





1979
Всё

Не только птицам природа дала крылья. Майский жук, стрекоза, бабочка... Как летают они? Быть может, разгадав тайну их полета, конструкторы создадут совершенные летательные аппараты.



Популярный научно-технический журнал ЦК ВЛКСМ
и Центрального Совета
Всесоюзной пионерской организации
имени В. И. Ленина
Выходит один раз в месяц
Издается с сентября 1956 года

В НОМЕРЕ:

	С. Николаев, П. Еремеев — Зодчие Московской олимпиады	2
	Клуб «Катализатор»	10
	Наша консультация	24
	Л. Родзинский — Подземный вездеход	28
	Юрий Мариов — Корабли уходят к Марсу	30
	Будущее начинается сегодня	35
	Вести с пяти материков	38
	Патентное бюро «ЮТ»	40
	Итоги конкурса — Бумажные самолеты	48
	В. Ротов — Совсем как настоящее	52
	Н. Дардыкина — Сокровища из Подмосковья	57
	Г. Федотов — Мозаика из камня	60
	Клуб юных биоников	64
	А. Фролов — Дрель-газонокосилка	72
	Ателье «ЮТ» — Платье	76

На первой странице обложки рисунок художника Р. АВОТИНА к выпуску Клуба юных биоников.

Сдано в набор 19.06.79. Подп. в печ. 02.08.79. А03605. Формат 84 × 108^{1/32}.
Печать офсетная. Услови. печ. л. 4,2. Уч.-изд. л. 6,0. Тираж 1 420 000 экз.
Цена 20 коп. Заказ 1034. Типография ордена Трудового Красного Знамени
издательства ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия». Адрес типографии:
103030, Москва, К-30, Суцеская, 21.

ЗОДЧИЕ

МОСКОВСКОЙ

ОЛИМПИАДЫ

Должно быть, немало рекордов будет установлено в дни Московской олимпиады, и авторами их станут не только сами спортсмены, их тренеры, но и ученые, разработавшие новые методики тренировок, новые спортивные тренажеры, и строители: ведь современному

РАЗМАХ И ОРИГИНАЛЬНОСТЬ

В Москве давно уже был нужен большой крытый стадион, рассчитанный на 40—50 тысяч зрителей. А когда Москва была избрана олимпийской столицей, к первоначальному проекту добавили еще и крытый бассейн. Так родилась идея комплекса, который возводится сегодня на проспекте Мира.

Олимпийский стадион — самое большое в нашей стране закрытое спортивное сооружение. Чтобы вы полнее представили его масштабы, назову несколько цифр. Его высота — около 40 м,

примерно такая же, как у пятнадцатизэтажного дома. В плане стадион представляет собой овал 224×183 м. На его трибунах могут разместиться до 47 тыс. зрителей.

Арена стадиона приспособлена для разных видов спортивных соревнований. Раскатан святилищеский ковер, очень похожий на зеленую лужайку, здесь можно играть в футбол, регби, хоккей на траве... Уложили рекортановую легкоатлетическую беговую дорожку — и вот уже стадион превратился в легкоатлетический

**спорту нужны
самые современные,
сооруженные
по последнему слову
строительной техники
стадионы.**

**О таких
олимпийских
новостройках
мы и рассказываем
сегодня.**

**Первой проверкой
для многих из них
стали соревнования
VII Спартакиады
народов СССР.**



манеж. Включая холодильные установки — и на поле вскоре образуется слой льда, теперь здесь можно проводить соревнования по фигурному катанию и скоростному бегу на коньках, хоккейные матчи.

На стадионе можно также одновременно проводить соревнования баскетболистов и боксеров. В этом случае огромный oval будет разделен пополам специальной складной перегородкой. При этом на трибунах одной части разместится 18 тыс. зрителей, а на другой — 20 тыс. Но эту беду легко поправить — в ринг и баскетбольной площадке с помощью воздушной подушки будут выдвинуты особые площадки с закрепленными на них стульями. Они-то и компенсируют по-

терю мест, получившемуся в результате перегородывания.

Конечно, перегородка длиной около 200 м — это вам не складная ширма и квартира, ее просто так, руками, не раздвинешь. Как ее убирать и ставить? Одни специалисты предлагали сделать перегородку из эластичного материала и сворачивать ее по мере надобности и два рулона, которые затем прятать в стены здания. «А может, лучше сделать перегородку складной, как мехи гармошки, шарнирно скрепив между собой железные элементы?» — предлагали другие. В конце концов был принят третий вариант. Перегородка будет собираться из огромных металлических коробов, каждый из которых заполнен звукопоглощающим материалом.

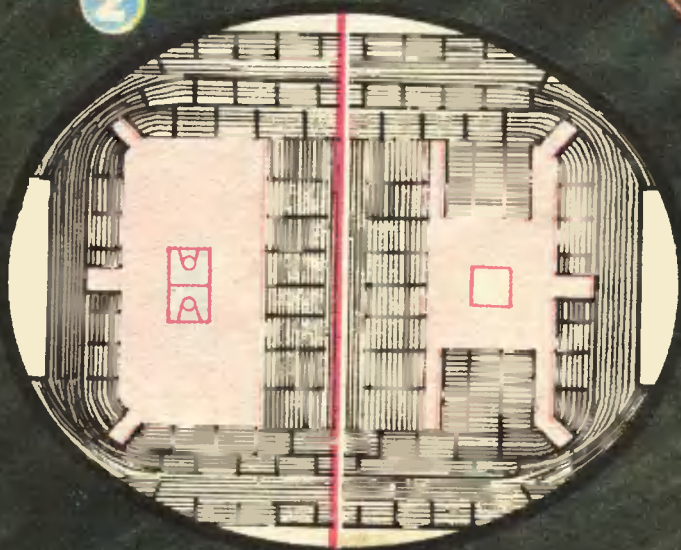


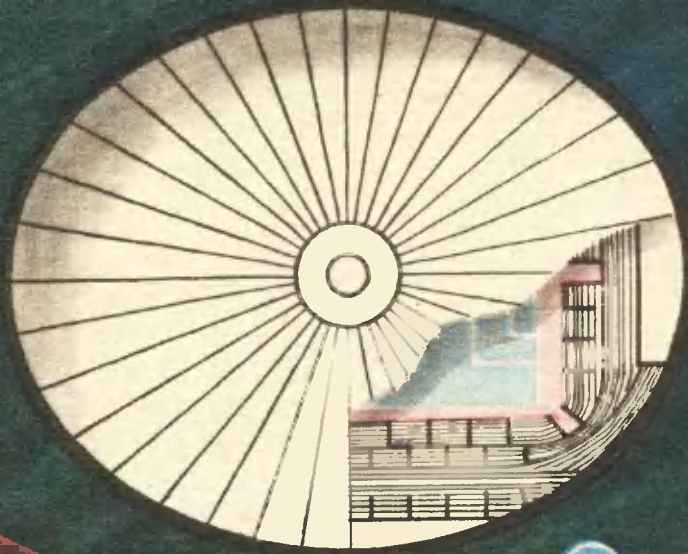
СТАДИОН НА ПРОСПЕКТЕ МИРА

1 — размещение некоторых главных спортивных сооружений на плане Москвы; 2 — вид сверху на крытый стадион (красной линией обозначен перегородка); 3 — устройство мембраны; 4 — разрез стадиона. В центре: так выглядят стадион и бассейн, если с них снять крышу.

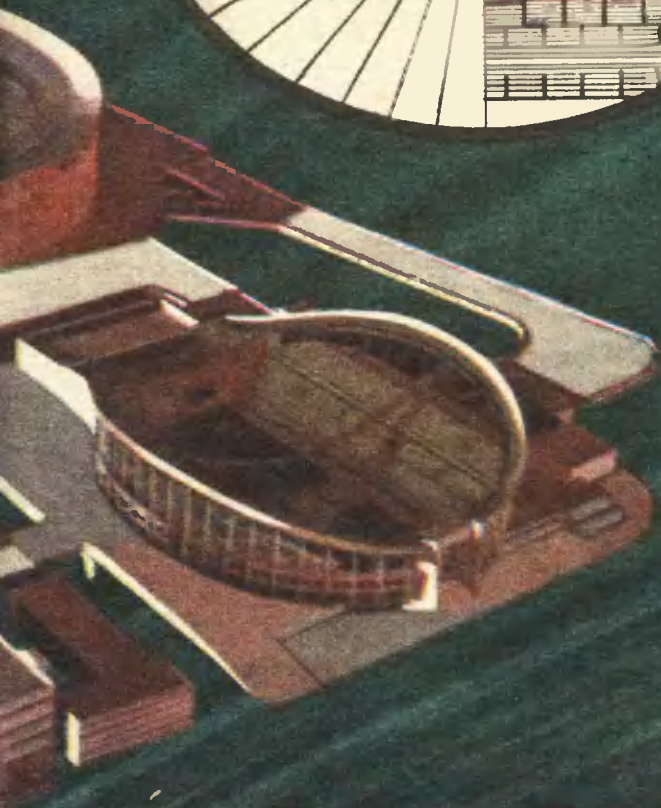


2





3



4



Эти кораба будут уложены в специальном помещении за трибунами. А когда всплывает необходимость разделить стадион на два зала, включатся подъемные механизмы, и кораба один за другим «опользуют» на свои места по стальной ферме, пересекающей зал. По предварительным расчетам, вся операция займет не более трех часов.

В закрытом комплексе предусмотрено также место для шести тренировочных рядов, двух залов с баскетбольными площадками и других вспомогательных помещений для тренировок и отдыха спортсменов.

Мощные кондиционеры, совмещенные с воздушным отоплением, обеспечат благоприятный микроклимат на стадионе в любое время года. Будут здесь представлены и все условия для нормальной работы цветного телевидения, радиоконсультаторов. Аппаратура синхронного перевода даст возможность одновременно вести передачи на шести языках.

Как мы уже говорили, по соседству со стадионом возводится второй объект комплекса — плавательный бассейн под крышей. В здании два зала, где одновременно могут проходить соревнования по плаванию в водном поло или прыжкам в воду. Есть здесь также отдельные помещения для разминок, три маленьких бассейна-кувшина для акклиматизации спортсменов перед заплывом.

Ванна основного бассейна длиной 50 м и шириной 25 м разделена на десять плавательных дорожек. Заплывы же будут проходить только по восьми дорожкам. Таким образом, никому из спортсменов не придется плыть по невыгодной крайней дорожке, где волны, отражающиеся от бортика, мешают спортсмену развить наивысшую скорость.

Точно такой же бассейн, только без трибул для зрителей, бу-

дет в помещении для разминок и тренировок.

Стеклопанельная перегородка отделяет эти бассейны от ванны размерами 33×25 м и глубиной около 6 м. Эти габариты выбраны в соответствии с требованиями игры в водное поло и соревнований по прыжкам в воду.

Специально для подъема прыгунов на вышку будут работать два лифта. Подумайте строители и о том, чтобы обреченное «шутливое» — с вышки в воду — тоже проходило гладко. Во время тренировок со дня ванны под большим давлением будет подниматься воздух. Образующаяся своеобразная воздушная подушка значительно смягчит силу удара при входе спортсмена в воду. Во время соревнований то же устройство, включенное не на полную мощность, обеспечит появление на поверхности воды легкой ряби. Это облегчит спортсменам ориентацию во время прыжка.

Для тренировок, отработки техники плавания послужит также два гидротренажера — treadbass, — скорость лотоса воды в которых может регулироваться по желанию спортсменов и тренеров.

После окончания Олимпийских игр спортивный комплекс передается в ведение Московского государственного института физкультуры. В малых ваннах будут учиться плаванию юные спортсмены. Студенты будут тренироваться и проводить соревнования в больших ваннах. А на поле крытого стадиона станут проходить не только развлекательные спортивные соревнования, но и большие эстрадно-цирковые представления.

С. НИКОЛАЕВ, инженер

КРЫШИ ОЛИМПИАДЫ

Современные олимпийские стандарты во многих случаях требуют, чтобы соревнования проводились в комфортабельных, независимых от погоды условиях. Но как перекрыть крышей, скажем, стадион, у которого от трибуны до трибуны сотни метров!

Именно с этим вопросом я и обратился к кандидату технических наук Павлу Георгиевичу Еремесну, старшему научному сотруднику Центрального научно-исследовательского института строительных конструкций имени А. А. Кучеренко.

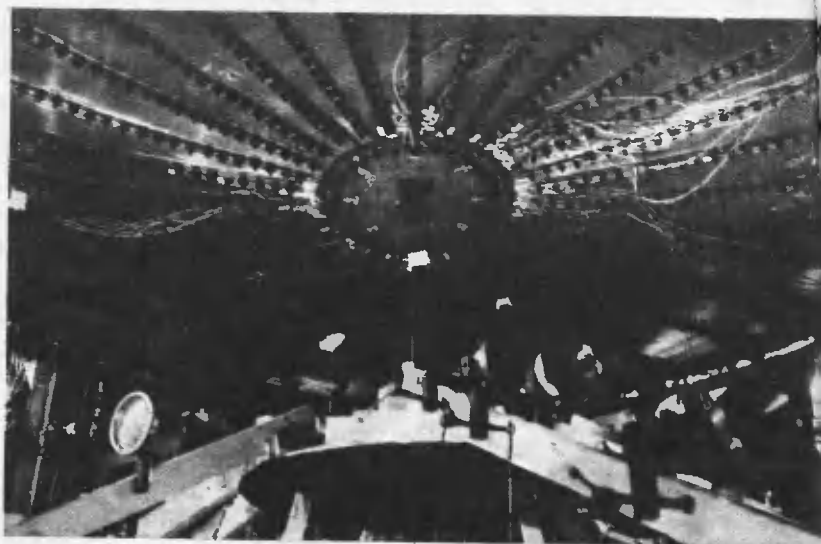
— Действительно, перекрыть крышей такое огромное пространство — задача не из легких, — начал рассказ Павел Георгиевич. — Потому строители и обратились за помощью в наш институт. Мы рассмотрели несколько вариантов перекрытия и остановили свой выбор на висячей крыше. Она представляет собой гигантский стальной лист-мембрану толщиной в 5 миллиметров. По периметру края мембраны закрепляются на железобетонном кольце, которое, в свою очередь, опирается на 32 бетонные колонны. Поскольку невозможно изготовить такой стальной лист, которым бы целиком можно было накрыть сразу четыре футбольных поля — а именно такую площадь имеет стадион, — то мембрану изготавливают из отдельных секторов. В центре крыши они соединяются в единое целое плоским эллиптическим диском, а на стыках мембрана дополнительно усилена стабилизирующими ферма-

ми. Благодаря такой конструкции и удалось без единой промежуточной опоры перекрыть площадь в 33 тысячи квадратных метров!

— Но почему крышу решено сделать именно висячей? Да еще из стали столь малой толщины? — интересуюсь я. — Несколько мне известно, например, новый спортивный зал в Лужниках имеет жесткое железобетонное перекрытие. Оно, по моему, надежнее.

— Надежнее? — И Павел Георгиевич предлагает провести контрольный эксперимент. Он дает мне в руки бумажный лист. — Держите его вот так, за края. — На середину листа кладется груз — коробка карандашей. — Внимание, начинаем! — И остро заточенный конструкторский карандаш, направляемый рукой Еремесна, раз за разом возлагается в бумажное панцирно, оставляя в нем рядные дырки. Но, даже вся изреженная бумага, к моему удивлению, продолжает держать груз.

— Видите? — говорит Еремесн. — Перекрытие иного типа при таких нагрузках, вероятно, уже обрушилось бы. Кроме того, мембрана в восемь раз легче, например, того же железобетонного перекрытия. А вес имеет немаловажное значение, особенно когда приходится перекрывать зал не на 3000 мест, как в Лужниках, а в 15 раз больше! Вот поэтому-то крышу было решено не ставить, а подвесить. Идея создания таких подвесных крыш принадлежит выдающемуся русскому и советскому инженеру В. Г. Шухову. Восемьдесят лет назад он перекрыл такой крышей круглый павильон диамет-



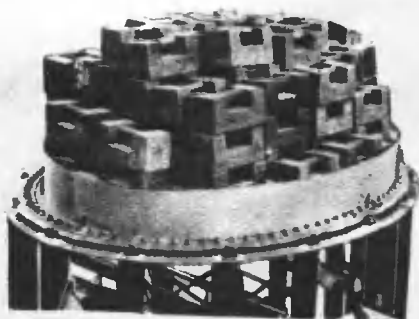
За состоянием мембраны во время испытаний следили 400 тенздатчиков...

ром 25 метров на Всероссийской промышленной и художественной выставке в Нижнем Новгороде...

— Но ведь овал стадиона на проспекте Мира в десять раз больше...

— Зато и современная технология проектирования и строи-

Сколько выдержит модель?



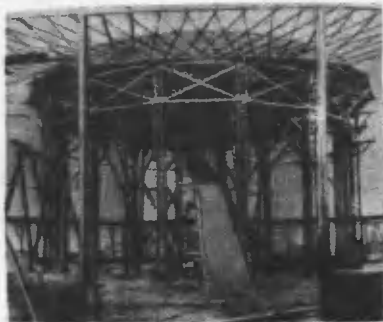
тельства стала совершеннее. Вот смотрите. — Павел Георгиевич показывает фотографии. — Здесь видны все этапы конструирования. После того как были проведены основные теоретические расчеты, их правильность была проверена на первой, упрощенной модели. Из жести был сделан овал $2 \times 1,5$ метра. По краям жести закрепили, словно кожу на барабане, и стали нагружать песком, потом чугунными чушками... Таким образом вчерне проверили, выдержит ли мембрана предполагаемые нагрузки.

Когда мы убедились, — продолжает Павел Георгиевич, — что мембрана с честью выдержала все «мытарства», была построена вторая модель. На ней уже выдерживался масштаб будущего сооружения, с предельной точностью копировались отдельные узлы. На этой модели было укреплено свыше 400 тен-

зодатчиков, за самочувствием мембраны под нагрузкой следили около 100 различных контрольно-измерительных приборов. Все данные поступали в автоматический комплекс с печатающим устройством и перфоратором, а затем вводились для обработки в ЭВМ. На этом этапе исследований нам нужно было решить две задачи. Во-первых, необходимо было проверить, как поведет себя мембрана при неравномерных нагрузках — никто ведь не может приказать, например, снегу: «Ложись ровным слоем по всей крыше!» Во-вторых, мы хотели посмотреть, насколько велики будут прогибы крепежного кольца, с помощью которого стальная крыша соединяется с бетонными стенами, — от этого во многом зависит прочность всего сооружения.

Испытания не закончились и на этом. Проверка должна быть всеобъемлющей, результат не должен вызывать никаких сомнений. Поэтому наиболее ответственные узлы — крепежные элементы — были выполнены в натуре, и мы провели дополнительные испытания на их разрыв. Параллельно наши коллеги из Института строительной механики и сейсмостойкости Академии наук Грузинской ССР проводили продувки моделей в аэродинамической трубе. Зачем продувки? Так ведь на здание не только снег падать будет, но и ветры дуть, и нужно точно знать величину этих ветровых, динамических нагрузок. Такие комплексные испытания, конечно, хлопотное дело. Зато теперь мы уверены в надежности мембранных крыш.

...П. Г. Еремеев не случайно сказал о крышах. Кроме стадиона на проспекте Мира, стальные мембраны перекрывают велотрек в Крылатском и спортзал в Измайлове. И эти олимпийские новостройки — только первые ласточки. В будущем мы с вами увидим не только подобные ста-



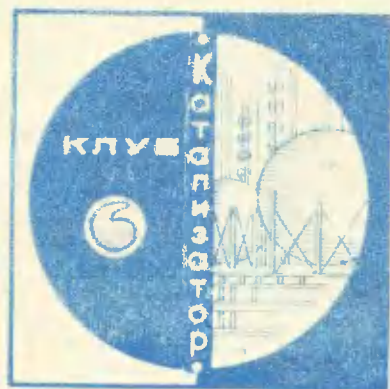
Павильон, построенный В. Г. Шуховым на Всероссийской промышленной и художественной выставке.

дионы в других городах Союза; появятся огромные кинотеатры, выставочные залы, ангары, склады под всяческими крышами, а быть может, даже целые города с искусственным климатом, укрытые мембранами из прозрачного материала.

Беседу вел С. ЗИГУНЕНКО

Рисунок А. СТАСЮКА





Его неспроста называют основной химии. Почти в любом химическом производстве используется катализ — способ ускорения реакции. Поэтому и назван так наш клуб: ведь если катализ — основа, катализатор — символ этой науки.

Современным проблемам катализа посвящено очередное заседание клуба. Мы пригласили принять в нем участие ученых одного из крупнейших мировых центров этой науки.

ЭТОТ ФАНТАСТИЧЕСКИЙ КАТАЛИЗ

...НО САМОЕ УДИВИТЕЛЬНОЕ ВПЕРЕДИ

Директор Института катализа, Герой Социалистического Труда, лауреат Государственных премий, академики Георгий Константинович БОРЕСКОВ

Первые научные данные о необыкновенном явлении появились в самом начале XIX века. Французы П. Клеман и Ш. Дезорм в 1806 году открыли, что окисление сернистого газа ускоряют окислы азота. В 1811 году наш соотечественник К. С. Кирхгоф обнаружил способность слабых растворов минеральных кислот превращать крахмал в сахар. А через три года он установил: эту реакцию заметно ускоряет биологиче-

ское вещество — диастаза, выделенное из ячменного солода. Затем последовали новые открытия ускорителей химических превращений. Удивительно: после реакции они остаются точно такими же, как и до нее. Как в ячменном пиве действия биологической и небιологической природы одним лишь своим присутствием (!) ускоряют реакцию — было еще загадкой. Это не комсало, однако, известному шведскому химику Берцелиусу в 1835 году дать явлению название — катализ (от греческого «каталис» — разрушать).

Прояснили механизм катализа открытие электронного строения атома, квантовая механика, пропиклонение и тайны микромира.

Принцип катализа можно объяснить, исходя из энергетикн химических превращений. Молекула — законченная конструкция, где атомы скреплены химическими

связями. Чтобы образовать из молекулы новое вещество, необходимо вначале разрушить эти связи и тем самым активизировать исходные продукты. На это нужна энергия. Потом, с образованием новых связей, когда получается новое соединение, часть затраченной энергии может компенсироваться. Но «разрыв» (разрушение старых связей) должен происходить раньше «образования».

Таким образом, в реакции на пути к новому соединению всегда возникает определенный энергетический барьер. Хорошо это или плохо? Вообразим ситуацию: барьеры каким-то чудесным образом исчезли... Тогда бурно пойдут все возможные в природе химические реакции, и в первую очередь горение всей органической материи. Скоро на Земле исчезнет все живое, она станет пустыней, омываемой океаном... слабой азотной кислотой. Обратное положение, полная непреодолимость энергетических барьеров, тоже исключает практическую деятельность человека и саму жизнь: ведь останутся даже биохимические процессы в организме!

Крайности эти нереальны по одной причине. Сама природа и человек создали особые вещества для преодоления энергетических барьеров. В живой природе действуют естественные биокатализаторы — ферменты, в промышленных реакторах — катализаторы искусственные, сделанные химиками. Катализатор выступает как бы в роли посредника между молекулами реагирующих продуктов. Вещественный состав и пространственное расположение его атомов таковы, что катализатор способен перестроить электронные оболочки реагентов, перевести электроны одного к другому, а иногда вызвать переход целого атома и даже группы атомов. Это уже не просто разрушение исходных молекул, как при сильном нагреве, а их целенаправленная реконструкция. В результа-



те исходным веществам гораздо труднее сохранить обособленность, нежели соединиться в новое. Скорость реакции возрастает в десятки, сотни раз.

