали ранее, так и покупная, причем любой модели. Для управления электромоторами построим силовой ключ. Питаться устройство будем от батареек.

Для постройки робота понадобятся: платформа, 2 колеса, 2 мотора, опорный узел, батарейный отсек с батарейками, силовой ключ, оптический датчик, плата Arduino.



СКОРАЯ ПОМОЩЬ КОЛЕСУ

Отправляясь в поход на велосипеде, обычно берут с собой аптечку, в которой, наряду с ключами и ниппелями, обычно есть резиновый клей и заплатки для камер. И все же могут оказаться полезными кусочки медицинского пластыря или канцелярского скотча. Они хоть и не заменят настоящую заплатку, но быстро помогут при небольшом проколе камеры колеса.

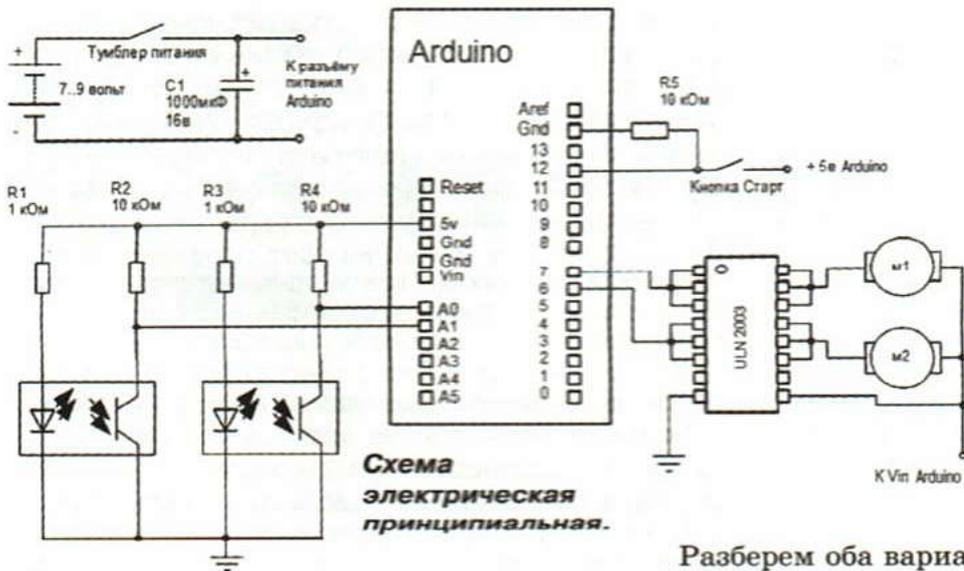
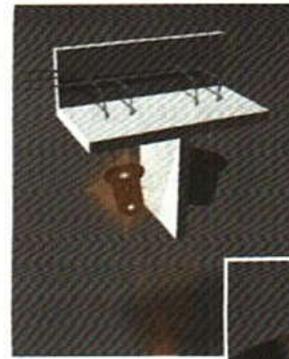


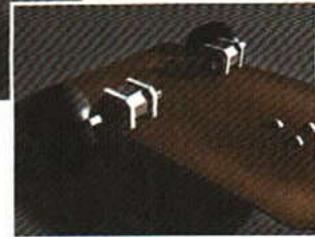
Схема электрическая принципиальная.

Постройку начнем с шасси. Платформу для шасси можно сделать из тонкого прочного пластика, оргстекла, тонкой фанеры, стеклотекстолита, в крайнем случае, из прочного картона. Вырезаем для шасси прямоугольник 15x10 см (размер примерный, зависит от остальных деталей). Подбираем моторы. Для этих целей подойдут моторы от любых старых сломанных игрушек. Лучше найти два одинаковых (с разными робот тоже будет работать, но прямые участки трассы будет проходить некрасивыми зигзагами). Хорошо, если на моторах уже установлены понижающие редукторы, тогда колеса можно крепить сразу на вал редуктора. Если моторы без редуктора, не страшно, организуем редуктор сами.



Датчик.

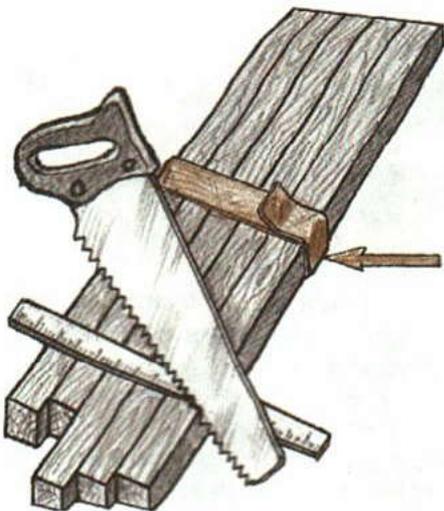
Конструкция платформы.