Действие катализатора специфично, избирательно, он направляет процесс в сторону образования строго определенного, нужного вещества. Так, например, из отдельных веществ-мономеров каталитически «конструируют» новые полимеры с наперед заданными свойствами. При этом сам процесс катализа не требует затрат энергии, он протекает без подвода ее извне. И наоборот, катализ не требует затрат и самого катализатора... Ведь тот остается неизменным после реакции. (Потери происходят из-за механического или термического разрушения примесей: сегодняшние катализаторы в промышленных реакторах еще не столь совершенны, чтобы «отказаться» вовсе от мощи высоких температур и давлений.)

Таков в первом приближении основной смысл катализа и его освоенности. На самом деле все, безусловно, сложнее, и сегодня теория далеко не всегда может сразу предсказать, какое вещество будет лучшим катализатором того или иного превращения. А ведь для каждой из бесчисленных реакций наилучший катализатор всегда свой, единственный. Им может оказаться один из десятков элементов периодической системы Менделеева, еще чаще — одно из бесконечного числа соединений этих элементов, от простейших до самых сложных.

Химикам предстоит огромная экспериментальная работа по подбору и «конструированию» катализаторов, тем более что не только их состав, но и форма, пространственная структура имеют большое значение. Например, катализаторы должны обладать высокой пористостью, дабы увеличить площадь контакта с реагентами. Пористые гранулы катали-

затора вынуждены работать в реакторах при высоких температурах, давлениях. Совместить эти совершенно разные качества — «ажурность» и прочность — нелегко. Зато каждый новый катализатор всегда открывает новые возможности для промышленности.

Возьмем, к примеру, переработку нефти. Примерно до 20-х годов нашего века нефть перерабатывали только путем дистилляции и в небольшом масштабе — пиролизом, извлечением некоторых ее компонентов при нагреве до высоких температур. Только в конце 30-х годов появился каталитический крекинг. Катализаторы разрывали большие молекулы углеводородов на мелкие. В результате бензина и керосина стали получать больше. Затем для улучшения качества этих легких углеводородов ученые предложили новые катализаторы. Повысилось октановое число продуктов — важнейший показатель их качества. Далее каталитическим методом так называемой гидроdesульфуризации удалось очищать нефть от вредных соединений серы... Теперь уже почти все нефтепродукты получают из катализаторов, в результате извлекают вдвое больше самых ценных ее продуктов, чем без применения катализа...

Сегодня три четверти всех химических, нефтехимических процессов основано на катализе. А это значит — для получения каждого из десятков и сотен синтетических материалов, удобрений, лекарств, пищевых продуктов, которые необходимы в нашей жизни, учеными уже найден и создан свой особый катализатор. Но для любого из сегодняшних промышленных процессов можно создать более совершенный катализатор. Потому самое чудесное у катализа еще впереди...

Запасов угля много больше, чем нефти. Каталитической переработкой в принципе можно получать из него те же продукты, что из нефти.

Сегодня природное топливо сжигают с большим расходом кислорода в факельных печах, в огненных топках при очень высоких температурах. Тут неизбежны быстрый выход из строя аппаратов, образование при высокой температуре вредных веществ, неполное сгорание самого топлива. Но ведь горение — это чисто химический процесс. Сжигая топливо на особых катализаторах, можно управлять реакцией, вести ее при выгодных низких температурах. На место пламенных топок и печей тогда встанут компактные химические реакторы. Исчезнут

трубы, через которые вместе с дымом и вредными газами уходит значительная часть тепла. «Чистое» каталитическое сжигание приведет к огромной экономии топлива.

Катализаторы способны не только обезвредить, но и превратить в ценные продукты любые промышленные отходы, загрязняющие атмосферу и водоемы. К примеру, на предприятиях цветной металлургии в отходы идет сернистый газ. Каталитическим превращением из него можно в год получать около 3 млн. т серной кислоты!

КАТАЛИЗАТОРЫ И СОЛНЕЧНЫЙ СВЕТ

Слово заместителю директора Института катализа, члену-корреспонденту АН СССР Кириллу Ильичу ЗАМАРАЕВУ

Освоение космоса тоже нуждается в катализаторах. С их помощью сегодня готовят топливо для космических ракет. Горит оно в двигателе также каталитически. В далекие космические путешествия уже не запasti все готовое на Земле. Пожалуй, главное, чем снабдят космонавтов в готовом виде, — катализаторы. Все основные процессы жизнеобеспечения, которые естественно идут на Земле, воссоздадут на борту корабля каталитически...

Надеюсь, читатель теперь догадался, что катализ — это то, что нас «кормит», обеспечивая поля искусственными удобрениями, «одевает» в разнообразные синтетические материалы, «возит», производя бензин и керосин, делает еще массу полезных вещей... Я хочу рассказать, как в

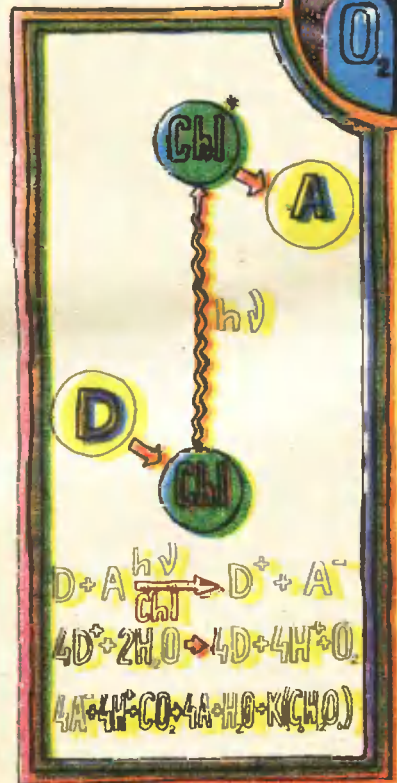
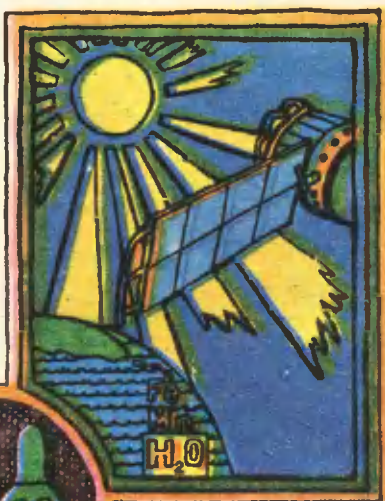
будущем катализ поможет решить проблему снабжения человечества энергией. Главное решение большинство ученых видит в использовании энергии атома и ядра. Есть еще один перспективный энергетический источник — Солнце. Количество солнечной энергии, падающей на Землю, значительно превышает все, что можно получить, сжигая все традиционные яды топлива.

Почему же мы пока не можем овладеть этой огромной энергией? Мы, в общем-то, пользуемся ею, но в очень малой степени — в основном через процессы фотосинтеза в растениях. На пути более полного использования стоят серьезные препятствия — сезонность солнечной радиации и ее сезонность. Так ли непреодолимо первое ограничение?.. С квадрата со стороной примерно в 70 км, расположенного в жаркой пустыне, можно собирать энергетический урожай не меньший, чем при годовом сжигании топлива. Это уже не безумная идея. Но как быть со второй трудностью — сменой времен года, дня и ночи, погоды, наконец? Выход один: научиться запасать солнечную энергию. Можно надеяться на решение этой проблемы с помощью катализа.

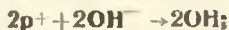
Нужно научиться каталитически преобразить солнечную энергию в химическую энергию топлива, а затем уже его использовать обычным путем.

Топливом будущего считают водород: он много «энергичней» бензина, при его сжигании образуется лишь чистейшая вода. И для решения «солнечной» проблемы водород тоже наилучший кандидат. Получить его можно, разлагая воду под действием света.

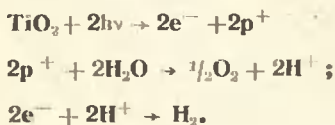
Возможны несколько вариантов разложения воды под дей-



ствием света. По одному из них солнечные кремниевые батареи превращают свет в электричество, которое затем идет на электролиз воды. В принципе же солнечные батареи можно сконструировать так, что они не будут создавать электрического тока, и непосредственно будут разлагать воду. Такой фотохимический процесс можно вести в воде с помощью особого полупроводникового элемента — катализатора. Его анод сделан, скажем, из окиси титана, а катод платиновый. Под действием света в полупроводниковом кристалле-аноде образуются электронодефицитные пары. На его поверхности дырка — то место, в котором квант света выбил электрон, — взаимодействует с гидроксильной группой OH^- воды:



Так выделяется кислород. А на катоде элемента электроны реагируют с ионами водорода H^+ , образуя молекулярный водород. Тут идет фотоэлектролиз:



КПД такой системы пока очень мал. Объясняется это прежде всего тем, что использует она только кванты с высокой энергией. Их мало в солнечном спектре. Сейчас идут работы с целью сделать такие батареи чувствительными и к квантам низкой энергии.

Другой вариант — разложение воды так называемыми молекулярными фотосинтетическими преобразователями. Работать они должны на принципе, аналогичном тому, что осуществляется в растениях при фотосинтезе (см. рис.). Молекула хлорофилла поглощает квант света и переходит в возбужденное состояние (на рисунке она обозначена звездочкой). Электрон хлорофилла, таким образом, перебрасывается на верхний уровень и оказывается слабее связанным с молекулой. Теперь он может перейти на час-

тичку «А», Другая частичка, «Д», способна восполнить эту потерю, отдавая хлорофиллу свой электрон. Далее в природном фотосинтезе происходит следующее: частичка «Д» разлагает воду, выделяя из нее кислород, а частичка «А» через цепочку превращений восстанавливает углекислый газ, поглощаемый растением, до углеводов — фотосинтез завершен. Все переходы и превращения здесь ведут биокатализаторы — ферменты. Но весь процесс нам воспроизводить не нужно. Мы должны вычленил только первое звено — перенос электрона с «А» на ион водорода H^+ , чтобы выделить молекулярный водород. Смоделировать такой процесс можно опять-таки лишь при помощи катализаторов, но добрых ферментов. Работы по их созданию и совершенствованию идут уже во многих лабораториях мира. В нашей стране, например, достигнут КПД переноса солнечной энергии в химическую энергию водорода и кислорода — более десяти процентов. Поддерживать активность катализаторов, разлагающих воду, удастся пока очень короткое время. Но уже к концу XX века могут быть созданы первые полупромышленные установки на этом принципе использования солнечной энергии.

ПРИМЕР ДЛЯ ПОДРАЖАНИЯ

О биокатализаторах рассказывает старший научный сотрудник, кандидат химических наук Валерий Давидович СОКОЛОВСКИЙ.

Только в организме человека работает примерно 20—30 тысяч биокатализаторов. Но дело тут даже не в количестве, а в поистине уникальных свойствах этих веществ. Активность их в химических превращениях превосходит активность «рукотворных» катализаторов в миллионы, миллиарды раз! Работают ферменты практически безотходно, как говорят,



экологически чисто — ведь они часть биосферы.

Что же представляют собой ферменты, в чем их секрет?

Все они белковые вещества, выстроенные из отдельных звеньев — аминокислот, последовательность которых задана генетическим кодом. (Весит такой полимер обычно в тысячи раз больше, чем молекула воды.) Но это не просто вытянутая в длину цепочка. Она скручена в спирали и петли, а в особых местах стянута в хитроумнейшие клубки — так называемые активные центры. В их «конструкции» и заключена необыкновенная специфичность фермента. «Проникнуть» в активный центр могут только для данного фермента «свои» молекулы. Работает он подобно тончайшей молекулярной машине: выхватывает из раствора нужные молекулы, поворачивает, ориентирует их в пространстве определенным образом, присоединяет к себе на тысячные доли секунды, а энергию,

выделившуюся в этот момент, использует для соединения веществ в готовый продукт.

Благодаря такому отлаженному за миллионы лет механизму ферменты ведут превращения при нормальной температуре и давлении в тысячи раз скорее, чем обычные катализаторы.

Как использовать этот богатейший опыт природы? Химики уже научились выделять некоторые ферменты, закреплять их на искусственных носителях — это называют иммобилизацией ферментов. В таком виде они могут работать в промышленности.

Но есть у природных ферментов, с нашей сегодняшней «технологической» точки зрения, я недостаток. В ходе эволюции они приспособились работать в так называемых физиологических условиях: в водной среде, при небольшой концентрации ионов водорода... Они слишком нежны, неустойчивы, чтобы работать в нынешних промышленных реакторах большой произво-



1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20

дительности, хотя в принципе, создавая новые носители, можно увеличить стабильность и срок действия «пересаженных» ферментов.

Второй путь учебы у природы — создание моделей ферментов. Он сложнее. Чтобы использовать готовый фермент, нужно понять, что и во что он превращает, а для моделирования необходимо еще

изучить действие до мельчайших подробностей, воспроизвести, наконец, научиться изготавливать в промышленном масштабе. И все-таки именно на этом пути каталнз ожидает поистине фантастическое будущее, когда нынешние циклопические реакторы превратятся в аппараты размерами не больше письменного стола.

Три сообщения о биокатализаторах

Рассказывает московский ученый, кандидат биологических наук Александр Васильевич ФИЛАТОВ.

1. КОГДА ЕЩЕ НЕ ЗНАЛИ О ФЕРМЕНТАХ...

Интуитивно люди пользовались замечательными свойствами ферментов еще с древнейших времен. Древние греки, например, мастерски готовили сыр, добавляя в молоко слизистую оболочку телячьих желудков. Они и не подозревали, что та содержит ферменты, створаживающие молоко. В сыроделии такая технология сохранилась и до наших дней. Правда, для этого процесса используют уже иные биокатализаторы, которые извлекают из различных бактерий.

2. ВМЕСТО СЕРЕБРА?

В одной из лабораторий Московского государственного университета, которой заведует член-кор-

респондент АН СССР И. В. Березин, с помощью ферментов решают весьма необычную проблему. Читатель, вероятно, помнит, что в состав светочувствительного слоя кино- и фотоматериалов основными компонентами входят соли серебра. Но серебро очень дорогой материал, запасы его на Земле

респондент АН СССР И. В. Березин, с помощью ферментов решают весьма необычную проблему. Читатель, вероятно, помнит, что в состав светочувствительного слоя кино- и фотоматериалов основными компонентами входят соли серебра. Но серебро очень дорогой материал, запасы его на Земле

ограничены. Это заставляет искать пути создания бессеребряных светочувствительных слоев. В лаборатории получены несколько видоизмененные ферменты — в темноте они полностью лишены своей активности, зато на свету мгновенно ее восстанавливают. Если на поверхность фотографического материала нанести такой фермент вместе с особым про-

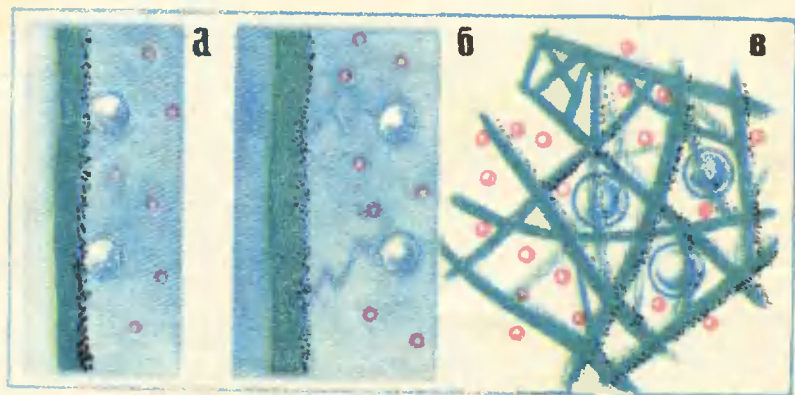
зрачным веществом, то в темноте они будут находиться в безобидном соседстве сколь угодно долго. Но стоит осветить пластинку, и фермент начнет быстро окрашивать бесцветное вещество. На фотопластинке оживают окрашенные питышки, которые в конечном итоге складываются в четкое изображение.

3. ЧТО ТАКОЕ „ИММОБИЛИЗАЦИЯ“

Ферменты, выделяемые из микроорганизмов, пока слишком дороги. К тому же, как вы уже знаете, они не приспособлены работать в жестких промышленных условиях. Выход есть — поставить биокаATALИЗАТОРЫ на службу в пищевой, фармацевтической, лесоперерабатывающей промышленности, где условия производства более мягкие. Но возникает другая проблема. Вспомним, все

ферменты хорошо растворимы в воде. Их не так-то просто извлечь из реакционной смеси, и они могут, сделав свое полезное дело, теряться вместе с продуктами реакции. Вот если бы перевести фермент в нерастворимое состояние, прихватив его молекулы к какому-либо веществу-носителю. Всем ясно, что чайники извлечь из стакана сладкого чая гораздо проще, чем растворенный в нем сахар.

Операцию по переносу и связыванию фермента с носителем называют иммобилизацией. Самый простой ее способ — так называемая адсорбция молекул фермента на полимерной основе (см. рис. «а»). Здесь фермент удерживает



лишь адсорбирующая сила поверхности полимера. Ее не всегда достаточно, и катализатор может смываться раствором реагентов. Привязать его к носителю надежно удастся только с помощью химической связи (рис. «б»). Но еще лучше заключить молекулы фермента в глубь полимера. Тогда они как бы сидят в прочной клетке (рис. «в»), и выбраться оттуда непросто. Правда, полимер-носитель должен быть таким, чтобы между «прутьями» этой клетки — колечками полимера — свободно проходили молекулы реагентов. Делают носителя из нейлона, целлюлозы, полистирола. Ферменты, закрепленные в такой полимерной «арматуре», получают значительную прибавку прочности и способны сохранять свою

работоспособность многие месяцы.

Все новые виды иммобилизованных ферментов апробируются сегодня в лабораториях ученых. Уже получены такие вещества для расщепления крахмала до сахарозы. То есть в принципе можно с их помощью делать сахар из картофеля, кукурузы. Еще более заманчиво получение иммобилизованных ферментов, перерабатывающих целлюлозу в глюкозу. Из обычных древесных опилок они смогут выделять ценные пищевые продукты! А другие иммобилизованные ферменты, встроенные в очистные фильтры, станут освобождать промышленные стоки заводов от вредных веществ и даже превращать эти вещества в нужное сырье.

ЭФФЕКТ

ПОЛОТЕНЦА

Рассказывает заведующий лабораторией синтеза носителей Иммануил Аронович ЛЕВИЦКИЙ.

В лаборатории мы исследовали контактный перенос жидкости. Что это такое — знает каждый, кто хоть раз пользовался полотенцем. Переход воды с ладоней в капилляры полотенца и есть пример контактного переноса. Наблюдая поведение животных, можно легко убедиться, что и они «изяют» такой способ обезвоживания. Например, собака после купания катается по сухой траве, по песку, свивая

влагу. Будь она немного «глубже» — стояла бы и мерзла, ожидая, пока обсохнет. Потому что второй вариант процесса — сушка конвективная, когда жидкость просто испаряется.

Все просто и понятно в случае со свободной водой, разлитой на поверхности, и намного сложнее, когда вода скрыта в тонких порах, капиллярах тел. Но решение проблемы имеет огромное практическое значение, и в первую очередь для сохранения урожая, хранения сельскохозяйственных продуктов. Ведь обезвоживание, сушка — самый древний и самый надежный способ консервирования.

Каков отношение имеет сушка к катализу? Катализаторы — это почти всегда очень пористые тела, как и многие продукты консервации. Вот я и хочу рассказать о том, как идеи катализа, опыт и создания катализаторов помогли в решении важнейшей, хотя и далекой от химии задачи...

Даже те, кто не видел своими



глазами сушку зерна, легко поймут ее принцип. Сквозь слой зерна, рассыпанного на мелкой сетке, продувают горячий воздух. Влага из капилляров начинает испаряться, зерно подсыхает. Но заглянем в суть этого процесса глубже. Теплота испарения велика, а теплопроводность зерна ограничена. Из близких к поверхности капилляров влага успевает испариться, а из более глубоких ей выбраться гораздо труднее. При некоторых условиях возможна даже парадоксальная ситуация, над которой любитель физики может поломать голову, — мы обдуваем зерно горячим воздухом, а влага внутри его... замерзает. Такое «похолодание» резко тормозит и дальнейшее испарение. Кроме того, даже незначительный нагрев зерна, как и любого «живого» продукта, приводит к потере части биологической ценности.

Теперь нарисуем совсем иную картину. В цилиндрическую камеру снизу постоянно загружают зерно, которое с помощью винтового подъемника-шнека поднимается вверх. Навстречу сыплются гранулы пористого материала. Они перемешиваются с зернами и отбирают в свои поры влагу, а потом уходят в каталитический регенератор, где легко освобождаются от нее. Зерно, очищенное от гранул на мелкой сетке, отправляют в зернохранилище. Так в принципе выглядит метод контактной сушки...

Поверить в результаты наших экспериментов биологам сначала было трудно. Ведь опыты наши показывали, что зерно не только отлично высыхает всего за четверть часа — его можно сеять! Напомню, семенное зерно порой вовсе не сушат, а только перелопачивают... Но верить биологам все-таки пришлось — зерна, высушенные



контактным способом, взорши и дали урожай на опытном участке.

Мы пробовали сушить и различные травы, овощи: обжигали их и хранили целый год. Потом клали в воду на 15—20 мин для восстановления содержания влаги. После непродолжительной «ваши» их почти невозможно отличить от только

что сорванных в поле ни по виду, ни по запаху, ни по вкусу!

И все-таки при чем же тут катализ?.. Дело в том, что этот метод мы разрабатывали поначалу вовсе не для сушки растительных продуктов, а для контактного переиуса жидкости между пористыми катализаторами. В ходе этой работы и появилась новая идея.

ЭКСПЕРИМЕНТ КЛУБА

Разгадке тайн катализа посвятили жизнь многие выдающиеся ученые прошлого. Берцелиус, давший название этому явлению, объяснял его действием... неведомой «живительной» сияя...

Продемонстрировать ее можно на очень простом примяре. Бросьте в пузырек с раствором перекиси водорода помтик сырой картофелины или мепко истолченный зеленый лист, подержите над пузырьком горящую лучинку. Огонек ее ставит ярче. Так

действует фермент каталаза, выделяющий из раствора кислород.

Теперь для объяснения катализа уже не нужно привлекать погусторонние силы. Но еще многие поколения химиков будут глубже изучать его, создавать новые катализаторы, чтобы действительные фантастические возможности этих вещества осуществить на практике.

Оформление О. ВЕДЕРНИКОВА

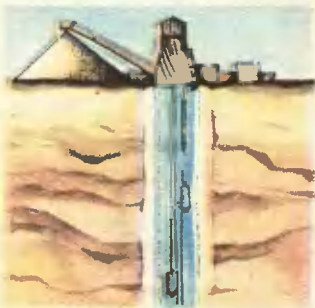


ИНФОРМАЦИЯ

ЛЕДОВАЯ ЗАЩИТА РУДНИКА

Яковлевское месторождение в районе Курской магнитной аномалии — одно из богатейших. Здешняя руда содержит 60% чистого железа. (Напомним, что нередко разрабатываются месторождения, где руда содержит менее 20%.) Однако эта ценнейшая залежь прикрыта толщей чрезвычайно обводненных осадочных пород. Несколько водоносных горизонтов — настоящих подземных озер — предстоит миновать шахтостроителям, чтобы шахтный ствол достиг месторождения. Из один из традиционных вариантов — отвод подземных вод через систему искусственных скважин или откачивание их насосами — не годится. Это очень сложно и дорого. Но и терять богатую залежь слишком расточительно.