Разберем оба варианта. Первый — моторы с редукторами. Подбираем и надеваем на оси подходящие колеса. Отмеряем на платформе от носа робота 5 см (примерно 1/3, если робот другого размера) и крепим моторы. Моторы можно приклеить клеем, двухсторонним скотчем, можно прикрутить винтами либо просверлить в платформе отверстия и притянуть моторы к платформе стяжками для проводов или хомутами. В самом крайнем случае можно примотать изолентой.

Второй вариант — моторы без редукторов. Вал электродвигателя выдает от нескольких сотен до нескольких тысяч оборотов в минуту, при этом мощность на валу небольшая. Если колесо надеть на вал мотора, то аппарат либо слишком быстро начнет разгоняться (и тогда о точном управлении можно забыть), либо вообще не сдвинется с места (что вероятней). Значит, обороты надо понижать, увеличивая тем самым мощность. Построить полноценный редуктор с шестеренками довольно сложно и в данном случае неоправданно. Мы поступим проще. Колесо будет выполнять роль большой шестеренки, вал мотора — маленькой, надо только их прислонить друг к другу. Чтобы металлический вал мотора не скользил по поверхности колеса, на него надеваем резиновую

ЛЕВША СОВЕТУЕТ



СЕМЬ РАЗ ОТМЕРЬ, ОДИН ОТРЕЖЬ!

Можно поштучно размечать и отпиливать по очереди несколько деревянных деталей одной длины. Но если детали (рейки, брусочки, планки) в сечении небольшие, лучше пилить их все разом.

Выверните детали, установив их вертикально на ровной плоскости, скрепите вместе скотчем, отмерьте линейкой необходимую длину — и отпилите.

или термоусадочную трубку. Можно для этих целей взять цилиндрические ластик от карандашей, проделав предварительно в центре отверстия шилом. Колеса в этом случае должны свободно вращаться на осях.

Для осей подойдут кусочки гвоздя со шляпкой. Гвоздь подбираем диаметром чуть меньше, чем отверстие в колесах. К платформе приклеиваем квадратики из пластика или дерева, сверлим в них отверстия по диаметру (или чуть-чуть меньше) гвоздя. Надеваем колесо на гвоздь-ось и впрессовываем/вклеиваем в квадратик так, чтобы колесо оставалось в свободном вращении. Двигатели крепим к плате так, чтобы осью они прижимались к поверхности колеса, но важно не пережать, чтобы моторы не заклинило. Проверяем, подключая батарею к моторам: колеса должны уверенно вращаться. (Примерную компоновку шасси смотри на предыдущей странице). На рисунке видны три заклепки на платформе, крепящие опорный элемент. Для опорного элемента можно взять мелкую мебельную шаровую опору или готовую шаровую или роликовую опору для моделей. А можно приклеить к платформе кусочек мягкого пластика, например, хвостик от испанской шариковой ручки. Важно закруглить и ошкурить низ пластика, чтобы не царапать трассу.

Добыть два одинаковых колеса удастся не всегда. Как вариант, на изготовление колес пойдут пластиковые крышки от бутылок с йогуртом. Для улучшения трения с поверхностью приклейте на крышки отрезки старой велокамеры или подходящего по диаметру резинового шланга.

Шасси готово, переходим к монтажу оптических датчиков. Сами датчики можно купить готовые, а можно изготовить самостоятельно (ранее в «Левше» описали подобные конструкции, но я еще раз остановлюсь на этом). Нам нужно не менее двух

датчиков, чтобы отслеживать отклонения от трассы влево и вправо. Каждый датчик состоит из светодиода для подсветки и фототранзистора (можно взять фотодиоды или фоторезисторы) видимого или инфракрасного спектра и двух резисторов. Можно обойтись без светодиода и одного резистора, но тогда слишком многое зависит от освещения: случайная вспышка фотоаппарата может сбить робот с трассы. Примерный вид датчика также показан на предыдущей странице, а его подключение — на принципиальной схеме робота.

Следует внимательно отрегулировать датчик, направляя свет от светодиода под разделитель, а фотоэлемент — на это пятнышко света. Устанавливаем датчики на расстоянии 2...3 мм друг от друга внизу носовой части платформы.

Продолжительность заезда робота на соревнованиях всего пара десятков секунд. Участнику дается две попытки. Количество тренировочных заездов в среднем от 5 до 15. То есть, во включенном состоянии робот находится минут 10, может, немного больше. Соревнования проводятся регулярно, но не часто. Поэтому предлагаю не заморачиваться с аккумуляторами и зарядными устройствами. Будем применять для питания батарейки. Лучше всего иметь два комплекта — один для тренировок, а новый комплект — для соревновательных заездов. Удобно пользоваться пальчиковыми батарейками, для них нетрудно купить (вынуть из старой игрушки) батарейный отсек, и в случае чего батарейки легко купить в ближайшем киоске. Батарейный отсек нам нужен не менее чем на четыре батарейки, лучше на шесть ($6 \times 1,5\text{В} = 9\text{В}$, этого достаточно и для Arduino, и для моторов). Часто на батарейных отсеках есть выключатель, если нет, его надо предусмотреть отдельно.