Справиться с подземными водами поможет холод. В районе строительства шахты смонтировали самую мощную



в Советском Союзе замораживающую станцию — ее производительность 80 т льда в час. Холод по скважинам, пробуренным параллельно будущему стволу шахты, проник под землю, достигнув глубины 620 м, на которой залегает рудный пласт. Замороженные горные породы обрабатывали в недрах гигантский цилиндр диаметром более 7 м. В нем и проходит ствол шахты.

Скоро подобная операция будет многократно повторена. К месторождению проложат еще одиннадцать вертикальных стволов под ледовой защитой.

ЛАЗЕРНЫЙ МОСТ. Над крышами Таллина протянется лазерный луч. Он



соединит вычислительные центры Госплана и Центрального статистического управления республики. Эта первая экспериментальная линия связи на полупроводниковых лазерах создана в лаборатории радиотехники Таллинского политехнического института.

Справиться с огромным количеством информации и выдать оптимальное ре-

шение для крупных народнохозяйственных и научных задач сегодня бывает не под силу даже мощному вычислительному центру. Возникает потребность в их объединении. Но как это лучше сделать? Прокладка кабеля в условиях плотной застройки городов, как это до сих пор делалось, — дело весьма сложное и дорогостоящее. К тому же кабельная евязь имеет ограниченную пропускную способность.

Лазерный канал связи практически не ограничен по пропускной способности. Частота электромагнитных колебаний излучения лазера в миллион раз превышает частоту, на которой, к примеру, ведутся телевизионные передачи. А ведь именно частота определяет в конечном итоге скорость передачи информации. Полностью использовать все возможности лазерной связи пока не удастся: не создано еще устройств, которые бы успевали насыщать лазерный луч максимальным количеством информации, помечать каждый всплеск его синусоиды. Но уже теперь во Таллинском лазерном «мосу» можно передавать информации во много раз больше, чем по кабелям традиционной связи.

МАГНИТНАЯ ЗАМОРОЗКА. Замораживание — самый древний способ сохранения пищевых продуктов. И никто до сих пор не придумал ничего лучшего. Но вот недавние исследования показали: заморо-

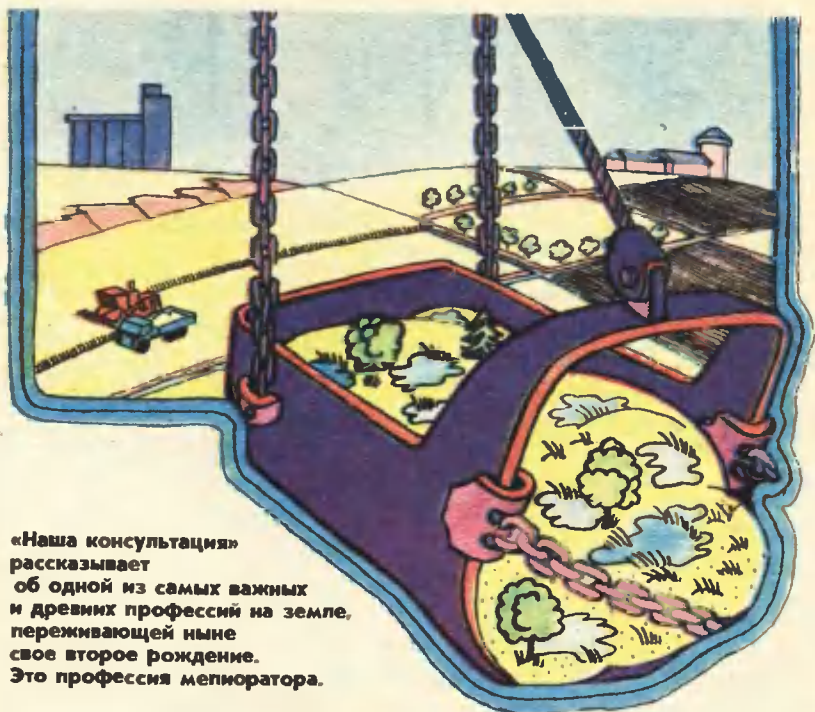
женные мясо, рыба, овощи тем дольше и полнее сохраняют питательные свойства, чем мельче кристаллики льда, которые образуются в них. Только как этого достичь?

Ученые Всесоюзного института пищевых продук-



тов выдвинули это очень непростое требование, как говорится, с КПД больше единицы. Для этого сложили в одной установке условия традиционной холода и... постоянного магнитного поля, которое оказалось замечательным помощником. Меняя напряженность поля, можно задавать любой нужный режим заморозки, управлять размерами и количеством кристалликов льда. К тому же магнитным полем легко диктовать форму кристалликов и ориентировать их и продукты: например, для мяса их создают в форме мельчайших иголочек и направляют вдоль его волокон. После оттаивания в нем не будет даже механических нарушений структуры.

Рисунки В. ОВЧИННИНСКОГО



«Наша консультация» рассказывает об одной из самых важных и древних профессий на земле, переживающей ныне свое второе рождение. Это профессия мелиоратора.

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ЗЕМЛИ

Мелиоратор — человек, улучшающий землю. Уже в самом названии этой высоко чтимой людьми профессии заложен ее благородный смысл: там, где ступила нога первопроходца-мелиоратора, становятся плодородными изнывающие от зноя степи и пустыни, обретают новую жизнь болотные хляби, перувлажненные неудобья, там на смену чахлой полыни и верблюжьей колючке, камышовым зарослям и сорному мелколесью

поднимаются в рост посевы пшеницы и риса, хлопчатника и овощей, кукурузы и многолетних трав. «Усто» (мастер) — почетительно именуют человека, дарующего воду полям Средней Азии. «Маа парандамине» (капитальный ремонт земли), — уважительно скажут вам в Эстонии о повседневных заботах людей, облагораживающих обширные массивы. «Врачеватель полей» — эти теплые слова в адрес мелиораторов можно

нередко услышать в Нечерноземье.

Человек издревле владеет этой профессией. Еще в четвертом — втором тысячелетиях до нашей эры люди прокладывали оросительные сети, сооружали примитивные гидротехнические сооружения. Об этом говорят следы древних ирригационных систем, найденные археологами в ряде районов Туркмении, Узбекистана, Армении. Есть свидетельства использования в VIII—VII веках до нашей эры орошаемых земель под посевы различных сельскохозяйственных культур в низовьях Сырдарьи и Амударьи.

Велись мелиоративные работы и в Древней Руси. До наших дней дошли свидетельства летописцев, рассказывающие об осушении заболоченных земель в Новгородском, Владимирском, Московском и других княжествах. Начало же целенаправленных мелиоративных работ в России принято относить к периоду строительства Петром I Петербурга и освоения берегов Финского залива.

Нелегким был труд мелиораторов. Кирка да лопата, кетмень да тачка. Вот, пожалуй, и весь арсенал немудрящего инструмента, с которым вступал мелиоратор в нелегкую схватку с природой.

Какие бы трудности ни выпали на долю нашего народа, какие бы испытания ни переносила наша страна, мелиоратор никогда не прекращал своего благородного дела. Ибо его сегодняшнее дело — это завтрашний хлеб страны.

Еще бушевал огонь гражданской войны, разруха и голод терзали наши города и села, а Владимир Ильич Ленин наряду с неотложными задачами защиты социалистического Отечества выдвигает вопрос об ирригации земель на востоке страны. В мае 1918 года В. И. Ленин

ЗА СТРОКОЙ ЛЕНИНСКОГО ДЕКРЕТА

подписал исторический декрет Совета Народных Комиссаров об организации оросительных работ в Туркестане. Декретом намечалось орошение пустынных земель в Голодной степи, на Дальварзинском и Учкурганском массивах, в долинах рек Зарафшан и Чу.

От Прибалтики и Карпат до Тихоокеанского побережья, от Заполярья до южных границ Средней Азии и Кавказа — такова сегодня география отечественной мелиорации.

Голодная степь, эта обширная среднеазиатская пустыня, паводила когда-то ужас даже на выдавших виды седых аксакалов. Сегодня приезжающие сюда гости недоумевают, почему так назван этот цветущий край. Давно распаханы древние тропы, по которым брели верблюжьи караваны, и не одинокие миражные «сардобы» — колодцы, а подлинные рукотворные моря и реки, зеленые поля и цветущие сады, асфальтированные шоссе, линии электропередачи, современные жилые поселки с прекрасными Дворцами культуры, школами, магазинами видят люди на этой земле. Свыше 300 тыс. га — такова ширь этого сказочного оазиса, созданного трудолюбивыми руками.

Еще большим размахом преобразований впечатляет ее младшая сестра — Каршинская степь. Масштабы создаваемых здесь сооружений могут поспорить со смелыми проектами известных фантастов не столь уж далекого прошлого. Скажем, чтобы напоить громаду иссохшей, истомившейся от тысячелетней жажды земли, необходимо было не только взлудать своенрав-

ную Амударью, по и поднять часть ее вод на значительную высоту.

Для этого в створе Кызыл-Айка воздвигли уникальное водоводное сооружение. Шесть его водоподъемных насосных станций способны за одну секунду взметнуть двести тонн воды на высоту пятидесятиэтажного небоскреба и направить по тридцати шести напорным грубопроводам (кстати, размеры их таковы, что в каждый мог бы свободно въехать самосвал) к сотням тысяч изымающих от безводья гектаров. И так каждую секунду.

В легендарных украинских степях раскинулась крупнейшая в Европе Каховская оросительная система. Приазовские пашни на Кубани руками мелиораторов превращены в плодородные рисовые чеки, а некогда непроходимые болота Белорусского Полесья сегодня славятся высокими урожаями зерна, трав, картофеля.

Можно было бы продолжить перечисление срезанного мелиораторами, назвать немало поистине удивительных строений объектов в Поволжье и на Дальнем Востоке, в Нечерномозной зоне РСФСР и в Казахстане, на Алтае и в Крыму, рассказать о больших задачах, которые ожидает преобразовательная мель в будущем. Но главное все же в том, что, занимая всею деятельностью производителей сельскохозяйственных угодий, мелиорированные земли дают около третьей части всей валовой продукции растениеводства! Такова плодородная сила союза земли и воды.

И все это сделано мелиораторами, в чьих руках сегодня могучая техника — от гигантских многокошковых и роторных экскаваторов до тончайших лазерных приборов. Полтора миллиона человек насчитывает армия мирного, но велекого наступле-

ния на засуху и безводье, на переувлажненность и заболоченность полей. Это экскаваторщики и бульдозеристы, укладчики труб и монтажники насосно-силового оборудования, поливальщики и операторы дождевальных машин, буровики в геоделистах, специалисты практически всех строительных профессий. Среди них немало искусных мастеров, настоящих виртуозов своего дела, о трудовых достижениях которых знает вся страна. Подаром гурь лучших мелиораторов украшают Золотые Звезды Героев, тысячи патристических орденов и медалей, есть среди них лауреаты Ленинской и Государственной премий.

Вот, скажем, комсомольско-молодежный экипаж многокошквого экскаватора лауреата премии Ленинского комсомола Николай Дейнека из Краснохолмской передвижной механизированной колонны. Этот небольшой коллектив из пяти человек осушает земли в Калининской области. Вот как Николай сам рассказывает о своей профессии:

— Дело наше тонкое, требует не только знаний, но и любви. Ведь работаем мы с землей! Ну а чтобы было поистине раскров, некоторые технологические секреты. Экскаватор свой включаю после того, как геоделисты разметят на будущем поле трассы траншей, а мои помощники натянут координатный трос, который задает машине топ в направлении и заглублении копий. Экскаватор наш — мощный ДТЦ-202 — прокладывает траншеи необходимой глубины и с заданным уклоном, заменяя тысячи землекопов. Это целый передвижной комбинат: он и землю роет, и дренажную трубу укладывает. Хотя всю работу контролирует автоматика, но и нам зачать не приходится. Если отступив от проектной отметки два сантиметра хотя бы на несколько сантиметров, вместо дре-

пажа, то есть сброса излишней влаги, построишь... болотину. Словом, работа пужки ювелирная!

Круговорот мелиоратора должен быть широким. Откуда берется избыточная влага, для чего вредна является открытый и закрытый дренаж, по каким геодезическим отметкам лучше провести водооборотную магистраль — это и многое другое должен знать мелиоратор. Но это лишь при строительстве осушительной сети. Необходимо проложить и оросительную сеть, установить дождевальную технику. Разве не интересно овладеть всем этим?

Однако построить оросительную или осушительную систему, привести в пустыню воду или избавить почву от излишней влаги — это еще полдела. Пужко научить пустовавшую некогда землю родить хлеб, принести людям радость созидательного труда. Именно эта задача — сделать так, чтобы труд мелиораторов-строителей, вложенный в преобразование некогда бесплодных земель, дал максимальную отдачу сельскохозяйственной продукцией, — и стоит перед мелиораторами — эксплуатационниками, агроинженерами, поливальщиками, операторами дождевальных машин.

Правила эксплуатации сложных гидротехнических сооружений и насосно-сильных установок, умелое использование бесценным даром природы — воды — вот гарантия высоких урожаев. Ведь, если скажем, при поливах действовать по помудренному принципу «квашу маслом не испартишь», лить воду как придется — это еще не значит добиться высокой эффективности мелиорации. Скорее всего при таком подходе благо станет непознаваемой бедой, превратив поле в тонкое болото.

Ну а какое растение когда поливать? Как безшибочно определить эти сроки? Сколько воды и в какой период развития необ-

ходимо ему дать? Вопросов уйма. И на каждый мелиоратор должен дать ответ не приблизительный, а выверенный с математической точностью.

Повелевать искусственными дождями. Тонкая наука, тем более что и рельеф полей далеко не всегда идеальный, да и капризы погоды порой серьезно вмешиваются в мелиоративные дела. Тут и планировкой, то есть выравниванием, поверхности почвы приходится заниматься, и парезкой временных оросителей, и точно рассчитать, в каком режиме работать трактору и насосу, как наиболее эффективно использовать отведенное для полива время. Словом, человек, работающий на мелиорированных участках, должен быть одновременно агрономом, почвоведом, механиком, обладать знаниями строителя, агрохимика, метеоролога.

Не секрет, что работа мелиоратора не только почетная, но и трудная. Приходится пробиваться через сыпучие пески в болота, изнывать под палящим солнцем и стоять на холодном ветру. Но какое же огромное, ни с чем не сравнимое счастье испытывать, когда уже после плещущих по перекатывающему тикелью золотые волны спелого поля или вдоль стройных рядов цветущего хлопчатника и гордость за дело рук своих воплощает тебя — вот оно, воплощение твоего труда. Ну а трудность? Что ж, они только закаляют настоящего человека. Кто пройдет через них, тот никогда не расстанется с благородным делом преобразования родного края.

П. ЩЕРБАКОВ,
инженер-гидротехник

Рисунок О. ВЕДЕРНИКОВА

ПОДЗЕМНЫЙ ВЕЗДЕХОД

Перекопанные траншеями, канавами, котлованами площадки новостроек знакомы каждому. Ничего не поделаешь — иужно подвести водопровод, канализацию, газопровод, теплосети. По той же причине появляются на дорогах заплатки, которые обычно превращаются в колдобины. Лучше, конечно, вместо канав рыть под землей туннели, но машины для этого существовали пока лишь на страницах произведений фантастов да в смелых замыслах изобретателей.

Вот почему, когда мне сказали об испытаниях в Киеве машины, избавляющей новостройки и любые дороги от перекапываний, я решил увидеть все своими глазами. В воображении она рисовалась мне срядом, прожигающим подземный ход

плазмеплыми горелками, или похожей на подземную ракету изобретателя М. Циферова. В Киеве мне помогли встретиться с одним из изобретателей землеройки, Ильей Наумовичем Граммом, и мы вместе отправились к месту испытаний.

...Автомобиль остановился у небольшого котлована рядом с железнодорожной насыпью, по которой только что прогрохотал товарный состав.

В стенке котлована, обращенной к насыпи, торчит хвост стальной трубы почти полуметрового диаметра. К ней прицеплена тележка с электро-механической лебедкой и сварочным аппаратом. С барабанов лебедки тросы уходят в трубу. У кромки котлована установка лебедка мощнее. На ее барабаны медленно навиваются тросы, которые через сложную систему блока тянутся под насыпь в узкий кольцевой зазор между трубой и грунтом. Синхронно с работой этой лебедки все глубже под насыпь уходит сама труба. Рядом с этим тягловым механизмом машины будка оператора. Руководит всеми действиями землеройки молодой



рабочий Олег Шитиков. В его жизни это первые испытания, и, может быть, потому он как-то по-военному четок и строг, докладывая руководителю испытаний Грамму о нормальной работе машины, о пройденных метрах, а затем, наконец, специально для меня — непосвященного — объявляет: «Включаю совок!»

Лебедка, что па дне котлована, оживает. Через несколько секунд из трубы выезжает огромный совок и высыпает па дно котлована не меньше кубометра грунта. Когда грунта наберется много, подойдет самосвал, и Олег загрузит его скреперным подъемником.

Труба уже почти скрылась под насыпь. Оператор остановил машину, чтобы подтащить лебедкой и приварить повую секцию к трубе. Я спустился в котлован осмотреть рабочий орган землеройки.

В головной части трубы в свете карманного фонарика я увидел нечто напоминающее... пропеллер турбовинтового самолета, только лопасти утыканы многочисленными острыми зубьями. Устройство, которое позволяет

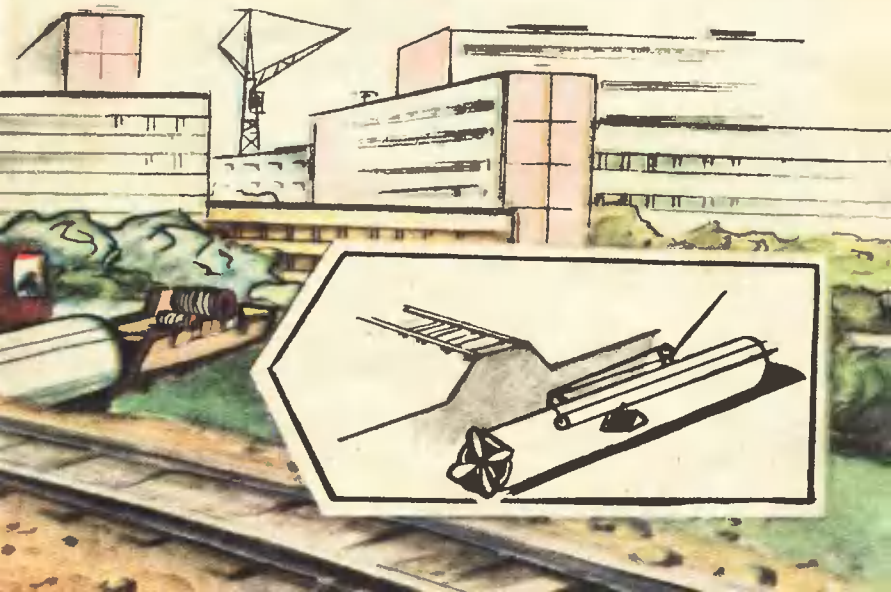
двигать трубу под землей, это гигантская полутораметровая в диаметре фреза. Она жестко связана с трубой. Тяговая лебедка через систему блоков постоянно вдавлиывает этот «снаряд» в грунт... Выбравшись из трубы, я сказал изобретателю, что это удивительно просто.

— А начиналась наша машина с идеи писателей-фантастов, — ответил он. — В некоторых их произведениях действуют подземные машины-путешественницы, да еще с экипажами на борту...

Примером для инженерного подражания стал всем известный зверек — крот. Правда, крот не признает обязательного для нашей машины правила: двигаться только вперед и только по прямой. Он всегда может обойти участок слишком твердого грунта. Нам же нужна землеройка, способная «прогрызть» любой грунт... И вот получилось то, что вы видите. Эта машина спасует разве что перед монолитной скалой.

Л. РОДЗИНСКИЙ, инженер

Рисунок Г. АХМЕДОВА



Юрий МАРКОВ

КОРАБЛИ УХОДЯТ К МАРСУ

Из блокнота

«Марс-2»

Близилось великое противостояние 1971 года.

...Пожалуй, трудно придумать более неблагоприятные условия для мягкой посадки, чем те, которые «приготовил» нам Марс. Среднее давление у поверхности Марса примерно такое, какое мы наблюдаем у Земли на тридцатикилометровой высоте. И в самом деле, вся премудрость посадки заключается в том, что Марс обладает атмосферой, но слишком разреженной. Когда аппарат врывается в атмосферу со скоростью, превышающей марсианскую вторую космическую, атмосфера страшна, силы аэродинамического торможения огромны, аппарат без защиты может разогреться до критических температур и разрушиться от перегрузок. Когда же скорость входа будет погашена, атмосфера не может помочь, чтобы обеспечить посадку аппарата на парашюте,

где купол должен превосходить по площади перевернутую чашу Центрального стадиона в Лужниках.

Вот почему мягкую посадку на Марс осуществить труднее, чем на безвоздушную Луну, где аппарат не нуждается в защите и ему нужен «лишь» тормозной двигатель; труднее, чем на Венеру, где плотная, могучая атмосфера способна плавно опустить большой груз.

На новом «Марсе» поэтому мы увидели полный набор из арсенала средств мягкой посадки: это и аэродинамический тормозной защитный экран-конус, первым принимающий на себя удар газовой оболочки «красной планеты», и парашюты — их целый каскад, — и тормозная двигательная установка, и специальное амортизационное покрытие.

Когда рождается машина?

Для проектиратора машина рождается, когда все системы, узлы, агрегаты, как говорят, «завязаны» в единый организм, когда в трех проекциях и с необходимыми сечениями вычерчена компоновочная схема машины и появляется надпись: «Утверждаю. Главный конструктор.»

Для рабочего-сборщика машина рождается, когда из отдельных блоков, баков, жгутов, кронштейнов, антенн сначала очень медленно, а потом все быстрее и быстрее вырастает законченная, ни на что в природе не похожая, причудливая конструкция.

Для испытателя-комплексника машина рождается не тогда, когда они проводят автономные испытания каждой системы в отдельности, и не тогда, когда стыкуют отдельные системы между собой, а тогда, когда, подготовив машину к общим комплексным испытаниям, впервые подают на нее единое напряжение и начинается сеанс номер один; когда она начинает жить натуральной, комплексной жизнью. Как я полете. Именно с этого мгновения

Завершаем публикацию записок инженера-испытателя. Начало см. в № 6 и 7.



Марсодром на Земле.

и начинаются основные сложности.

В теплый зимний вечер я заступил в ночную смену, сменил Валерия Никитина. Уже несколько дней мы мечтали поставить машину под ток, но все не получалось: то не ладилось на стыках системы управления и системы астронавигации, то капризничала бортовая цифровая вычислительная машина — БЦВМ. В этот день наконец все было отлажено.

Было без десяти двенадцать, когда оператор центрального пульта инженер Валентин Полов доложил, что к включению все готово.

— Давай перекурим, — предложил Никитин, — и ровно в ноль-ноль начнем. (Перекуром с каких-то пор стал называться просто перерыв на отдых, который не обязательно сопровож-

дается дымлением. Многие из нас, испытателей, совсем не подвержены вредной привычке.) Никитин, хотя и сдал смену, не захотел уехать домой. Остался и ведущий инженер контрольно-испытательной станции Станислав Карлухин. Все вместе мы подошли к центральному пульта, осмотрели в который раз машину, и я сказал Попову: «Включай».

Он заволновался, засуетился, полез в инструкцию, зашуршал страницами, бросил взгляд на пульт, опять уткнулся в инструкцию, и тогда негерпеливый Карлухин надел наушники, призвал операторов систем к вниманию и энергичными, четкими движениями включил тумблеры, нажал кнопки, бросил беглый взгляд на стрелки приборов и подал питание на борт.

Есть! Впились в приборы. Все как будто в порядке. Напряжение в норме. Слушаем доклады операторов систем.

— Нет ли дыма? — как всегда в таких случаях, спрашивает кто-то.

И четыре юса дружно вглянули воздух, пытаясь таким образом определить, нет ли короткого замыкания.

Дыма не было.

В сборочном цехе — спускаемые аппараты, крепкие, ладно скроенные, ярко-оранжевые. Но не они пойдут к Марсу, их судьба земная: пройти испытания в небе Земли, проложить дорогу другим.

Надежность. Нет ничего важнее и сложнее ее. Зачем все труды, если умная, благородная, уточненная машина неживуча и нестойка?

Ох, как нелегка жизнь «Марсов» на Земле! Сквозь аэродинамические трубы, огонь ракетных двигателей, катапульты, вы-

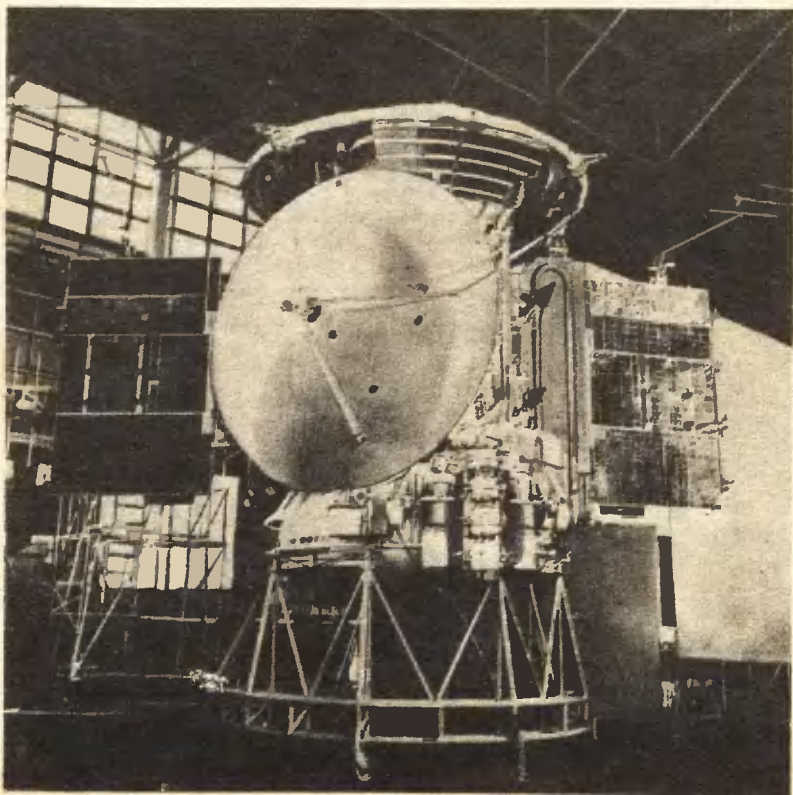
сотные сбросы предстояло пройти нашим «Марсам».

Поздней осенью группа испытателей во главе с Вадимом Алексеевичем Поморовым с первыми аппаратами прибыла на самолетно-вертолетную «бросковую» базу.

Наши товарищи быстро проверили системы спускаемого аппарата, подготовили авиационную технику. Со сбросами, как всегда, торопили: надо убедиться в правильности принятых решений, а в случае чего успеть доработать летные изделия.

Но стояла отвратительная погода. Облачность — густо-серая, очень низкая — всего метров двести, непрерывно шел моросящий дождь, то и дело переходящий в мокрый снег. Нужен был хоть один ясный, безоблачный день. Он необходим для прове-

«Марс» в монтажно-испытательном корпусе.



дения кинофотосъемки, с помощью которой фиксируется процесс работы каскада парашютов, пороховых двигателей торможения.

Но ясный день никак не наступал.

Так вот: самое трудное в работе испытателя — это когда от тебя уже ничего не зависит.

Да, для испытателей, привыкших к постоянному преодолению препятствий, нет ничего хуже чувства бессилия — осознавать: ты сделал все, что мог, и теперь от тебя ничего не зависит.

На базу прибыл заместитель начальника отдела испытаний Дмитрий Дмитриевич Полукаров. Он проверил состояние техники и, сочтя его удовлетворительным, объявил повышенную готовность. Каждое утро метеоролог давал прогнозы погоды. Они были мрачными. Приближался Новый год, некоторые предлагали съездить домой, на его встречу, а затем вернуться; может, к тому времени погода «человеческой станет».

— Не уедем, пока не сбросим, — отрезал Полукаров.

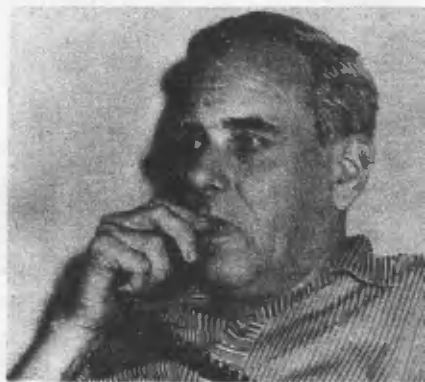
Так было и в тот день. С утра те же неутешительные прогнозы. Но только Поморов доехал до ангара, где располагались аппараты, раздался звонок. Звонил Полукаров — с места, над которым должен проходить сброс.

— На нас идет окно! Немедленно провести заключительные операции! — приказал он.

— Не успеем, Дмитрий Дмитриевич!

— Выполняйте, — коротко ответил Полукаров.

Поднялся самолет. И вот в квадрате голубого неба раскрываются парашюты, стрекочут кинокамеры. Шар плавно опускается на землю. К аппарату подбегают испытатели. Он цел и невредим. И тут же всю окрестность заволакивает туман. Успели!



Главный конструктор «Лун», «Венер», «Марсов» Георгий Николаевич Бабакин (1914—1971 гг.).

В те же дни на испытательной площадке шли последние приготовления к «сбросу со стрелы» автоматической марсианской станции — АМС. Станция сильно походила на «Алсик», лунную станцию, — цветок с четырьмя раскрывающимися лепестками, — только была больших размеров. Она помещалась в шар, имеющий специальное амортизационное покрытие. Так вот, предстояло сбросить шар с работающей АМС: проверить разделение шара на две половины — раз, выброс станции из полушара — два, ее успокоение и раскрытие лепестков — три.

Руководил экспериментом в части электрики Евгений Николаевич Масляев, заместитель начальника контрольно-испытательной станции.

Это был еще молодой человек, но строго-серьезный, солидный вид прибавлял ему года. При первом знакомстве с ним прежде всего замечались его медлительность, невозмутимое спокойствие, даже флегматичность. Он медленно ходил, медленно, без жестов, говорил. Никогда не повто-

рялся. Но потом, к удивлению своему, убеждались, что он умеет раскрутить работу, придать ей высокий темп.

...Шар висит на стреле, как последнее спелое яблоко на ветви яблони. Все покидают испытательную площадку. Резко звучит команда: «Сброс!» Шар с оглушительным грохотом падает на бетонные плиты.

Но что это? Идут секунды, минуты... а шар и не думает делиться. Подойти, проверить, идет ли программник, — смертельная опасность: а вдруг в это мгновение сработает заряд? Ведь разрежет смельчака надвое. Взрывать шар? Но тогда никогда не узнаешь причину отказа. Можно соорудить бронированный щит с прорезью. Двигая его впереди себя, приблизиться к станции, через прорезь просунуть руку и обесточить борг. Но пока все это сделаешь, дефект может «уплыть». Никто не успел еще ничего сказать, тем более что-нибудь предложить, как Масляев выскочил из укрытия и побежал к шару. Приблизившись на несколько метров, он перешел на шаг и медленно-медленно, мягко ступая, чтобы вибрация от земли не передалась аппарату, подошел к нему. Все затаили дыхание. Масляев прислушался. Затем приложил ухо к корпусу: программник не идет. Значит, не запустился. Он действовал как сапер. Осторожно вывернул заглушку, снял питание с борта.

Причина была установлена без труда. На всех машинах прошли своевременные доработки.

Это все к вопросу о риске — моральном, физическом. Полукаров проявил моральный, Масляев — физический.

Да, встречаются в жизни испытателей техники — космической, подводной, авто- и прочей и прочей — моменты, когда они идут на спасение машины, подвергая себя опасности. В эти мгновения

они близки летчикам-испытателям, своим старшим собратьям.

...И вот пришло время старта. 19 мая 1971 года, 21 час 23 минуты местного времени. Громадный огненный шар возникает над степью. Виден только длинный-предлинный огненный шлейф, поднимающийся в небо. Да, хорошее время для старта выбрали наши баллистики. Проводим ракету глазами, бросаемся к репродукторам. Идут сообщения с наземных измерительных пунктов. Они ведут машину. «Идет по расчетной! Идет по расчетной!» — слышим мы веселые голоса связистов. «Солнечные батареи раскрыты! Антенны раскрыты! Объект успокоен! Есть постоянная солнечная ориентация!» — докладывают тепеметристы. И спустя некоторое время: «Давление и температура в норме! Все в порядке! Все в порядке!»

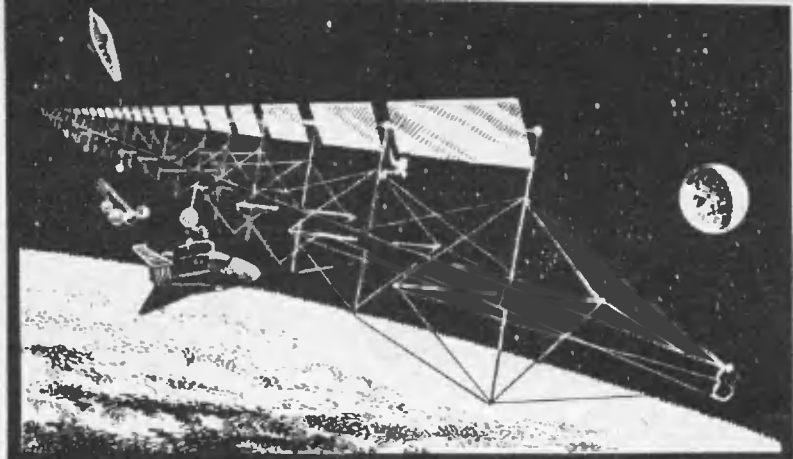
Никто не спал до утра. Какой там сон!

* * *

— А не хочется ли вам иной раз уйти из испытателей? — спросил меня однажды.

— Да, были моменты, когда хотелось уйти. Знаете, когда изматываешься вконец, когда что-то не падится, иногда приходит мыслишка: «Эх, лучше куда-нибудь, где поспокойнее, не такая ответственность». Но отоспишься, отдохнешь, и эта мыслишка пропадает...

Я всегда вспоминаю этот вопрос и свой ответ во время ночных (почему-то только ночных) пусков. Красив ночной пуск. Темно. И вдруг — факел в ночи и гром над степью. А потом где-то высоко ракета выходит на свет, и становится видным ее могучее стройное тело, освещенное золотыми лучами солнца. Нет, пожалуй, на свете ничего красивее ракеты, стартующей к другим планетам. Мгновения эти стоят бессонных ночей.



БУДУЩЕЕ НАЧИНАЕТСЯ СЕГОДНЯ

В наши дни люди месяцами работают в околоземном пространстве, побывали на Луне, межпланетные зонды достигают окраин солнечной системы. А что будет еще через несколько лет! На некоторые черты грядущего можно увидеть уже сегодня.

ДИРИЖАБЛЬ — РАЗВЕДЧИК ВЕНЕРЫ!!!

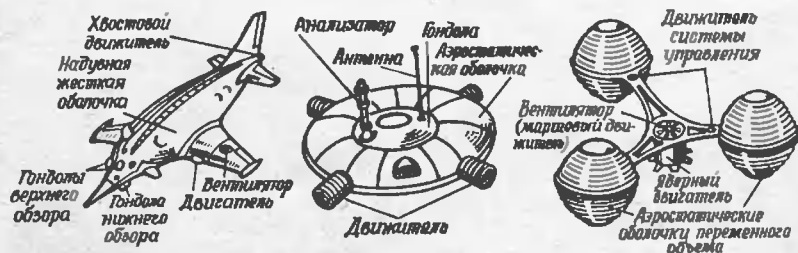
На смену оптическим наблюдениям пришли методы радиозондирования, затем один за другим плотную атмосферу ближайшей

соседки Земли стали пронзать слускаемые аппараты автоматических межпланетных станций... Так шаг за шагом, последовательно и целенаправленно ведется разведка загадочной Венеры.

Расчеты, проведенные в Институте космических исследований АН СССР, показывают, что в будущем в качестве долговремен-

Вверху: возможно, так будет выглядеть носмическая электростанция.

На этих рисунках вы видите различные конструкции венерианских дирижаблей.



ных исследовательских станций перспективно использование летающих лабораторий, удельный вес которых легче венерианского воздуха, то есть аэростатов и дирижаблей.

Наиболее удобна для полетов в атмосфере Венеры высота около 50 километров. Давление, плотность, температура на такой высоте примерно соответствуют параметрам атмосферы у поверхности нашей планеты, поэтому там можно использовать почти такие же летательные аппараты, как и на Земле.

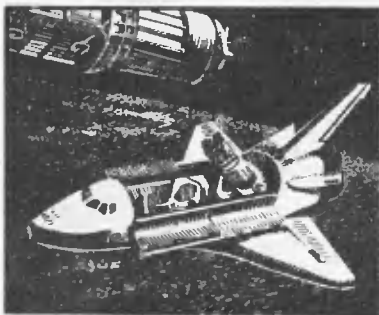
Для исследований на малой высоте можно использовать аппараты, чем-то похожие на современные глубоководные батискафы и батипланы. Ведь давление у поверхности Венеры в 100 раз больше земного. Вот только температура там намного выше, чем в земных океанах, — до $+500^{\circ}\text{C}$. И конструкторам придется немало потрудиться, чтобы обеспечить земным приборам нормальные условия работы.

Не исключается возможность использования на Венере и дирижабля с изменяемой геометрией корпуса, например дископлана. Форма этого аппарата в зависимости от давления и плотности среды может меняться от дискозоя до шаровой. Дископлан удобен для проведения исследований на разной высоте.

Некоторые конструкции венерианских дирижаблей — с мягкой, компактной оболочкой — могут быть доставлены на Венеру уже современными ракетами-носителями. Так что, вероятно, не за горами время, когда такой дирижабль станет пассажиром очередной межпланетной автоматической станции.

ки передаются на дальние расстояния метеосводки, радиотелефонные разговоры, программы телевидения...

В начале 1980-х годов предполагается ввести в действие космическую линию для передачи из Европы в Америку писем. При использовании такой системы письма, отправляемые в обычных конвертах, раскладываются на передающем пункте, прочитываются электронным «глазом» и в виде радиосигналов передаются на борт спутника связи. Там сигналы усиливаются и возвращаются на Землю, уже в приемную антенну на другой стороне океана. Печатающее устройство со скоростью 80 тыс. строк в минуту переводит



МТКК доставил на орбиту спутник связи.

полученные сообщения на бумагу, в точности копируя все особенности почерков отправителей. Затем письма автоматически запечатываются в конверты и через несколько часов после отправления будут доставлены адресатам.

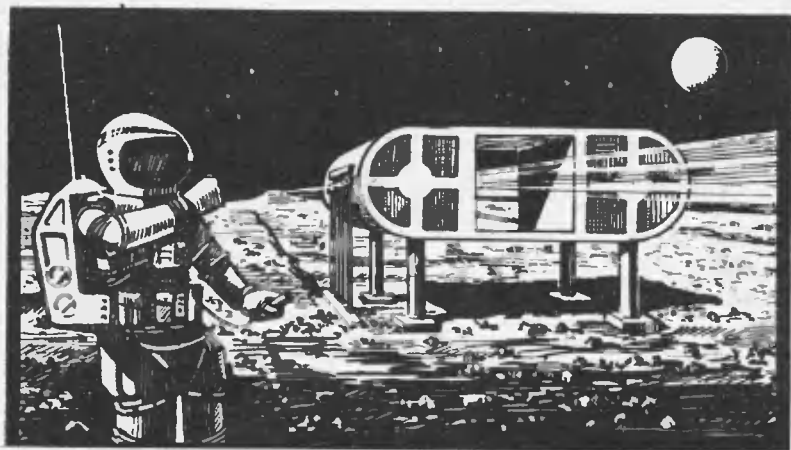
Конечно, такая система больше подходит для деловых писем, не содержащих особых секретов, а не для личной корреспонденции.

ПИСЬМО ДОСТАВИТ СПУТНИК

И в нашей стране, и за рубежом вот уже несколько лет действуют космические линии связи. Через ретрансляционные спутни-

РАКЕТНЫЙ МАССОВЫЙ...

Известный американский ученый Дж. О'Нейлл, о космических городах которого мы рассказыва-



ли в начале прошлого года, ныне занят разработкой нового типа ракетного двигателя. Космические корабли именно с такими двигателями, считает О'Нейлл, смогут переводить спутники и орбитальные станции с низких орбит на более высокие, доставлять к месту строительства части и узлы будущих космических поселений и даже буксировать к Земле астероиды, состоящие из наиболее ценных для землян материалов.

Что же представляет собой новый двигатель? Его рабочим телом является металлический порошок, выбрасываемый через сопло с огромной скоростью под воздействием электромагнитного поля. Вспомните, примерю так же обыкновенный соленоид при включении тока с силой выбрасывает металлический сердечник. Подобную же электрическую «пушку» использовал в одном из своих романов Жюль Верн. Американский ученый пошел еще дальше. Согласно третьему закону Ньютона сам двигатель-соленоид при «выстреле» получает импульс, направленный в противоположную сторону. Серия импульсов, следующих один за другим, дает непрерывную реактивную тягу.

Массовая реактивная установка на Луне. Только что отправлен очередной контейнер.

Подобные массовые двигатели можно использовать не только для движения космических кораблей, но и для доставки полезных ископаемых, скажем, с Луны на околоземную орбиту в специальных контейнерах. Такой контейнер помещают внутрь электрической обмотки и силой электромагнитного поля выбрасывают в космическое пространство.

Уже сегодня такой массовый ракетный двигатель, действующую модель которого под руководством О'Нейлла создали студенты Массачусетского технологического института, способен разогнать контейнер до скорости 85 миль в час всего за 0,1 с! В будущем же, используя для создания электромагнитного поля сверхпроводящие обмотки, специалисты надеются достичь скоростей 700 миль в час и более.

По предварительным оценкам, таким способом с Луны на околоземные орбиты можно будет доставлять около миллиона тонн материалов в год.



СУДНО - ОЧИСТИТЕЛЬ.
Инженеры ФРГ предложили для очистки поверхности моря от пролитой нефти использовать судно с двумя корпусами. Корпуса эти шарнирно соединены в кормовой части, благодаря чему их можно разводить подобно лезвиям ножниц. При движении такого судна вода с нефтью будет попадать в V-образное пространство между корпусами, и нефтепродукты будут отсасываться в трюм судна или в рядом плывущую баржу. Испыта-

ния модели такого судна показали, что оно может работать даже в штормовом море при высоте волн до четырех метров

ПЕРВЫЙ ПОЛЕТ «ЧЕЛНОКА». В США продолжается работа над «космическим челноком» — транспортным кораблем многократного действия. Поскольку стейдовые испытания основных двигателей «челнока» еще не завершены, свой первый полет он совершил «верхом» на специальном оборудованном самолете «Боннг». После набора высоты оба летательных аппарата были расцеплены и «челнок» спланировал на посадочную полосу.



ЕЩЕ О ВОЗДУШНОМ ВЕЛОСИПЕДЕ. Как мы уже писали, в августе 1977 года профессиональный гонщик Б Аллен на мускулолете конструкции американского аэродинамика Мак Креди пролетел дистанцию по замкнутому маршруту в виде «восьмерки» и завоевал приз Кремера. Вскоре после этого английский промышленник Кремер установил новый приз тому кто при помощи только мускульной силы перелетит Ла-Манш.

Самая большая сложность, которую предстояло преодолеть, — крайне низкий коэффициент преобразования мускульной энергии во вращение лопастей пропеллера. Даже такой тренированный атлет, как Аллен развивает мощность всего 250 Вт. Поэтому пришлось идти на массу ухищрений, создавая сверхлегкий летательный аппарат, который в то же время получился и весьма крупным. Так «Гроссамский кондор», совершивший призовой полет, был двадцатой по счету конструкции Мак Креди. Предыдущие девятнадцать поломались во время испытаний.

Новая модификация, названная «Гроссамский альбатрос», в зависимости от погоды может преодолеть за час от 16 до 20 км.
И вот 12 июня 1979 года Б Аллен совершил перелет через Ла-Манш за 2 ч 49 мин. «Четыре раза я хотел прекратить полет, — сказал Аллен на пресс-конференции. — Особенно трудно было в конце пути, когда мои ноги стало сводить судорогой. Я думаю, что мускулолеты никогда не станут массовым видом транспорта».

СВЕТАЩИСЯ МАРКИ.
Сортировку писем во всем мире сейчас механизировали. А вот механизировать штемпелевание почтовых марок трудно поскольку их наклеивают на конверте в разных местах. Проблема решили чехословацкие инженеры. По их предложению начат выпуск марок, на которых рамка рисунка обведена светящейся краской. Теперь автомат с фотоэлементом находит марку в любом месте конверта.

БИОГАЗ ВМЕСТО УГЛЯ.

Остатки корма и другие органические остатки, имеющиеся на животноводческих фермах, могут стать отличным топливом. К такому выводу пришли недавно польские специалисты. Разработанный ими установка позволяет перерабатывать отходы в биогаз, который затем используется для отопления производственных и жилых помещений.

ГЛУБОКОВОДНАЯ ПОДЛОДКА.

Известный шведский океанограф Ж. Пиниар закончил строительство подводной лодки, предназначенной для исследования морских глубин. Эта лодка длиной около 7,5 м может погружаться на глубину до 500 м. Продолжительность погружения — сутки. Экипаж — три человека.

ТОРМОЗА С ЗВМ.

Опытные водители знают: чтобы быстрее затормозить, вовсе не надо жать на тормоза до отказа. Полностью заблокированные, невращающиеся колеса не сокращают, а, наоборот, увеличивают тормозной путь, кроме того, возникает опасностьюза, за-

носа автомобиля. Но как выбрать оптимальный режим торможения? Быстро и безошибочно решить эту задачу позволяет система, разработанная чехословацкими инженерами. На каждом колесе устанавливается регулятор силы торможения. Связанный с регуляторами мини-компьютер в каждой конкретной ситуации определяет нужную силу давления тормозных колодок. Можно жать на тормоза изо всех сил — компьютер поправит.