К. ХОЛОСТОВ

Продолжение в следующем номере.

ЛЕВША СОВЕТУЕТ



ОСТОРОЖНО — КОЛЮЧКИ!

Помогая родителям на даче, играя с друзьями на лужайке или просто гуляя в лесу, можно случайно задеть растения с многочисленными мелкими колючками, которые впиваются в кожу. Если вовремя от них не избавиться, они могут вызвать воспалительный процесс.

Проще всего удалить колючки обычным скотчем или каплей расплавленного парафина. После «операции» обязательно смажьте кожу йодом или зеленкой.



СОТОВАЯ ГОЛОВОЛОМКА

Элементы головоломок типа пентамино и гексамино, о которых мы рассказывали в предыдущих статьях, составлены из единичных квадратов.

Интересно рассмотреть подобные головоломки, в которых используются другие элементарные фигуры, например, шестиугольники. Фигуры, построенные из таких элементов, напоминают пчелиные соты — восковые постройки пчел, предназначенные для хранения запасов меда и выращивания потомства.

Вырежьте из фанеры или оргстекла элементы, форма которых показана на рисунке. Каждый из этих элементов составлен из пяти одинаковых правиль-

ных шестиугольников. Рекомендуемый размер ребра элементарного шестиугольника 20 мм. Будьте аккуратны в разметке и исполнении этих деталей, тогда с головоломкой будет приятно работать.

Элементы готовы? Тогда приступим к решению задач. При этом элементы можно как угодно поворачивать и переворачивать, но нельзя накладывать друг на друга.

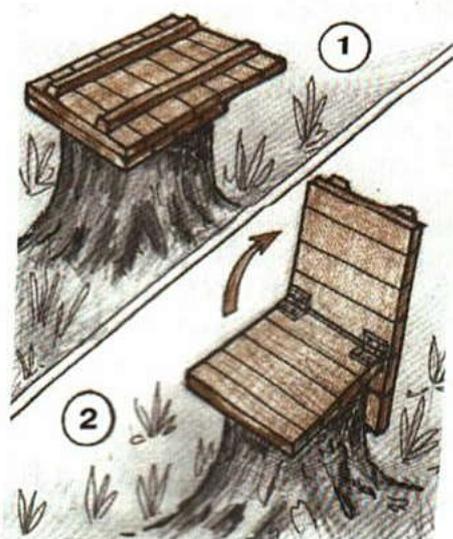
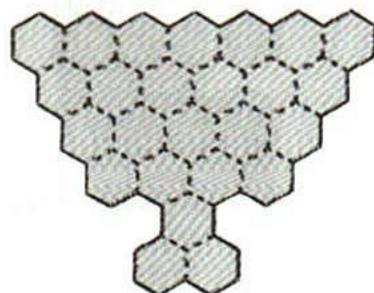
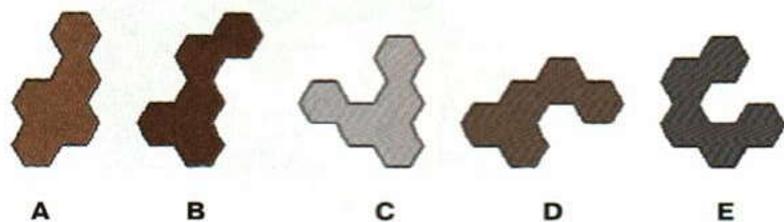
1. Постройте из этих элементов силуэты приведенных фигур — вазочки, дерева, рыбки и ромба.

2. Составьте самостоятельно симметричную фигуру.

Желаем успехов!