ПО МОРСКОЙ ПЕНЕ.

Эта моторная лодка (фото вверху) имеет необычную подводную часть. Ее обводы рассчитаны так, чтобы во время движения образовывалось большое количество пены. Воздушные пузырьки существенно уменьшают сопротивление, позволяют судну двигаться с большей скоростью при меньших затратах энергии. Так, например, этот принцип, использованный американскими инженерами при конструировании прогулочного катера (фото внизу), позволил увеличить его скорость почти на треть.



ПАТЕНТНОЕ БЮРО ЮОП

ТУРБУЛЕНТНЫЕ ТОРМОЗА

Мне кажется, можно использовать известные из учебника физики свойства турбулентного движения жидкости для торможения самолета после посадки, снабдив его «турбулентными» тормозами. Устроены они так. Диски колес надо сделать пустотелыми, с лопатками. Другие лопатки — неподвижные — устанавливаются на оси колеса. Когда колесо касается полосы, срабатывает устройство, выпускающее в полость колеса жидкость из специального резервуара. Перемещаясь относительно друг друга, лопатки будут менять конфигурацию и объем полостей в закрытом объеме. За счет жидкостного трения в турбулентном потоке возникает сила торможения; она и будет гасить скорость вращения колеса. Причем сила торможения будет тем больше, чем больше скорость самолета.

Сергей Цапков, г. Красноярск

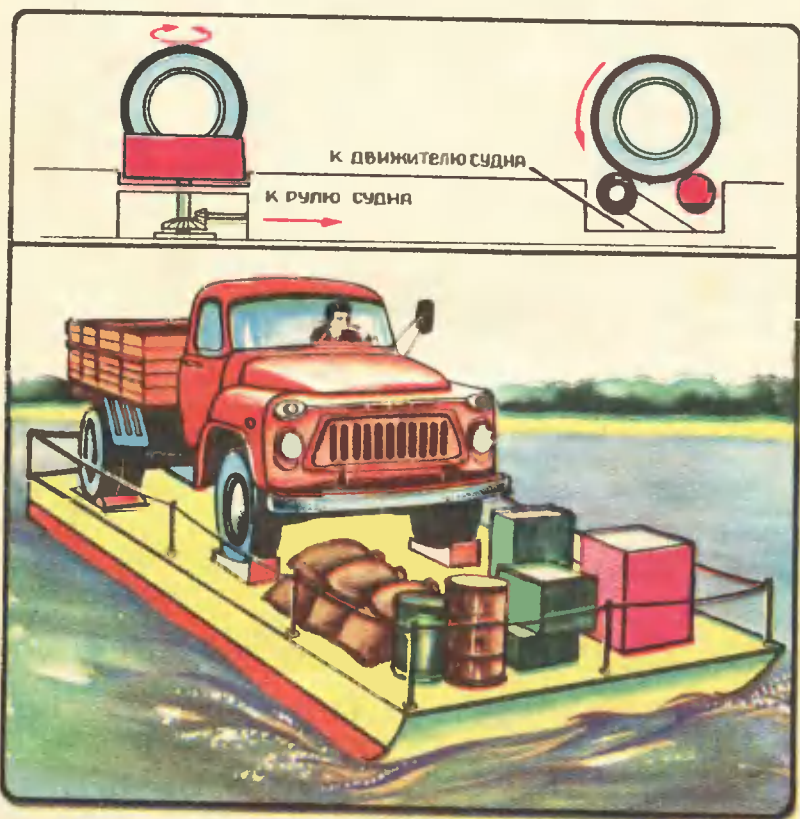


В сегодняшнем выпуске ПБ мы рассказываем об автомобиле, который становится... кораблем, автормозах принципиально нового типа и других интересных предложениях. Продолжает работу «Автосалон ПБ».

«БАРЖЕМОБИЛЬ»

При транспортировке по рекам небольших барж можно обходиться и без мотора-буксира, использовать... грузовой автомобиль. Необходимо только оснастить баржу специальным устройством: ведомыми валиками, которые вращают гребной винт через механическую передачу, и поворотными лотками, связанными с рулем судна. Грузовик помещается на барже так, что его передние колеса попадают в поворотные лотки, а задние — на ведомые валины. Таким образом, «баранка» превращается в штурвал баржи, а шофер становится на время капитаном...

Дмитрий Новгородцев, учащийся ПТУ,
г. Новосибирск



КОММЕНТАРИЙ СПЕЦИАЛИСТА

Требований, которые предъявляются к тормозам самолетов, немало. Тормоза должны быть просто и в то же время надежно устроены, колодки их не должны перегреваться, сила торможения должна быть пропорциональна скорости вращения колеса и т. д. Как видно, конструктору есть над чем подумать.

Сразу стоит отметить: Сергей Цапков не пошел по пути усовершенствования обычных механических тормозов, а попытался найти оригинальное, принципиально новое решение. Правда, автор по понятным причинам не смог подкрепить идею точными расчетами, учитывающими все «слагаемые» своего тормоза: и поведение жидкости при вращении колеса, и материал, из которого

сделаны лопатки,—для этого надо знать гидродинамику, сопромат, высшую математику. Однако видно, что в предложении Сергея учтены требования, которые предъявляются к тормозам самолета. Кстати, благодаря тому, что в турбулентном тормозе нет трущихся поверхностей, нагреваться он будет значительно меньше, чем любой другой. Значит, и служить он может значительно дольше, чем обычный тормоз самолета.

Но давайте задумаемся: смогут ли турбулентные тормоза полностью заменить обычные?

Турбулентный поток характерен тем, что он непостоянен. Значит, торможение будет не плавным, а заметно скачкообразным — самолет будет при этом вибрировать, пассажирам придется испытывать тряску, толчки. Не очень удобно! Не так-то просто решить и техническую задачу — как впускать в полость колеса жидкость. Такая система должна работать безотказно и включаться только в определенный момент.

Перед школьным звонком

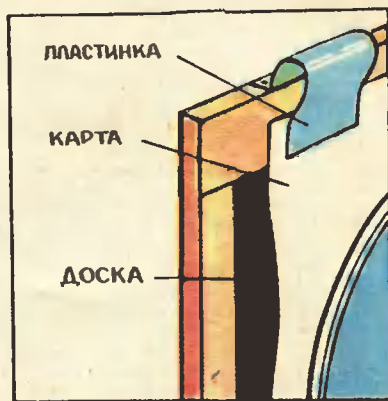
Август — последний месяц каникул. Пора подумать о школе, как это сделали Абдукадир Магомедов и Андрей Сергеев.

КАРТА НА ПРУЖИНЕ

Одна из «вечных» проблем — как повесить в классе географическую карту, плакат или диаграмму. В предложениях нет недостатка — о многих рассказывал не только «Юный техник», но и другие журналы, однако карты и плакаты в классах подвешиваются чаще всего на гвоздиках и кнопках. Дело в том, что все новые устройства, включая и магнитные, как правило, сложны.

Быть может, практичной окажется идея Абдукадира Магомедова из Дагестанской АССР? Он

предлагает установить на верхней кромке доски несколько пружинящих планок, которые и будут удерживать карту, плакат или диаграмму. Как они устроены, показано на рисунке.



Как видно, здесь есть еще над чем подумать. Неожиданную, нестандартную идею Сергея Цапкова, сумевшего связать воедино вещи, казалось бы, очень далеко отстоящие друг от друга (умение это совершенно необходимо настоящему изобретателю), экспертный совет отмечает авторским свидетельством. А читателям журнала мы предлагаем проверить его идею экспериментально, на модели турбулентного тормоза. Постановка эксперимента потребует немало выдумки — надо подумать, как измерить скорость вращения колеса после впуска в его полость жидкости, как придать ему большую начальную скорость. Ждем ваших писем.

Член экспертного совета
инженер В. АБРАМОВ

«Баржемобиль» — удачное название для транспортного средства, идея которого предложена Димой Новгородцевым.

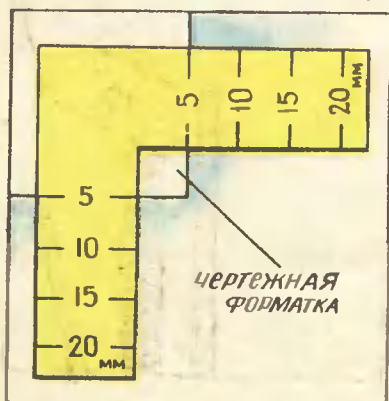
Наш речной флот оснащен современными грузовыми судами,

вместительными баржами, мощными буксирами. Может показаться поэтому, что какой-либо необходимости в «баржемобиле» и нет. И все-таки предложение Димы, остроумное, неожиданное, вполне может найти применение на небольших баржах. Не надо будет дожидаться буксира, его роль с успехом исполнит любой грузовик. И вот еще над чем можно задуматься, развивая идею Димы Новгородцева. Наверное, его предложением с успехом могут воспользоваться и автотуристы. Небольшой катер, оснащенный поворотными лотками и ведомыми валиками, преобразующими с помощью несложного механизма вращение задних колес автомобиля во вращение гребного винта, превратит автомашину в настоящую «амфибию». На шоссе автомобиль повезет катер за собой на маленькой тележке, на реке или озере автомобиль и катер превратятся в «баржемобиль».

Член экспертного совета
инженер В. СМЕРНОВ

НОТ ЧЕРТЕЖНИКА

Прежде чем приступить к чертежу, надо сделать на формате рамку. Для этого по правилам с левой стороны листа надо отсту-



пить от края на 20 мм, а справа, сверху и снизу по 5 мм. Рамку можно быстро строить с помощью приспособления, придуманного Андреем Сергеевым из Липецка.

Из куска картона вырезается угольник; стороны его имеют в длину 30—40 мм, а в ширину — 10 мм. Через каждые 5 мм на стороны угольника наносятся метки. Для построения рамки угольник последовательно прикладывается к каждому из углов форматки. Отметки на угольнике позволяют наметить точки, отстоящие от края форматки на необходимом расстоянии. Полученные точки соединяются прямыми линиями, и рамка готова. Приспособление, придуманное Андреем, поможет также вычертить штамп чертежа.

ПОЛУАВТОМАТ ДЛЯ ОБОЕВ

Конструкцию его разработал Александр Гореславец из города Каменск-Шахтинского. С по-



мощью такого приспособления можно быстро наклеивать на стену обои при ремонте квартиры.

Устройство полуавтомата, придуманного Сашей, показано на рисунке. В двух направляющих, сделанных из дюралюминиевых трубок, закреплены на ослих валики — резиновый, покрытый слоем поролона, и деревянный. С деревянным валиком соприкасается щетка, которая наносит на обои клей. Клей поступает из бачка, укрепленного на поперечине.

Вот и все нехитрое устройство. Перед началом работы надо

снять деревянный валик, намотать на него кусок обоев нужной длины, залить в бачок клей. Затем смазать клеем кусок обоев между деревянным и резиновым валиками, приложить его к стене и, прижимая обои резиновым валиком, двигаться вниз. Необходимо только следить, чтобы клей равномерно наносился на обои по всей ширине куска.

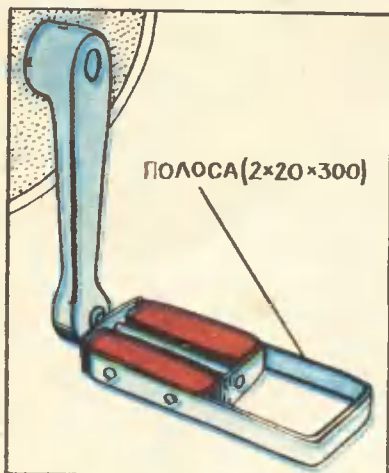
ПУТЕВОДИТЕЛЬ ПО ДИСКОТЕКЕ

Пластинки полвека хранятся вертикально, на стеллаже или полке. Однако не так-то легко найти нужную пластинку в вертикальном ряду.

«Путеводитель по дискотеке» предложил Андрей Шерстов из города Усолье-Сибирское. Это обыкновенная полоска бумаги или картона, которая приклеивается к конверту пластинки. На полоске надо четко написать название диска. Теперь в поисках



нужной пластинки не надо перебирать их одну за другой — достаточно «перепистать» полоски с названиями.



НА ВЕЛОСИПЕДЕ В ЧЕТЫРЕ НОГИ

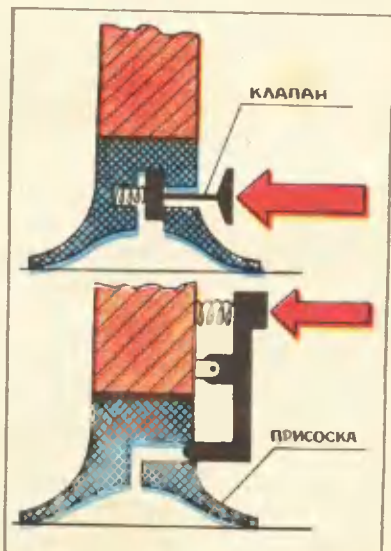
Каждый знает — тяжело ездить с седоком на багажнике, особенно подниматься в гору. «А что, если привнечь к работе и пассажира? — задумался Саша Петров из Киевской области. — Велосипед ведь можно вести и в четыре ноги».

Конструкция, предложенная Сашей, проста. Он удлинил педали, как это показано на рисунке, и теперь на педалях есть место и для второй пары ног. Достать с багажника до педалей нетрудно; таким образом, пассажир тоже работает. Есть, правда, в конструкции, предложенной Сашей, недостаток — педали получаются слишком длинными, а ведь не всегда на велосипеде надо ездить

вдвоем. Впрочем, педали можно сделать складными. Предлагаем подумать как. Ждем писем с пометкой «Рационализация».

ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ДЛЯ ПРИСОСКИ

В десятом номере за 1977 год мы рассказали о предложении Михаила Рожкова из Гомеля. Предметом усовершенствования была обыкновенная дверь: Михаил предложил прикреплять к ее нижней части присоску, которая не позволяла бы двери захлопываться. Дмитрий Шредер из Енисейска решил усовершенствовать это полезное приспособление и снабдил присоску «выключателем». Идея проста: с помощью клапана и пружины внутри присоски напускается воздух, и присоска «отлипает» от пола. Когда же необходимо «включить» присоску, пружина зажимает клапан.



ТВОРИ, ВЫДУМЫВАЙ, ПРОБУЙ!

Дорогие друзья! В 1978 году проходил VIII этап Всесоюзной заочной выставки технического творчества пионеров, школьников и учащейся молодежи «Твори, выдумывай, пробуй!», проводимой Центральным Советом ВОИР, редакциями газеты «Пионерская правда», журналов «Моделлист-конструктор» и «Юный техник». Недавно были подведены итоги VIII этапа. В список лучших вошли и многие работы юных техников, о которых рассказывал наш журнал. Авторы их будут награждены ценными подарками, дипломами и нагрудными знаками Всесоюзной заочной выставки. Сегодня мы поздравляем с успехом авторов лучших работ. Вот их имена:

Ю. Коваленко (Крымская область) — за идею использования принципа воздушной подушки вместо захвата (№ 3, 1978),

Александр и Константин Мигалины (Куйбышевская область) — за конструктивное решение пневмопривода для ложного шасси автоприцепа (№ 3, 1978),

И. Сергиенко (Полтавская область) — за идею повторного использования статора электродвигателя в качестве сварочного трансформатора (№ 3, 1978),

Ю. Лищиня (Кировоградская область) — за идею электропитического способа определения чистоты сплавов (№ 3, 1978),

З. Свищева (г. Якутск) — за участие в рубрике «Наши дискуссии» (№ 3, 1978),

В. Петровский (г. Барановичи) — за идею поворотного моста (№ 4, 1978),

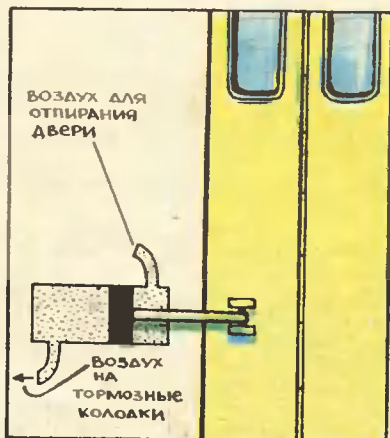
И. Пичко (г. Минск) — за идею «вечного черновика» (№ 5, 1978),

Автосалон ПБ

ДВЕРНОЙ ТОРМОЗ

Автобус, скрипя тормозами, остановился. Открылись двери, пассажиры начали подниматься в салон. Но что это! Автобус стоял на уклоне, в шофер забыл поставить машину на ручной тормоз. Поэтому автобус начал двигаться...

«А что, если объединить пневматическую систему дверей с тормозами! — предложил Игорь Крунский из Алма-Аты. — Тогда, если двери открыты, автобус надежно стоит на тормозе. Закрылись двери, тормоз отпущен, можно ехать дальше...»



Оформление В. РОДИНА

О. Ермаков (Тамбовская область) — за идею концентрации, передачи и использования солнечного света для освещения помещений (№ 5, 1978).

Ю. Караш (Москва) — за способ безопасной остановки автомобиля на горных трассах в аварийных случаях при отклизе тормозов (№ 5, 1978).

А. Долгов (Ульяновская область) — за конструкцию дверного замка — выключателя света (№ 5, 1978).

Ю. Мороз (Гомельская область) — за конструкцию оригинального ножа для продавцов масла (№ 5, 1978).

И. Чернозубов (Москва) — за конструкцию гаечного ключа-универсала (№ 5, 1978).

Д. Колосов (Москва) — за идею параболического отражателя для фотонного звездолета (№ 7, 1978).

В. Карась (Воронежская область) — за конструкцию гидравлического переключателя для радиоприемника (№ 9, 1978).

С. Афанасьев (Московская область) — за конструкцию плоского кинескопа для цветного телевизора (№ 12, 1978).

С. Моснюк (Киевская область) — за конструкцию оригинального лентопроводного механизма для киноаппарата (№ 12, 1978).

А. Иконников (Саратовская область) — за оригинальную идею установки водного насоса в колодце (№ 12, 1978).

Т. Нестратова (Новосибирская область) — за конструкцию лыж-поллавок (№ 12, 1978).

К. Засухин (г. Николаев) — за усовершенствование конструкции четырехзвучного трактора (№ 12, 1978).

А. Овчаров (Липецкая область), **Ф. Сирастимов** (г. Ульяновск), **Н. Капварский** (Новосибирская область), **В. Бурмистров** (Саратовская область), **И. Одновалов** (г. Анапа), **С. Звездочетов** (г. Красноярск), **В. Ковалев** (Наманганская область) — за оригинальные решения по конкурсу «Мы преобразуем физику» (№ 1, 1979).

Экспертный совет отметил авторскими свидетельствами предложения **Дмитрия НОВГОРОДЦЕВА** из Новосибирска и **Сергея ЦАПКОВА** из Красноярска. Все остальные предложения отмечены почетными дипломами.

Кроме авторов предложений, о которых рассказывалось в выпуске ПБ, экспертный совет отметил почетными дипломами:

Андрея ЧЕХОВСКОГО из Киева — за идею зеркального устройства для трансляции телевизионного изображения;

Альфию ГАЙФУЛИНУ из Татарской АССР — за проект усовершенствованного комбайна для уборки проса;

Юрия КОПЫЛОВА из Московской области — за идею гидроэлектрического фонаря для рыболовов;

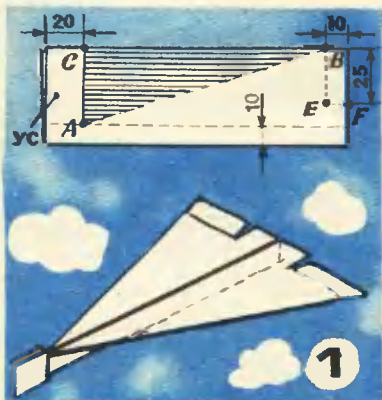
Антоня ФЕДОРОВА из Московской области — за идею разборного цветочного горшка;

Григория РАЩУПКИНА из Бухарской области — за конструкцию «универсальной швабры».

БУМАЖНЫЕ САМОЛЕТЫ

В № 6 мы рассказали о придуманных читателями конструкциях самолетиков из одного тетрадного листка. А теперь подводим итоги объявленного в «ЮТ» № 10 за 1978 год конкурса моделей, для изготовления которых нужна плотная бумага.

Володя Тетешкин из Владивостока предложил самолетик (см. рис. 1), очень похожий на сверхзвуковой лайнер Ту-144. Материал для модели — использованная почтовая открытка. Сначала нужно на открытке карандашом провести продольную осевую линию. На расстоянии 10 мм выше и



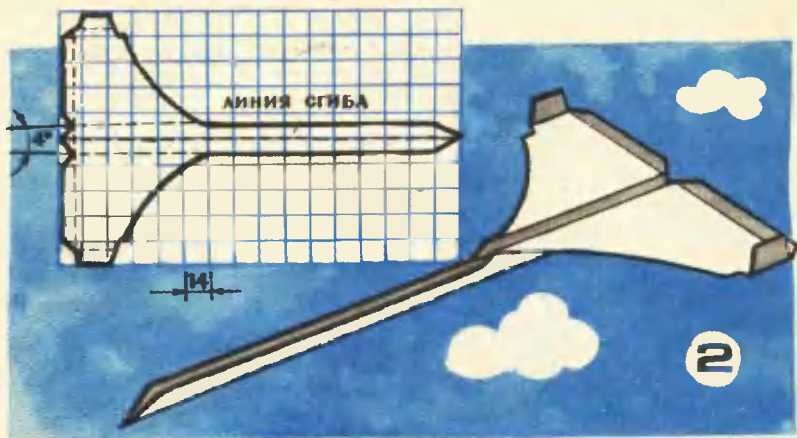
ниже осевой провести еще две параллельные линии. Затем нужно сложить открытку пополам. Теперь, отступив 20 мм от одного узкого края открытки, проведите линию и в 10 мм от другого края вторую.

Ножницами отрежьте заштрихованный треугольник ABC и сделайте прорезь EF. Получился контур самолетика. Теперь отогните крылья по пунктирным линиям. Кабина (она же груз центровки) образуется из усов. Один ус необходимо сложить гармошкой, а второй смазать клеем и обмотать вокруг гармошки. Фюзеляж между крыльями необходимо склеить. Самолетик готов. Отрегулировать полет, сделать его плавным и ровным помогут элероны.

На рисунке 2 показан чертеж модели, предложенной Аркадием Пономаревым из Черняховска. Свои самолетики Аркадий делает из обложек старых иллюстрированных журналов. Модели получаются яркие, пестрые. Аркадий пишет о том, с каким удовольствием пускает своих «длинноносиков» из окна. И что нас порадовало больше всего, он не засоряет улицу. После запуска «эскадрильи» спешит во двор, собирает все модели.

Изготовить «длинноносик» можно так. Карандашом нанесите на обложку журнала сетку, в которой каждая ячейка — квадрат со стороной 14 мм. Затем на сетку перерисуйте контур самолета, а потом аккуратно вырезайте ножницами. Теперь остается согнуть модель вдоль оси, отогнуть крылья, горизонтальные рули, закрылки. Для прочности часть фюзеляжа между крыльями Аркадий советует склеить.

«Длинноносик», по словам автора, капризен в полете. Но если его контур вырезан точно по чертежу, горизонтальные рули и закрылки установлены правильно, то есть под наимыгоднейшим углом, самолетик с высоты подя-



той руки будет красиво планировать 10—12 м.

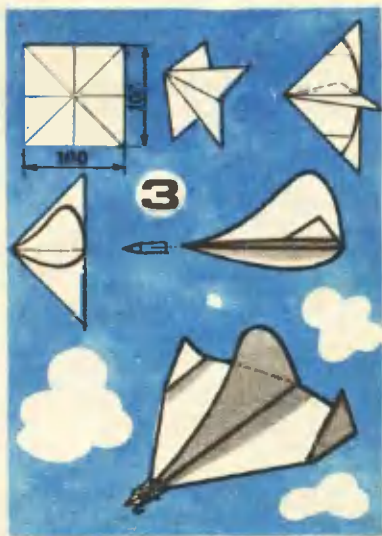
Три модели прислал Александр Яновский из Минска. Мы испытали их в редакции и определили лучшую, похожую на ракетоплан (рис. 3).

Возьмите лист ватмана, вырежьте квадрат со стороной, равной удвоенной длине фюзеляжа. Сложите лист так, чтобы получилась крестообразная заготовка. Последовательность в работе видна на рисунке. Получившиеся двойными плоскости нужно склеить для прочности. Далее ножницами обрежьте плоскости по контурам. У вас должны получиться два киля и два крыла. На крыльях сделайте по два надреза. Участки крыльев между надрезами образуют закрылки. Концы крыльев немного загните вверх, как показано на рисунке.

Для центровки самолетика понадобится сосновый брусочек размером $15 \times 8 \times 4$ мм. Один его конец заострите и привяжите к нему ниткой крючок из стальной проволоки $\varnothing 1$ мм. Нитку предварительно смажьте клеем. На другом конце брусочка лезвием бритвы аккуратно сделайте крестообразный надрез. В этот надрез вставьте носовую часть бумажной заготовки, также предва-

рительно смазанную клеем. Ракетоплан Яновского можно запускать с катапульты. Он взлетает метров на десять, а затем планирует.

Посмотрите на рисунок 4. В противоположность всем принятым схемам самолетик Анато-

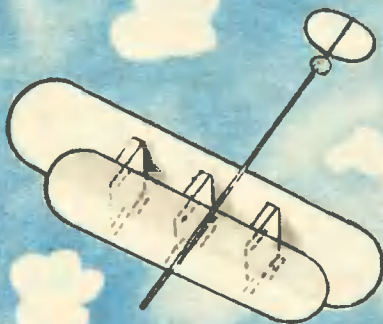


для Грищенко из Харькова должен летать... хвостом вперед. Но не спешите с выводами. Сделайте необычный самолетик — гибрид биплана и «утки» и запустите. Тоненькая сосновая рейка длиной 110 и сечением 2x2 мм, плотная бумага для крыльев и кусочек пластилина — вот все, что вам потребуется.

В модели Андрея Тимощука из Киева (рис. 5) интересен способ

Ленинграда бандероль, а в ней прекрасно выполненная модель с необычным хвостовым оперением. Мы испытали самолетик и убедились, что по всем летным данным (продолжительности и дальности полета) он лучше всех. Для его изготовления требуется примерно час времени.

Познакомьтесь с чертежами (рис. 6), приготовьте лист ватмана, толстый карандаш, клей, нож-

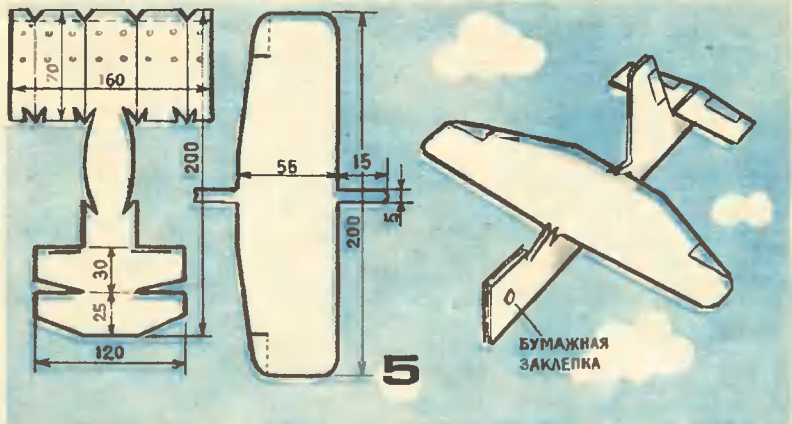


крепления несущих плоскостей. Вставленные в прорези на фюзеляже (заметьте, не приклеенные) плоскости изгибаются и лишь благодаря упругости ватмана надежно удерживаются там. Самолетик Андрея требует долгой и кропотливой регулировки кромок крыльев, стабилизатора и кия. Андрей предлагает воспользоваться опытом, приобретенным им при испытаниях. Добившись от модели хороших летных данных, он рекомендует местагиба кромок покрывать слоем клея БФ-1. Засохшая пленка клея зафиксирует каждую кромку под невыгоднейшим углом. Самолетик после этого будет служить не один день.

Игорь Бакуменко прислал из

ницы, краски. На бумагу перенесите контуры крыльев, развертку фюзеляжа, стойки кия, стабилизаторов, стоек, поддерживающих крылья и киль. По контурам вырежьте заготовки ножницами.

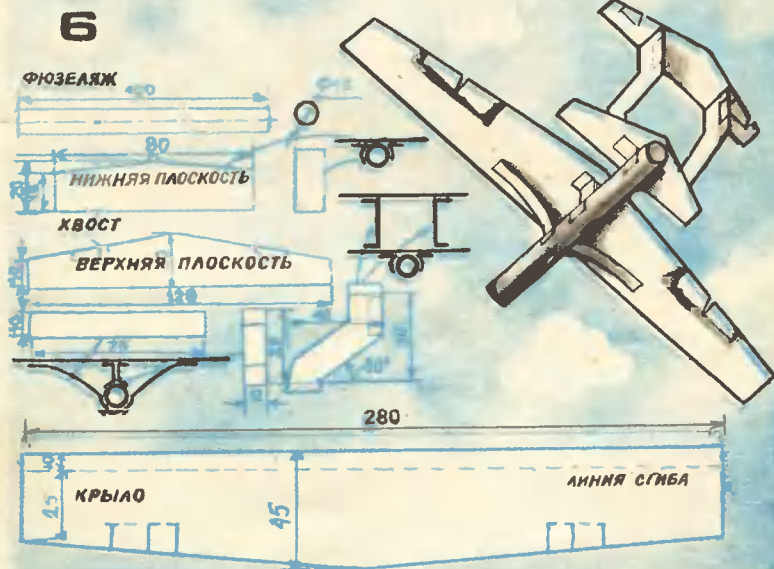
Развертку фюзеляжа смажьте с одной стороны клеем, намотайте на толстый карандаш и сразу его выньте. На несущих плоскостях, стойках кия проведите пунктиры, обозначающие линии изгиба. Отогните переднюю кромку плоскости, смажьте заштрихованную поверхность клеем и приклейте кромку к плоскости. Перегните верхние и нижние кромки на стойках кия. Смажьте заштрихованные поверхности клеем и приклейте их к верхнему и нижнему стабилизатору. Готовое



хвостовое оперение приклейте к фюзеляжу на поддерживающих стойках. На такие же стойки приклейте к фюзеляжу несущие плоскости. Кусочек пластилина, вставленный в носовую часть фюзеляжа, необходим для центровки. Количество пластилина подбирается опытным путем.

Игорь пишет, что самолетик очень трудно отрегулировать. Поэтому он предлагает делать так много закрылков на плоскостях, стойках руля, стабилизаторе. Места отгибов для наглядности нужно выделить яркими красками.

Рисунки С. ПИВОВАРОВА



СОВСЕМ КАК



Мой сын большую часть свободного времени уделяет военным играм, которые устраивает на полу в большой комнате. Собирает из деревянных кубиков и брусков укрепления, упрячет за ними оловянных солдатиков, замаскирует пушки, ракеты и другую игрушечную военную технику, и начинается сражение. Отходит к противоположной стене, берет в руки короткую металлическую трубку — это у него ствол пневматической винтовки, закладывает в один из ее концов пластилиновый шарик. Затем этот конец берет в рот, наводит трубку на заранее выбранную цель и что есть силы дует в нее. Пластилиновый шарик, словно пуля, ударяет в цель, сметает на своем пути брусок укрепления, опрокидывает оловянного солдатика или пушку.

Однажды, наблюдая за игрой, у меня мелькнула мысль, может быть, не дуть в трубку, а использовать насос «лягушку», которым надувают резиновую лодку, матрац. Предложил сыну проверить мысль на практике. Смотрю, соединил насос с трубкой-стволом и ударил по нему ногой

изо всех сил. Результат получился превосходный. Вероятно, сказалось действие так называемого гидравлического удара. Импульс сжатого до нескольких десятков атмосфер воздуха с такой силой вытолкнул пластилиновый шарик, что тот с характерным щелчком ударился в стену и расплющился на ней.

Но радоваться было преждевременно. Пневматическое оружие оказалось неудобным в обращении. Чтобы его перезарядить, после каждого выстрела резиновую трубку нужно было снимать с металлической. Подбое занятие снижало скорострельность. Так появилась у сына мысль сконструировать пневматический пулемет.

Общий вид пулемета вы видите на рисунке 1. Познакомимся с его основными деталями. Чтобы не загромождать рисунок, размеры проставлены только основные. Главный вид и все необходимые сечения наложены на голубую сетку, ячейка которой представляет квадрат со стороной, равной 10 мм.


Ствол пулемета 1 был изготовлен из дюралюминиевой трубки с наружным диаметром 16 мм и толщиной стенки 2 мм. В верхней ее части сверлом были высверлены несколько отверстий, потом эти отверстия надфилем были обработаны так, чтобы получалась прорезь. В нее из магазина 2 под действием собственного веса поступают пули 3. Правая часть трубки-ствола закрыта заглушкой 6. Перед тем как надеть заглушку на ствол, мы смазали сопрягаемые поверхности клеем БФ-1. После склеи-

НАСТОЯЩЕЕ

Оснащение «Зарницы»

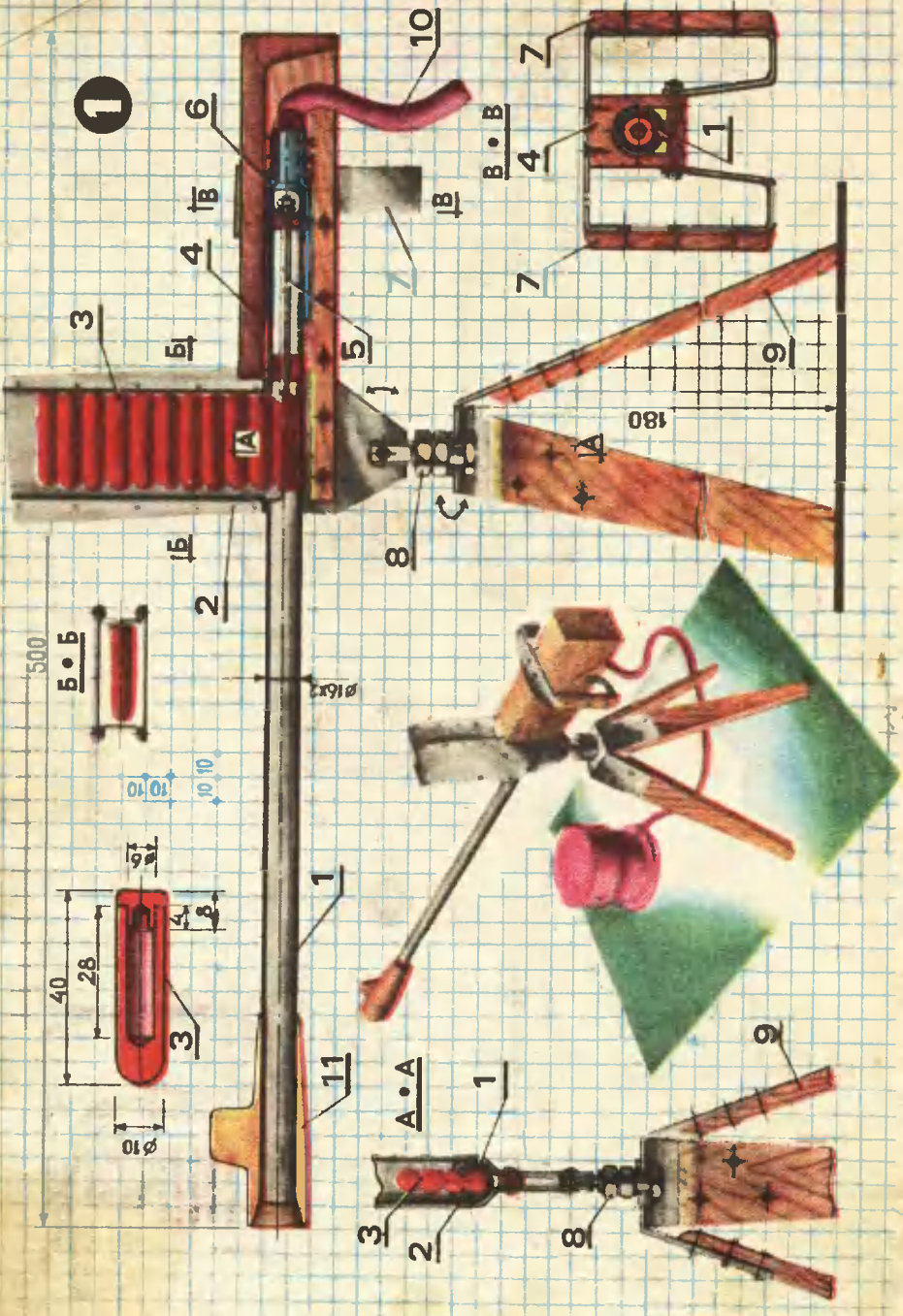
вання они образовали герметичную полость-цилиндр. В цилиндре свободно перемещается поршень со штоком 5. Для лучшей герметичности на поршне закреплена кожаная наплетка — точно такая же, как на поршне велосипедного насоса. Правая часть ствола снаружи закрывается деревянным кожухом 4, снабженным ручками 7. Вся пневматическая часть пулемета болтом 8 закрепляется на подставке 9. Обратите внимание на лыски, сточенные напильником с болта в верхней его части. Благодаря им ствол пулемета качается в вертикальной плоскости. Вокруг того же болта ствол свободно вращается в горизонтальной плоскости. Таким образом стрелять из пулемета можно не только по неподвижной, но и по движущейся мишени.

Импульс сжатого воздуха от ножного насоса ударного действия (о его устройстве расскажем ниже) по резиновой трубке 10 подается в цилиндр, где расширяется. При этом поршень из правого положения (см. рис.) с ускорением перемещается в левое, до соприкосновения с ограничивающей его ход втулкой. Связанный с поршнем шток ударяет по пуле, она вылетает из ствола и летит по прямой почти 5 м. На конце ствола имеется мушкетель 11. Возврат поршня и штока в исходное положение осуществляется тем же ножным насосом. Как только шток переместится в правое положение, следующая пуля из магазина поступает в ствол, подготовив пневматический пулемет к следующему выстрелу.



Обращаю ваше внимание на два обстоятельства, существенно влияющие на скорость, а значит, и дальность полета пули. Во-первых, внутренняя поверхность ствола должна быть идеально гладкой. Чтобы добиться этого, мой сын много поработал наждачной бумагой разной зернистости. Окончательно вся внутренняя поверхность полировалась настояй ГОИ до зеркального блеска. И во-вторых, немаловажное значение имеет конструкция самой пули. Какое свое решение вы бы ни приняли, учтите: пуля должна быть легкой, ее ударная часть не должна быть острой, а ее цилиндрическая поверхность, как и ствол, из которого она вылетает, должна быть по возможности гладкой. Всем этим условиям удовлетворяет пуля, общий вид которой вы видите на рисунке. Пришлось два десятка вот таких пуль вырезать из плотной резины.

Стреляющий механизм автомата (см. рис. 2) отличается от пулемета тем, что его магазин вставляется снизу. Это удобнее по нескольким соображениям. Прежде всего эффективнее ведется прицельная стрельба с использованием мушки. Ну и конечно,



E • E

5

4

500

EI

5

9

1

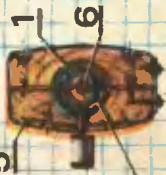
6

7

A • A



B • B



10

6

4

3

1

10

10

10

4

8

1

10

7

10

4

8

1

10

3

1

10

7

2

1

10

A

A

10

10

10

A • A

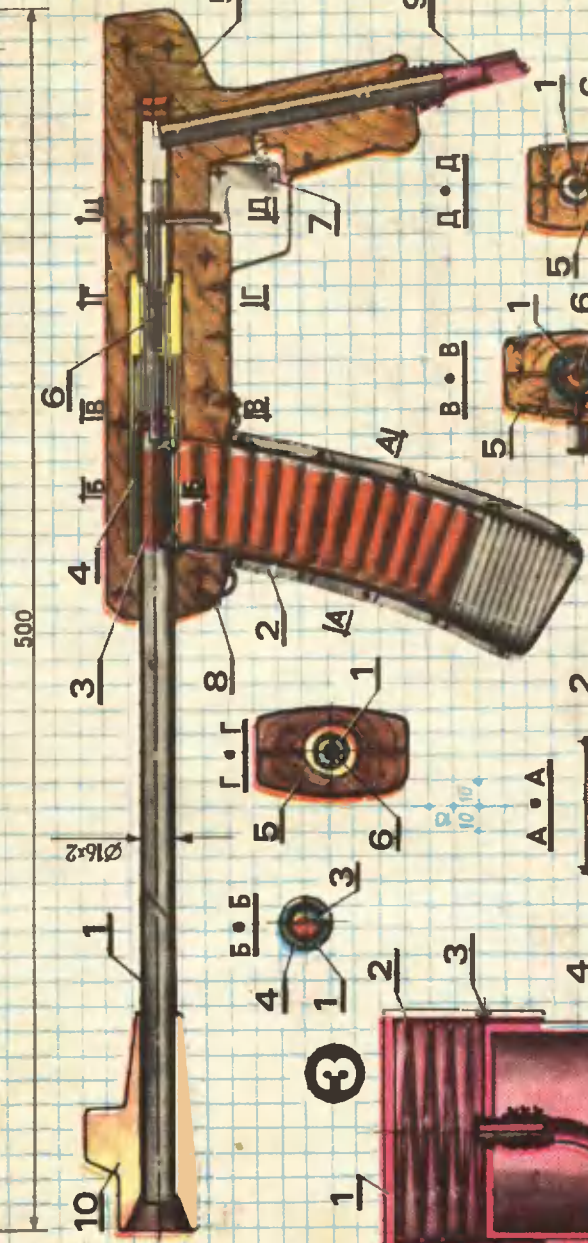
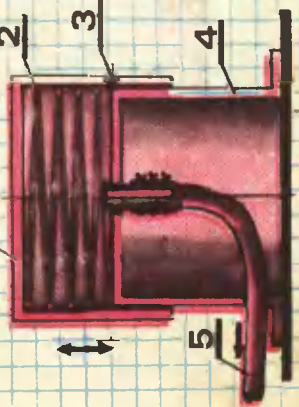
2

3

2

4

5



2

4

5

автомат удобнее держать, ведь левая рука поддерживает его за магазин, отчего снижается разброс пуль при стрельбе «от живота».

Познакомимся с основными деталями автомата. Как и на чертеже пулемета, здесь вы видите только основные размеры. Во всем остальном достаточно сетки с ячейкой 10×10 мм. Ствол 1 изготовлен из дюралюминисвой трубки 16×2 . Обратите внимание на две прорези. Верхняя и нижняя узкие прорези служат направляющими для ударного механизма, состоящего из поршня и длинного штока 6. Нижняя широкая прорезь в стволе служит для подачи пули 3 из магазина 2. Подача пули осуществляется затвором — трубкой 4 с выступающей с правой стороны из приклада 5 ручкой. Благодаря этой ручке производится досыл пули в ствол и возврат ударного механизма в исходное положение.

Автомат имеет спусковое устройство с курком 7. Крепление магазина к корпусу производится фиксатором 8. Как и при стрельбе из пулемета, источником энергии для выталкивания из ствола пули в автомате служит импульс сжатого воздуха, который подается от насоса по резиновой трубке 9 через отверстие в рукоятке в цилиндр. Левый конец ствола снабжен глушителем 10.

Как же действует автомат? При подаче сжатого воздуха в цилиндр выстрела не происходит. Стопорное устройство спускового механизма не позволяет поршню перемещаться вправо. Чтобы произвести выстрел, нужно одновременно с ударом по насосу нажать на курок. Палец стопорного устройства освободит поршень, и он с силой вытолкнет пулю из ствола. Произведен выстрел, указательным пальцем правой руки нужно переместить затвор в крайнее правое положение. Этим достигается досыл новой пули в ствол и возврат поршня в исход-

ное положение. Автомат готов для следующего выстрела.

И, наконец, о конструкции импульсного насоса. От насоса для накачивания резиновой лодки пришлось отказаться по той причине, что его стенки эластичные, а значит, поглощают некоторую долю энергии удара. Насос, который вы видите на рисунке 3, устроен так же, но его стенки металлические. Массивный поршень 4 и свободно перемещающаяся на его головке крышка 1 образуют полость цилиндра. Она сообщается с пневматическим оружием трубкой 5. Внутри цилиндра установлена пружина 2. Отверстие 3 в стенке крышки служит для заполнения цилиндра воздухом.

Что произойдет, если с силой ударить ногой по крышке? Преодолевая силу пружины, крышка начнет опускаться. Воздух, заключенный внутри насоса, сожмется и по трубке устремится в цилиндр пневматического оружия, где и произведет выстрел. После выстрела пружина возвращает крышку в исходное положение. При этом часть воздуха засасывается снаружи через отверстие в крышке, а часть возвращается по трубке из цилиндра пневмооружия. Последнее обстоятельство приводит к тому, что внутри цилиндра насоса создается невысокое разрежение, благодаря которому поршень вместе со штоком в пулемете или автомате возвращается в исходное положение.

В. РОТОВ, инженер

Рисунки А. СТАСЮКА

СОКРОВИЩА

ИЗ

ПОДМОСКОВЬЯ



— Да тут целый клад!

Девочка открыла деревянный ларец — и в глазах зарябило от красок. Чего тут только не было: кольцо, медальоны, бусы! Круглая плоская брошь из яшмы. Яшму не зря называют пейзажным камнем. Вот и здесь вижу скалистый берег, море, пальмы. Яшма — камень с фантазией. И поэтому оформлен строго, без излишеств. С обратной стороны гладко отшлифованной круглой пластинки приклеена лишь небольшая булавка.

Алла Каланчина и Ася Турчинская достают из ларца все новые и новые сокровища. А я удивляюсь уже не столько их красоте, сколько тому, что сделано все это нежными девичьими руками.

Кажется, большинство женщин

любят играющие светом камни. Но вот огранщиков камня, шлифовальщиков, камнерезов среди них встретить нечасто. А тут они передо мной. Даже не взрослые, а девушки-девятиклассницы! Высокая светловолосая Алла, подрастает пухленькая, с темной кожей Ася.