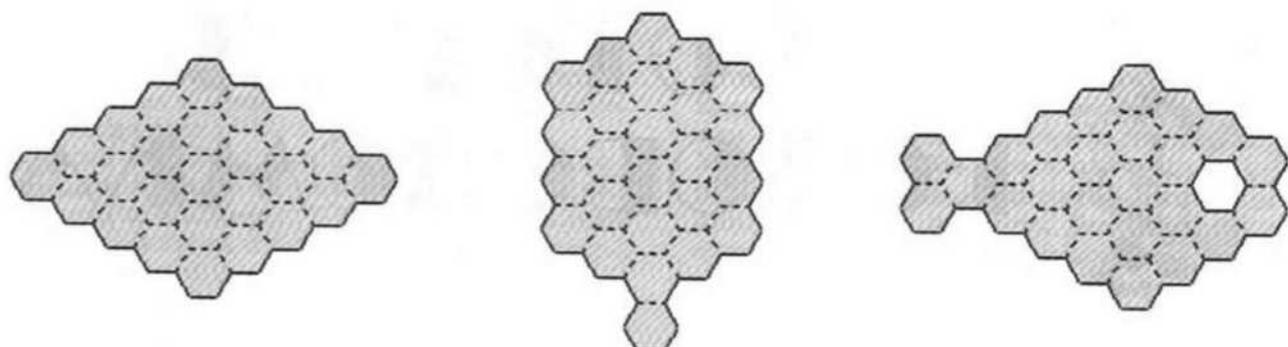
В. КРАСНОУХОВ

ИГРОТЕКА

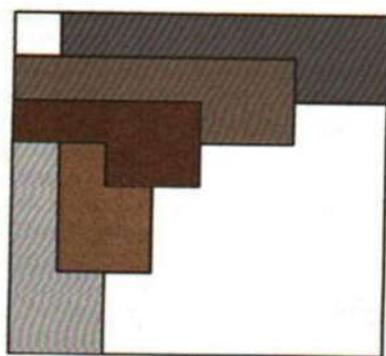


НЕ ПЕНЁК, А ТАБУРЕТКА

Случается, что деревья на приусадебном участке по разным причинам приходится спиливать, а пеньки затем выкорчевывать. Это непростой труд, требующий сил и времени. Но можно их сэкономить. Один-два пенька есть смысл превратить в табуретки. А если для них сделать откидную крышку, как показано на рисунке, то и после проливного дождя они будут сухими.

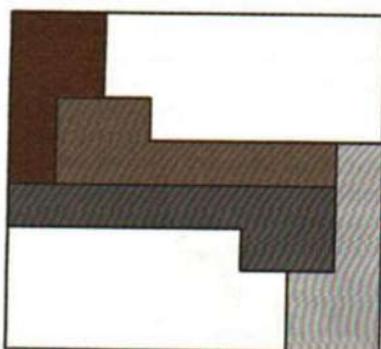


**Для тех, кто так и не решил головоломки в рубрике «Игротека»
(см. «Левшу» № 5 за 2014 год),
публикуем ответы.**



Элементы 56789.

Элементы 6789.



ЛЕВША

Ежемесячное
приложение к журналу
«Юный техник»
Основано
в январе 1972 года
ISSN 0869 — 0669
Индекс 71123

Для среднего и старшего
школьного возраста

Главный редактор
А.А. ФИН
Ответственный редактор
Ю.М. АНТОНОВ
Художественный редактор
А.Р. БЕЛОВ
Дизайн Ю.М. СТОЛПОВСКАЯ
Компьютерный набор
Г.Ю. АНТОНОВА
Компьютерная верстка
Ю.Ф. ТАТАРИНОВИЧ
Технический редактор
Г.Л. ПРОХОРОВА
Корректор Т.А. КУЗЬМЕНКО

Учредители:
ООО «Объединенная редакция журнала «Юный техник», ОАО «Молодая гвардия»
Подписано в печать с готового оригинала-макета 26.05.2014. Формат 60x90 1/8.
Бумага офсетная № 2. Печать офсетная. Условн. печ. л. 2+вкл. Учетно-изд. л. 3,0.
Периодичность — 12 номеров в год, тираж 9 480 экз. Заказ №433
Отпечатано на ОАО «Орден Октябрьской Революции, Ордена Трудового
Красного Знамени «Первая Образцовая типография», филиал «Фабрика
офсетной печати № 2»
141800, Московская область, г. Дмитров, ул. Московская, 3.
Адрес редакции: 127015, Москва, Новодмитровская, 5а. Тел.: (495) 685-44-80.
Электронная почта: yut.magazine@gmail.com
Журнал зарегистрирован в Министерстве Российской Федерации по делам
печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций. Рег. ПИ № 77-1243
Декларация о соответствии действительна по 31.01.2015

Выпуск издания осуществлен при финансовой поддержке
Федерального агентства по печати и массовым коммуникациям

В ближайших номерах «Левши»:

В свое время военную разведку США немало напугал базирующий на Каспии советский экраноплан «Лунь» — огромный военный корабль, вооруженный ракетными комплексами и обладающий невообразимой для крейсера скоростью в 450 км/ч. Об «убийце авианосцев», как классифицировал этот корабль блок НАТО, вы узнаете в следующем номере «Левши» и сможете выклеить его бумажную модель.

Юные электронщики закончат монтаж робота и смогут приступить к его испытаниям. Любители летающих моделей найдут конструкцию воздушного змея, похожего на змея настоящего.

Владимир Красноухов подготовил новую головоломку, и, как всегда, в журнале вы найдете несколько полезных советов.