Однако руководитель кружка испытателей природы при Геологическом институте АН СССР, где занимаются Алла и Ася, Антон Александрович Эрлангер не видит в этом ничего необычного. Он работает с ребятами больше десяти лет и убежден, что для профессии шлифовальщика или огранщика камня у девушек больше данных.

— Мальчишки нетерпеливы. Крутанут шлифовальный диск,

того и гляди полетит. А девочки и аккуратней и усердней.

А еще добавим, что помогает им чувство красоты. Оно начало и залог успеха в трудной работе над камнем.

На теоретических занятиях кружка Эриангер старается углубить интерес ребят к камню. Ведь без него многие изучаемые в кружке науки: география, тектоника Земли, палеонтология — останутся не больше, чем сланинами когда-то дисциплинами. И здесь его оружие — чтение книг о старых русских мастерах, рассказы профессиональных геологов, только что вернувшихся из экспедиции.

Марию Евгеньевну Рабину ребята знают уже много лет. Она работает в Индии, но каждый год, приезжая в отпуск, заходит в кружок. У нее огромная коллекция камней, и о каждом она может рассказать свою историю.

Индусы как никто умели опозитировать камень. Алмаз, напри-

мер, виделся им символом жизни, и, как они считали, он состоит из пяти элементов: земли, воды, неба, воздуха и энергии. Воздушные легки и остроконечны. Прозрачные и холодные состоят из воды. Самые прекрасные, самые чистые и блестящие спрессованы из воздуха. А редкие кроваво-красные алмазы вобрали всю энергию Земли. Они приносят своему владельцу могущество и смелость. Безмятежность, покой и здоровье сулят небесные, водяным сонутствует слава...

Ребята улыбаются. Они понимают, что это лишь красивая легенда. И вот уже кто-то из «старичков» тычет руку. Хочет рассказать о вулканических процессах, в результате которых появляются алмазы. О них в кружке прочитана не одна лекция.

Великая вещь теория, особенно если подана она увлекательно и живо. Но и она не сравнится с тем, что можешь увидеть



сам. Весной Антон Александрович организует для ребят однодневные экспедиции. Почему-то многие считают, что за хорошим, ценным камнем надо лететь на самолете, а потом еще ездить шагать без усталости, а вокруг девственная, дикая природа!

По виду и совсем рядом, в Подмосковье, случаются удивительные находки. Вот они в коллекции. Со старой Ситни, что на Оке, ребята привезли халцедоны. Щуровский карьер одарил их агатами. В полтора часа езды от Москвы находится село Русавино. Там, если постараться, можно отыскать аметист. Да и обычный кремний, которого полно в Мелихове или под Гжелью, в руках того, кто умеет подметить и вычленивать из камня самый интересный фрагмент, играет необычными красками. Только под силу это лишь человеку, постигнутому жизнью камня.

Экспедиция за экспедицией, камень за камнем. Растет у кружковцев коллекция самоцветов. Многие превратятся потом в шармастые украшения. Правда, для этого потребуются терпение и опыт, знания и умение.

— Мы в кружке четвертый год, но обработку камня доверили нам совсем недавно, — рассказывает Алла. — Прежде ходили только посмотреть, как работают другие.

Камнерезная мастерская в маленькой пристройке к зданию института. Одно из обычных практических занятий. За стеклом камнерезного станка бьется маслянистая струйка — снимает жар с раскаляющегося на две доли дымчато-белого халцедона. Алла выключает машину, достает кусочек камня и стирает с него ветошь маслом. Вместе с ней направляемся к шлифовальному станку.

На чугунный круг Алла льет разбавленный в воде грубый абразив — песчинки твердой породы. Включает мотор. Переворачи-

вает песочные часы, чтобы узнать, когда кончать работу, и ведет кусочек минерала, зажатый в тонких пальцах, навстречу вращению круга. Антон Александрович стоит рядом.

— Аккуратнее, пальцы не сточи.

Часы отсчитали время.

Смотрим на камень — следов разреза уже нет. Но поверхность еще довольно шершавая. Следующая операция на более тонком абразиве.

Наконец Антон Александрович близко подносит к глазам образец: «Неплохо обработан! Можно на сукоинный диск переходить».

Все, казалось бы, так же просто, но нужно уметь так положить камень на диск, чтобы не повредить сукино, нанести окись хрома, довести образец до блеска.

На выставке «Удивительное в камне», которая ежегодно проводится в Биологическом музее имени Тимирязева, встречаешь изделия из камня, выполненные твердой профессиональной рукой. Попробуй догадайся, что авторы дети. В этом году всех поразила работа Иры Якуниной и Иры Буровой «Хозяйка медной горы». Сияла гора тонкими гранями кварцевых пластинок, искусно подсвеченная светильником из халцедона. Рядом другая работа. На агатовом основании скала из янмы. На ней силуэт оленя из светлого металла. А у серебряного копытца горка из самоцветных камешков.

Увидит такое кто-нибудь из ребят, приведших на выставку, и захочется ему самому поддерживать камень в руках. У Антона Александровича на этот случай приготовлен сюрприз.

— Выбирайте, — говорит, — себе на память.

Ну а дальше? Дальше обычно следует: «Защитите меня в кружок!»

Н. ДАРДЫКИНА



Узорную мозанку из гольшей — гладких, окатанных и отшлифованных водой камней — можно увидеть на дне горного ручья, реки, моря. Песчаники, кварциты, разноцветные кремни и граниты, желтоватые, словно слоистая кость, известняки, белоснежные, розовые и серые мраморы — вот те материалы, которыми пользуется художница-природа при создании своих замечательных мозаик. Быть может, здесь, на берегу, и возникла у человека идея составлять из разноцветных камешков узоры — сначала простые, а потом все более сложные.

Природная мозаика недолговечна, как в калейдоскопе, постоянно меняется ее рисунок. Течение перемешивает гальку, рождая все новые и новые узоры. Художники нашли материалы — глину, известь, а потом и цемент, которые позволили закреплять узоры. Мозаикой стали украшать стены и полы. Археологические раскопки, проведенные в столице древней Македонии городе Пелле, открыли нашему современнику шедевры мозаичного искусства IV—III веков до н. э. Из цветной гальки на полах были иабраны оригинальные узоры, поражающие своей сложностью. Сейчас все мозаичные работы из гальки называются мозаикой Пеллы или просто пелльской мозаикой.

И в наши дни художники часто обращаются к технике мозаики при оформлении различных общественных зданий. Великолепые мозаичные панно можно увидеть на станциях метрополитена Москвы и других наших городов.

Мозаичные наборы выполняются несколькими способами. Мы расскажем об одном из них, иаиболее простом и доступном.

Прежде всего нужно запастись подходящим материалом. Камни можно собирать на огородах, пашнях, на берегу моря, реки или ручья. Для сравнительно небольших работ нужна мелкая галька величиной от лесного ореха до

куриного яйца. В поле камни имеют самую разнообразную форму, иногда далекую от формы обычной гальки. Но мозаика из таких камней обычно бывает более прочной, так как каждый камень своими выступами прочно закрепляется в растворе. Красивым рисунком и цветом отличаются подмосковные кремни — голубые, красные, желтые. Иногда один камень отликает всеми цветами радуги! Но у большинства камней, которые буквально валяются у нас под ногами, сдержанная цветовая палитра. И тем не менее они имеют множество тончайших оттенков. Один коричневый камень обязательно чуть-чуть отличается от другого коричневого либо силой тона, либо колором.

Собранные камни промойте в теплой воде с мылом или стиральным порошком, жесткой щеткой удаляя грязь из мельчайших углублений, которые наверняка могут быть даже в самой гладкой гальке. Очищенные и промытые камни рассортируйте по цвету и размерам и разложите в коробки или банки с низкими бортами.

Разработайте эскиз узора на небольшом листе бумаги. Работая над эскизом, не забывайте, что в нем вы прежде всего должны решить декоративные задачи. Изображения должны быть четкими. Не нужно стремиться выполнить мозаику под живопись, памятуя о том, что язык живописи и мозаичного панно совершенно различен.

В обычных видах мозаики камешки вдавливают один за другим в раствор, причем делать это нужно быстро, пока раствор не успел застыть. А предлагаемая нами техника позволяет вести работу не спеша. Камни сразу не скрепляются, значит, можно сколько угодно исправлять неудавшиеся участки. Можно обойтись даже без эскиза, разрабатывая рисунок сразу в материале.

Для работы нужны простые приспособления. Треугольные, че-

тырехугольные опалубки сколотите из толстых досок, а круглые или овальные выгните из толстой фанеры или листового металла. Полосу из фанеры нужно распилить так, чтобы древесные волокна верхних слоев шпона были расположены поперек полосы. Высота бортов опалубки будет зависеть от величины камней, входящих в мозаичный набор, и площади мозаики.

Заготовьте песок. Он должен быть чистым и сухим. Обычный речной песок достаточно лишь просушить, и он готов к употреблению. Но если песок взят не с берега реки, из него необходимо удалить различные посторонние примеси — глину, остатки засохших растений. Потом засыпьте песок в ведро — примерно на одну треть — и залейте доверху водой. Палкой хорошенько перемешайте песок и слейте воду. Эту же операцию проделайте три-четыре раза, пока вода не будет совершенно прозрачной. Слив в последний раз воду, выложите песок ровным слоем на газету и высушите на солнце или у печи. Хорошо очищенный, промытый и высушенный песок не прилипает к камням, и работать с ним намного легче.

Раму-опалубку положите на стол. Между рамой и столом не должно быть щелей. Если все же щели обнаружатся, залепите их пластилином или глиной. Затем насыпьте в опалубку чистый песок и разровняйте дощечкой. Песок должен заполнить опалубку примерно на три четверти.

Техническая сторона дела окончена, теперь начинается творческая. Если есть заранее разработанный эскиз, укладывайте камни, руководствуясь им. Если же эскиза нет, то придется композицию и колорит решать непосредственно в материале.

Поочередно вдавливайте камни в песок, стараясь укладывать их так, чтобы одна из плоских граней каждого камня оказалась сверху.

1 — набор цветной гальки;
2 — выкладывание гальки на
песке; 3 — готовый мозаичный
набор; 4 — приклеивание к набо-

1



2



3



4



Камни можно укладывать плотно, без просветов между ними, или же оставляя промежутки — они впоследствии заполнятся скрепляющим раствором, который будет окаймлять каждую деталь мозаики. Особенно красной будет такая мозаика, если раствор предварительно подкрасить.

Уложив все камни, приготовьте столярный клей и кусок холстины или мешковины. Ткань должна быть несколько больше рамы-опалубки. Нанесите на холстину густой слой клея, оставляя непроклеенными края. Затем наложите холстину проклеенной стороной на мозаичный набор и осторожно разгладьте ее ладонью так, чтобы все камни приклеились к ней. Там, где холстина приклеилась к камням, должны появиться небольшие бугорки. Чтобы лицевая сторона камней, приклеившаяся к холсту, была на одном уровне, сверху камни вместе с холстом нужно придавить плоским деревянным щитом.

Часа через полтора, когда клей высохнет, осторожно поднимите холстину, переверните ее камешками вверх и положите на стол. Может случиться, что некоторые камни, особенно мелкие, не приклеятся к холсту. Их нужно вставить в мозаичный набор на свои места, но приклеивать уже нет необходимости.

Мягкой щеткой снимите прилипшие к набору песчинки.

Песок высыпьте в ведро — он пригодится для работы над следующими наборами. Опалубку положите так, чтобы набор из камней оказался внутри ее.

Следующий этап — заливка набора цементным раствором. На одну часть цемента возьмите две части песка. Если хотите под-

ру холстины; 5 — ограничение мозаичного набора опалубкой; 6 — заливка цементного раствора; 7 — снятие рамы-опалубки; 8 — удаление холстины.

красить раствор, добавьте примерно одну десятую часть сухого красителя — сажи, окиси хрома, синьки, железного сурика. Тщательно перемешайте все компоненты, входящие в раствор, деревянной лопаткой. Затем, постепенно подливая воду, замешивайте раствор до тех пор, пока он не станет как густая сметана. Заливайте раствор сразу, пока он не начал застывать.

Для три-четыре нужно обильно смачивать раствор холодной водой. Только после этого он станет крепким как камень. Тогда можно снять опалубку. Затем переверните цементную плиту, обильно смочите холстину теплой водой и, когда клей размякнет, снимите ее. Промойте мозаичный набор чистой водой.

Каждому из вас приходилось, наверное, наблюдать досадное превращение, которое обычно происходит с яркой красивой галькой, найденной на мелководье: высохнув, она становится белесовато-серой. Если в своем мозаичном наборе вы применили подобные камни, то после завершения работы им можно вернуть прежнюю свежесть — протереть тряпкой, смоченной льняным маслом, или покрыть тонким слоем прозрачного лака.

Поскольку мозаика выполнена на цементной основе, она не боится влаги. Мозаичные вставки можно смело использовать при оформлении бассейнов и объектов, расположенных на открытом воздухе.

Г. ФЕДотов

Рисунки автора

5



6



7



8





Клуб юных биоников

Кончается лето — пора самых ярких впечатлений. Еще бы — солнце, зелень, цветы, нарядные бабочки и стрекозы! Было время понаблюдать за ними. Сегодняшний наш разговор посвящен насекомым — механике их полета.

Взлететь, взмахнув крылом

ДВЕ ВЕРСИИ

ОДНОГО ПОЛЕТА

Тот, кто видел майского жука, заметил, что у него две пары крыльев: верхние, более тяжелые, куполообразные хитиновые надкрылья и нижние — легкие и бесцветные.

«Вопрос о том, как летает майский жук, остается открытым. Версий множество, но к единому выводу ученые еще не пришли. Совсем недавно, например, инженеры считали, что майский жук вовсе не должен летать. А он летает».

Так начал письмо П. Нестеров

из Воронежа. Он высказал свои предположения. У него сразу две версии. Обе показались нам любопытными.

Наш читатель признается, что его версии построены на догадке — к сожалению, он не мог заснять полет жука на пленку и изучить его досконально.

Чтобы легче понять ход рассуждений Нестерова, воспользуемся схемой. Для простоты условимся рассматривать работу одного верхнего и одного нижнего крыла. Будем смотреть на жука как бы с одного бока.

Вариант 1. На схеме показано одно из рабочих положений полета. Верхнее хитиновое куполообразное крыло условно обозначено двумя верхними катетами треугольника. Плоскость нижнего легкого крыла, приближенно имеющего форму окружности, изображена в виде горизонтальной прямой — так, словно она спроектировалась на плоскость. Нижнее крыло опустилось



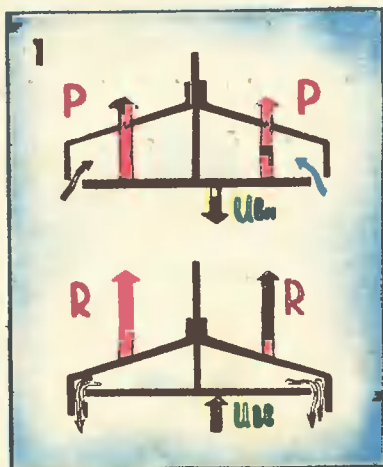
вниз, отталкивая воздух. Тем самым оно создало подъемную силу P . Когда плоскость того же нижнего крыла поднимется вверх, смыкаясь с хитиновым куполом, объем воздуха между ними уменьшится. В результате избыточного давления воздух у краев купола резко вырвется. Так возникающая реактивная сила будет толкать тело жука вверх. Этот способ весьма экономичен. Оба движения, и вверх и вниз, по мнению нашего читателя, создают подъемную силу. Ни одно не проходит без пользы.

Вариант 2. Верхнее хитиновое крыло работает как лопасть вентилятора. Рассмотрим вторую схему.

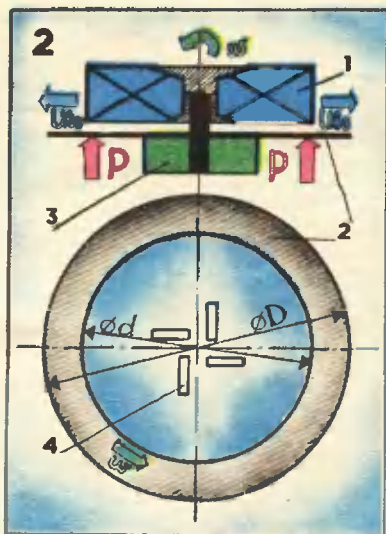
Вентилятор 1 вращается над подъемной плоскостью 2. При этом поток воздуха $U_{вз}$ будет направлен от центра к краю плоскости 2. По теории движения газов это вызовет по одну сторону плоскости понижение давления. Значит, с одной стороны плоско-

сти давление будет больше, чем с другой. Из этой разности давлений и возникнет реактивная сила P , действующая по диаметру D плоскости и толкающая ее вверх.

«Это лишь схемы. В жизни, ко-



ЖИВАЯ АЭРО- ДИНАМИКА



1. Вентилятор. 2. Подъемная плоскость. 3. Тело модели жука. 4. Отверстие для подсоса воздуха.

нечно, движения насекомых куда разнообразнее. Не исключено, что жук пользуется поочередно и тем и другим способом полета. Вот я и подумал: хорошо бы создать универсальные летательные аппараты, использующие одновременно эти и другие принципы. Не сработала одна система — включается вторая, третья. Это сделает машины более надежными».

Мы рассказали об идеях П. Нестерова, не давая им оценки. Попробуйте понаблюдать сами за майским или любым другим жуком в полете, попробуйте разобраться в биомеханике их движений, в том, прав ли Нестеров или ошибается.

И если у вас появятся свои версии полета насекомых, идеи конструкции «жуколетов», присылайте в клуб. Один из выпусков КЮБа посвятим их подробному анализу.

Мы не случайно открыли наш клуб разговором о майском жуке. Полет этого насекомого, имеющего довольно большую массу и тоненькие хрупкие крылья, коэффициент подъемной силы которых меньше единицы, объяснить пытаются многие.

Руководитель группы специалистов Нью-Йоркского университета, изучающих полет насекомых, Л. Бенет так сказал о перспективах исследования: «Если мы сумеем разобраться в аэродинамике полета майского жука, то либо откроем вопиющее несовершенство современной теории полета, либо выясним, что жук обладает каким-то до сих пор неизвестным способом создания подъемной силы».

Киевский инженер Вячеслав Стоялов попробовал, не являясь на несовершенство современной теории, объяснить полет жука, используя известные законы аэродинамики. После нескольких лет экспериментов он выяснил: летать майскому жуку в немалой степени помогают жесткие хитиновые надкрылья. Прежде чем взлететь, майский жук поднимает надкрылья под определенным углом вверх. Частые взмахи крыльев образуют под ним зону повышенного давления. Подъемная сила возрастает, и жук благополучно взлетает. Выходит, наш читатель П. Нестеров угадал путь, по которому следует идти.



Крылья летающих насекомых (сверху вниз): ягодного клопа, майского жука, мухи, шмеля.

Синими линиями показаны траектории воздушного потока.

Нужно сказать, что исследование полета насекомых только начинается. Сотни лет назад, мечтая подняться в небо, люди мастерили крылья. Но примером для изобретателей всегда были птицы — гордый полет орла или плавное кружение чаек... Что по сравнению с ними мельтешение пчел или мух! Пусть этим занимаются энтомологи.

Энтомология — раздел зоологии. Энтомологу интересно все о насекомых, но в физике, биомеханике движения энтомолог разберется не всегда.

И вот встреча с энтомологом, который попробовал взглянуть на полет насекомого глазами инженера, — это кандидат биологических наук Ольга Михайловна Бочарова-Месснер. Чтобы разобратся в полете, ей пришлось серьезно заняться аэродинамикой. Ольга Михайловна до-

стает из стола небольшой гербарий.

— Вгляните на засушенное крылышко шмеля, — говорит она, протягивая мне увеличительное стекло.

Крылышко словно смято в гармошку. На его поверхности — многочисленные желобки и бороздки.

— А это крыло того же шмеля, — продолжает она, раскладывая на сей раз фотографии, — но увеличенное в сто раз.

Бочарова-Месснер делала снимки крыльев десятков видов насекомых и обнаружила интересную закономерность. Крупные желобки сначала идут вдоль крыла, а потом разветвляются в сложную сеть бороздок, отклоняющихся к задней кромке крыла. Крохотные волоски, которые покрывают крылья насекомых, повторяют рельеф желобков. Они стоят строгими рядами, как заборчики. На выпуклой поверхно-



Поток воздуха от основания к краю крыла направляют вот эти волоски.

сти они обязательно наклонены вдоль рядов — в направлении воздушного потока. В углубленных волоски торчат вверх. Они как бы создают междурядья. Даже если у крыла нет ярко выраженных желобков, их роль играют эти междурядья.

«Зачем все это нужно? — спросит читатель. — Ведь крылья самолетов, напротив, стараются сделать гладкими. Так им легче преодолевать сопротивление воздуха. А эти барьерчики и волоски будут только создавать для воздуха ненужные препятствия».

А что, если эти крохотные каналы служат для направления потоков? Воздух как бы делится на струи, проходит по узким каналам и вырывается из них, создавая над крыльями разрежение. Тогда под крылом давление становится выше, чем над крылом. Так создается подъемная сила.

— Поначалу это было лишь предположением, — говорит Ольга Михайловна. — Но, изучая строение насекомых, я снова и снова убеждалась в правильности своей догадки. Ее подтверждали и опыты зарубежных коллег.

Микроанемометры — приборы для измерения скорости потоков воздуха — исследователи помещали перед машущим крылом насекомого. Таким образом была определена четкая зависимость — скорость потоков воздуха у основания крыла, там, где оно крепится к телу, всегда выше, чем у краев. Выходит, что насекомое как бы засасывает воздух у основания крыла, распределяет его на потоки, по которым он и проходит, гася свою скорость.

Было бы слишком смело утверждать, что подъемная сила создается только так. Мы лишь едва приоткрыли завесу над тайной полета насекомого. В характере его движений еще много неясного. Прежде чем узнать,

какую роль имеет то или иное колебание или взмах, нужно хорошо изучить биомеханику крыльев. Для этого очень удобно пользоваться скоростной съемкой.

Ольга Михайловна налаживает узкоплечный проектор, и на небольшом экранчике я вижу... морского ската. Во всяком случае, так мне показалось в первую секунду.

— Ошибаетесь, — говорит Бочарова-Месснер. — Перед вами стрекоза. Но сходство со скатом в движениях есть. И там и здесь вдоль края крыла идет своеобразная волна, увеличивающая подъемную силу. А было время, когда крыло насекомого считали жесткой системой. Замедленная картина полета — а на этих кадрах вы видите полет стрекозы, замедленный в 100 раз, — это наглядно опровергает. Крыло насекомого, словно плавник ската, чрезвычайно эластично. Во время взмахов оно постоянно меняет свои очертания. При движении вниз выгибается куполом, поднимаясь вверх, отгибает край.

— Что же позволяет стрекозе совершать все эти движения?

— Такую эластичность крылу стрекозы обеспечивает довольно сложная, но в то же время практичная конструкция. У некоторых насекомых, например у уховертки, оно, оставаясь жестким, сначала складывается как веер, а потом еще и сжимается в гармошку.

Слушаю рассказ Бочаровой-Месснер и все больше убеждаюсь, что «сложная конструкция» — определение весьма скромное для этого тончайшего живого механизма. Я узнаю, что крыло насекомого прикреплено к мягкой перепонке, которая разделяет спинной и боковой отделы грудного панциря. На этой перепонке оно может двигаться почти свободно, опираясь лишь на небольшой «столбик» — маленький, но очень

крепкий вырост в верхней части бокового отдела груди. Крыло как бы качается на этом «столбике», вершина которого является точкой опоры рычага. Длина плеч этого рычага различна: достаточно небольшого смещения той части, которая находится внутри туловища, чтобы вызвать взмах крыла.

Но что самое удивительное — мышцы, дающие движение крылу, впрямую с ним не связаны! Они так и называются — «мышцы непрямого действия». Та же самая мягкая перепонка, к которой крепится крыло, позволяет перемещаться вверх-вниз тергиту — спинной части панциря. Тергит тянет за собой внутренние кончики крыла. Перемещения тергита еле заметны, но благодаря разной длине плеч крыльевого рычага они вызывают большой взмах лопасти крыла. А уже движениями тергита управляют мышцы.

Такая, казалось бы, излишне сложная система имеет определенные преимущества. Известно, что сокращение мышц вызывается нервным импульсом. Так вот, нервная система при одного живого существа не способна дать более 500 импульсов в секунду. Некоторые же из насекомых, например мелкие комарики цератопогониды, делают и 1000 взмахов в секунду. Каким образом? Есть предположение, что перемещение тергита вниз под воздействием сокращения одной группы мышц — тех, что впрямую с крылом не связаны, — вызывает растяжение другой группы мышц — прямого действия, непосредственно связанных с крылом. И эти растянутые мышцы возвращаются в первоначальное положение уже без команды нервной системы, самопроизвольно.

Тергит обеспечивает сложное движение крыла не только вверх-вниз и вправо-влево. Благодаря координированной работе

этих двух групп мышц конец крыла во время полета описывает как бы восьмерку. В верхней точке траектории начинается сокращение продольных мышц непрямого действия. Вследствие этого крыло опускается вниз, давая своеобразный толчок, поднимающий тело насекомого вверх. Но крыло насекомого опускается не строго вниз — крохотные даже для насекомого мышцы прямого действия, прядки которых прикреплены, как мы уже знаем, непосредственно к крылу, сместили маховую часть вперед. В нижней части своего пути крыло также начинает поворачиваться по часовой стрелке вокруг своей продольной оси. Лопасть его становится вертикально, и в таком положении крыло двигается вверх и назад. Лопасть крыла ударяет по воздуху, словно весло по воде, обеспечивая насекомому продвижение вперед. Дойдя до крайней верхней и задней точки, крыло снова поворачивается вокруг своей продольной оси, но уже против часовой стрелки, плоскость его опять принимает горизонтальное положение. Затем цикл повторяется.

Ослабление работы правого или левого крыла позволяет насекомому тотчас же сместиться вправо или влево. Подана команда мышцам прямого действия, и вот уже крылья перестали отгребать воздух назад — муха неподвижно зависла в воздухе.

— Такой сложный цикл движений пока еще не по силам современным летательным аппаратам, — продолжает Бочарова-Месснер. — Более того, мы еще не в силах как следует оценить аэродинамику крыла насекомого, досконально исследовать ее. Почему? Во-первых, крыло насекомого работает при таких относительно малых скоростях воздушного потока, на которые современные аэродинамические

В № 3 нашего журнала за 1974 год был объявлен конкурс на лучший бионический проект. На страницах «Юта» мы публиковали проекты юных биоников, выполненные по патентам морской флоры и фауны. Письма приходят по сей день. Это понятно: для того чтобы разобраться в жизни обитателей глубин и применить эти свои знания а технике, требуются порой годы. В сегодняшнем выпуске мы знакомим вас еще с одним проектом читателя КЮБа.

ВОДОРОСЛИ- ИОНИТЫ

С древних времен человек изучает океан. Неудивительно — ведь он был для наших предков и водной дорогой, и кормильцем: океан давал человеку рыбу и съедобные водоросли. Дивными по красоте жемчугами наши предки украшали одежду. Порой морские волны выбрасывали на берег яркие самоцветы. Но об истинном богатстве океана, о том, что в воде в виде мельчайших взвешенных частиц, в виде растворов солей и кислот есть практически все элементы периодической таблицы Менделеева, человек узнал позже. Ред-

кие металлы «плавают» совсем рядом, а люди вынуждены бурить скважины в земле, строить сложные машины.

— «Не пора ли, — пишет Р. Корней из города Свердловска, — научиться добывать их из воды?» Мысль эта не новая, ученые давно думают над этим вопросом. Уже существует множество проектов, но, увы, пока эти способы добычи полезных ископаемых слишком дороги.

Наш читатель предложил свою идею — добывать редкие металлы с помощью ионитов. Иониты — это вещества, способные притягивать к своей поверхности многие металлы. А идея возникла у него не случайно. Он давно увлекается рыбками. Дома у мальчика большой аквариум. А чтобы создать своим питомцам все удобства, он уложил дно камешками, ва-

трубы попросту не рассчитаны. Во-вторых, и это главное, обычная продувка, подобная тем, какие делают с крыльями самолетов, в данном случае практически ничего не даст. Поток воздуха будет обтекать неподвижное, статичное крыло, в то время как в действительности оно работает в динамике. Как моделировать такие динамические вихри? Как заставить крыло искусственно двигаться нужным нам образом? Как наконец снять показания с каждой его клеточки?.. Современная техника пока не в силах ответить на поставленные вопросы. Но энтомология идет по пути накопления фак-

тов. Их уже немало. Многие получили инженерную оценку.

Совсем недавно твердое сухое крыло бабочки или мухи даже специалистам-энтомологам казалось безжизненным. Это не так. В крыло входят трахеи, нервы, у многих насекомых существует даже кровообращение. Гемолимфа — жидкость, подобная крови, — течет из туловища вдоль переднего края крыла к его концу и затем возвращается обратно в туловище вдоль заднего крыла. Кроме того, крыло снабжено огромным количеством разнообразных микродатчиков — органов чувств. Щетинки, колбочки, заметные толь-

сыпал песком, засадил водорослями. Недавно он узнал, что водоросли вовсе не роскошь — они нужны рыбкам для поддержания жизни. Так же, как листья на деревьях забирают из атмосферы углекислый газ и выделяют полезный для человека кислород, водоросли питаются веществами, вредными для рыб. Таким образом они очищают воду.

«А что, если сделать искусственные водоросли, притягивающие к себе из морской воды редкие металлы, — подумал Корней, — поместить их на морское дно. Золото, платина, ртуть, уран... Все это человек будет извлекать из моря в чистом виде, не тратя время на избавление от примесей».

Интересное предложение. Однако, прежде чем им воспользоваться, придется ответить на множество вопросов. Какие вещества войдут в состав таких ионитов, какой формы должны быть эти искусственные водоросли, какова конструкция их крепления — будут ли это держащие фундаменты на дне или плавучие химические станции, как извлекать «химический урожай»?..

Наверняка, кого-то из вас заинтересует идея Р. Корнея, а многих натолкнет на другие способы добычи морских полезных ископаемых. Ваши предложения послужат темой для дальнейшего разговора об океане и использовании его богатств.



Оформление А. НАЗАРЕНКО

ко под микроскопом, регистрируют скорость встречного потока воздуха, отмечают всевозможные крутящие моменты, помогают насекомому ориентироваться в пространстве. Остается пока лишь сожалеть, что подобной аппаратурой мы не можем оснастить крылья самолетов, роторы вертолетов.

— Понятно, все это вовсе не значит, что мы должны прямо копировать крылья насекомых, создавать «мухокрылы». Из этого ничего хорошего не получится, — заканчивает нашу беседу Ольга Михайловна. — Почему? Да хотя бы уже потому, что размеры насекомых так малы,

что для них воздух представляет значительно более плотную и вязкую среду, чем для птиц и тем более для самолетов и вертолетов. Поэтому нужно сначала выявить физические закономерности полета насекомых, облечь эти закономерности в математическую форму, а затем уже приниматься за моделирование. Иначе нам удачи не видать.

Таково положение дел сегодня. Но кто знает, возможно, крыло насекомого подскажет человеку пути к созданию невиданных летательных аппаратов — бесшумных, изящных и легких, как стрекозы.

В. ИСТОМИН

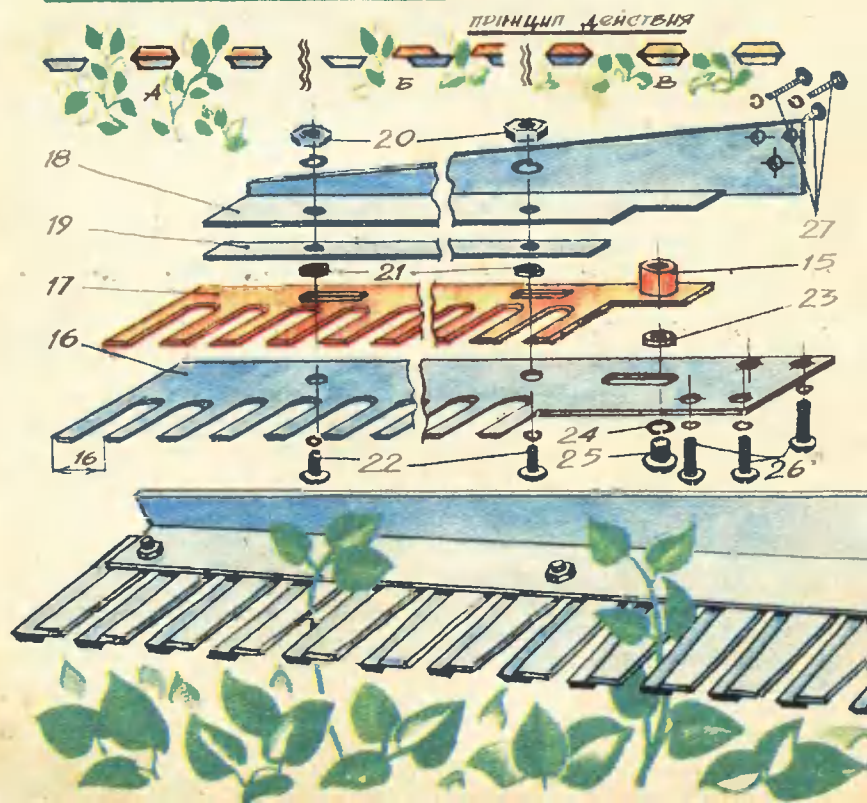
ДРЕЛЬ- ГАЗОНОКОСИЛКА

Мы уже писали в этом году (в № 2, 5, 7) о том, сколько новых «профессий» может приобрести дрель, если оснастить ее не столь уж сложными приспособлениями. Сегодня расскажем еще об одном, с помощью которого обыкновенную дрель легко обучить косить траву и даже подстригать кусты. Такая косилка пригодится во дворе, на школьном или садовом участке. Познакомимся с ее устройством.

Главный рабочий орган косилки — режущий узел: Зубья подвижного ножа 17 скользят по зубьям жестко закрепленной гребенки 16 и, словно ножницы, состригают травинки и цветки. Дви-

жения ножей возвратно-поступательные, а потому главная задача в кинематической схеме приспособления — преобразовать вращательное движение шпинделя 8 электродрели в колебательное. Эту задачу и решает преобразователь. На шпинделе дрели 1 установлен эксцентрик 7 с качающейся серьгой 10. Она-то и преобразует один вид движения в другой. И через шток 12 передает его на режущий нож.

Шток и нож фиксируются направляющим — в корпусе 13 и на гребенке 21. А чтобы нож перемещался без перекосов, его укрепляют жесткой накладкой 18, разделенной для снижения тре-



коническое отверстие, соответствующее концу шпинделя. Обратите внимание, чтобы при сборке эксцентрик плотно сидел на шпинделе и не касался шейки дрели (в нашей конструкции выбран зазор в 4—5 мм). Наружную поверхность эксцентрика обязательно отшлифуйте, ведь по ней скользит подшипник — бронзовая втулка 6.

Серьга 10 вырезается из листовой стали толщиной 6—8 мм. Отверстие под втулку 6 расточите резцом на токарном станке, а под ось 11 — на сверлильном и потом обработайте разверткой.

Шток 12 выточен из бронзового прутка диаметром 10—11 мм. Его цилиндрическая поверхность шлифуется для обеспечения скользящей посадки в направляющей. На одном из концов на фрезерном станке прорезается паз для соединения с серьгой и сверлятся отверстия — одно под ось 11, другое под штифт 14.

Ось диаметром 7 мм и штифт диаметром 6 мм вытачиваются из инструментальной стали, калятся, шлифуются. Ось запрессовывается в серьгу, а штифт — в хвостовик штока после сборки с направляющей.

Направляющая 13 представляет собой брус с базовой длиной не менее 50 мм. Лучше всего изготовить ее из стали. Основное внимание обратите на то, чтобы ось рабочего отверстия под шток, была строго параллельна плоскости опорной пластины 4. Остальные отверстия — крепежные и с резьбой под винты М5 или М6.

Изготовление гребенки и ножа — самое трудоемкое дело, поэтому остановимся на нем поподробнее. Здесь хорошим материалом для вас может послужить полотно старой двуручной пилы. Вычертите точный чертеж ножа и гребенки на миллиметровой бумаге (размеры их приведены на рисунке, заметим лишь, что у ножа 19, а у гребенки 20 зубьев). Наклейте чертеж на

картон и вырежьте по контуру. У вас получились шаблоны. Наложив их на полотно, переведите контуры чертилкой на металл. Теперь сверлом — отверстие к отверстию — вы сможете «вырезать» черновые заготовки. Их еще надо обработать напильником и наждаком.

Если полотно поддается обработке с трудом, отпустите его: нагрейте до появления на поверхности цветов побежалости и медленно охладите — лучше всего в противне с горячим песком.

На мягком металле окончательно обрабатывайте зубья ножа и гребенки (как показано на рисунке, под углом 45°), высверлите необходимые отверстия под направляющие шайбы 21, для крепежа 22, 24, 25, 26 и только потом металл закалите и отшлифуйте рабочие поверхности.

Для сборки всего приспособления вам еще потребуются: болты и гайки 9, 20, 22, 24, 25, 27 — они стандартные; направляющие шайбы 21, 23 — выточите их из бронзы; захват для приведения ножа в движение 15 — он выточен из инструментальной стали. В косилке возникнут неизбежные вибрации, поэтому все винтовые соединения контятся пружинными шайбами. Последней деталью будет фанерный кожух 5 для защиты рабочих органов от пыли. Его лучше вырезать из листового дюралюминия толщиной 1—1,5 мм.

И последнее напутствие. Прежде чем приступать к работе, хорошенько смажьте все трущиеся поверхности.

А. ФРОЛОВ, инженер

Рисунки А. МАТРОСОВА



Письма

Когда и кому было выдано первое авторское свидетельство?

В. Бойно, г. Целноград

Первую «привилегию» (так называлось раньше авторское свидетельство) получил 225 лет назад М. В. Ломоносов на изготовление разноцветных стекол, бисера, стекляруса и другие вещи.

Исключительное право изобретателя на изобретение охраняет патент. Первый советский патент выдан в апреле 1924 года А. М. Настюкову и К. И. Настюкову на печь для непрерывного получения сернистого натрия с наклонным подом. А уже в 30-е годы стали выдаваться авторские свидетельства.

Когда началась передача по каналам Интервидения?

В. Осипов, Томская область

14 апреля 1961 года Москва встречала первого космонавта Ю. А. Гагарина. В этот день с Красной площади Центральное телевидение вело первую международную передачу по каналам Интервидения.

Археологи находят под землей остатки строений и предметы

древности. Хотелось бы знать толщину «культурного слоя».

ученик 9-го класса О. Романов, г. Улан-Удэ

Толщина «культурного слоя» различна. Например, при раскопках в Новгороде найдены дома X—XV веков, деревянные мостовые X века, мастерские сапожника, маслоба и игрушечника XII—XIII веков, берестяные грамоты — самые древние относятся к XI веку, самые поздние — к XVI веку. Найдены они в разных слоях. В некоторых местах «культурный слой» не превышал метра, в других достигал 25—30 метров.

Известно, что на Северном полюсе невозможно долго пробыть: льды дрейфуют. Измерялась ли когда-нибудь здесь глубина океана?

А. Николаев, г. Ленинград

Глубина океана в точке Северного полюса измерена советскими учеными в 1948 году — 4033 метра.

Я читал, что грузовой транспортный корабль «Прогресс-3» доставил на космический комплекс «Салют-6» — «Союз-29» гитару. Александр Ивановичков стал первым космическим музыкантом. А кто свдвал эту гитару?

В. Нефедов, г. Минск

Создатель шестиструнной космической гитары — мастер экспериментальной фабрики музыкальных инструментов Генрих Дмитриевич Коляков.

Какой мощности должна быть настольная лампа для занятий?

ученик 10-го класса Н. Герасимов, г. Калинин

Врачи рекомендуют для занятий настольный светильник с лампой 100 Вт.

Ателье «ЮТ»

ПЛАТЬЯ



В седьмом номере «Юного техника» была напечатана статья о сарафанах. По основному чертежу из той статьи вы можете смоделировать два фасона платья с вшивными рукавами.

**Цельнокроеное платье на под-
резных кокетках.** На полочках из-
под кокеток сборочки. По средне-
не переда планка, воротник стой-
ка. Рукав прямой на отогнутом
манжете.

По описанию в седьмом номере сделайте основной чертеж по своим меркам. Затем нанесите линии фасона (рис. 1). От точек B_3 , B_7 , B_9 , P_5 вниз отложите по 7 см и соедините получившиеся точки прямыми линиями. От B_4 вниз по середине переда отложите нужную длину планки и поставьте точку O . От B_4 и O влево отложите по 1 см и соедините получившиеся точки прямой линией. На спинке от P_1 вниз отложите 6 см. От точки 6 влево проведите пунктирную линию, пересечение с серединой спины обозначьте O . От O вниз отложите 3—4 см и соедините получившуюся точку плавной выгнутой линией с точкой 6. Вытачки по линии талии делать не нужно.

**Построение чертежа выкройки
рукава (рис. 2).** Снимите следующие мерки:

Обхват руки	27,3
Длина руки до локтя	32
Длина рукава	45

Как и на основном чертеже, вы проставите собственные мерки вместо указанных.

С левой стороны листа бумаги проведите вертикальную линию, на которой отложите длину рукава плюс 6 см на манжет и поставьте точки А и Н ($АН=45+6=51$ см). От А и Н вправо проведите горизонтальные линии.

От А вправо отложите обхват руки плюс 7 см и поставьте точку В ($АВ=27,3+7=34,3$ см). Из В опустите перпендикуляр до линии низа, пересечение обозначьте Н₁.

От А вниз отложите $\frac{3}{4}$ глубины проймы спинки (с основного чертежа платья) и поставьте точку О ($АО=18:4 \times 3=13,5$ см). Это высота оката рукава. От О вправо проведите горизонтальную линию, пересечение с линией ВН₁ обозначьте О₁. Линию ОО₁ разделите на шесть равных частей, точки деления обозначьте О₂, О₃, О₄, О₅, О₆. От каждой точки деления проведите вертикальную линию до пересечения с линией АВ. Точки пересечения обозначьте А₁, А₂, А₃, А₄, А₅. От О₂ вверх отложите $\frac{1}{3}$ высоты оката рукава минус 1 см и поставьте точку О₇ ($О_2О_7=13,5:3-1=3,5$ см). От точек А₂ и А₄ вниз отложите по $\frac{1}{3}$ высоты оката рукава минус 1,8 см и поставьте точки О₈ и О₉ ($А_2О_8=А_4О_9=13,5:3-1,8=2,7$ см). От О₆ вверх отложите $\frac{1}{6}$ высоты оката и поставьте точку О₁₀ ($О_6О_{10}=13,5:6=2,2$ см). Отрезок О₆О₁ разделите на три равные части, правую точку деления обозначьте О₁₁. Точки О, О₇, О₈, А₃, О₉, О₁₀, О₁₁, О₁ соедините плавной линией.

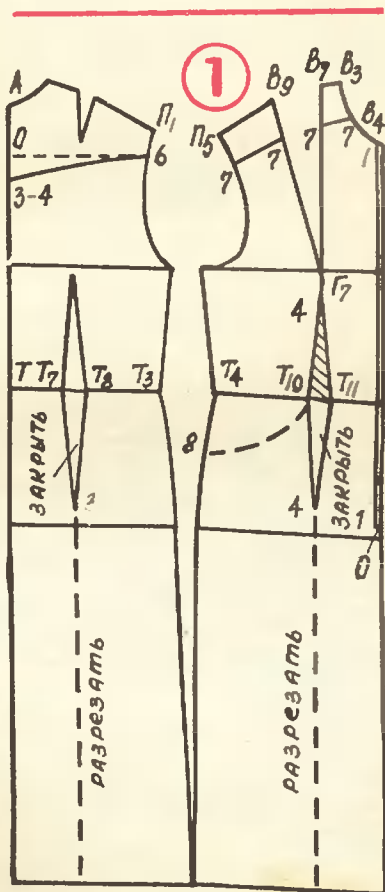
От А вниз отложите длину до локтя плюс 3 см и поставьте точку Л ($АЛ=32+3=35$ см). От Л вправо проведите горизонтальную линию, пересечение с линией ВН₁ обозначьте Л₁.

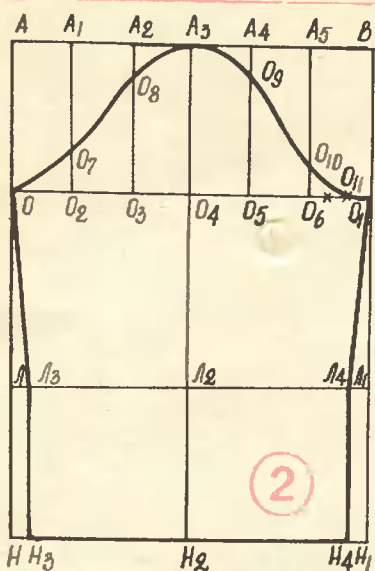
Вертикальную линию А₃О₄ продлите вниз, точки пересечения с линией ЛЛ₁ и НН₁ обозначьте Л₂ и Н₂. От Л и Л₁ внутрь чер-

тежа отложите по 2 см и поставьте точки Л₃ и Л₄. От этих точек вниз проведите прямые линии, пересечения с линией НН₁ обозначьте Н₃ и Н₄.

Ширина подкройной манжеты 10 см. Ее можно выкроить прямо с рукавом, продлив линии Л₃Н₃ и Л₄Н₄ на 10 см.

Построение воротника-стойки описано в шестом номере «Юного



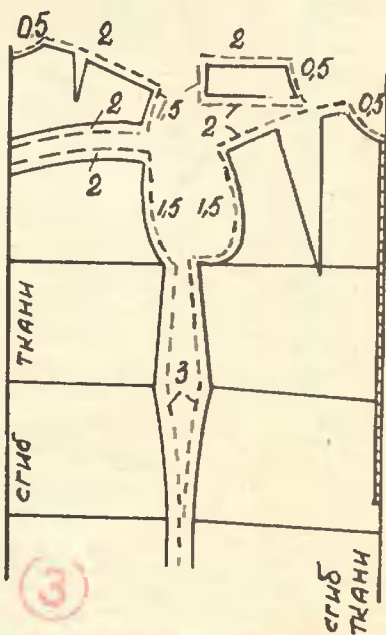


A_2, A_3 . Линию H_3A_3 продлите вверх. От A_3 по этой линии отложите $\frac{1}{3}$ полуобхвата шеи плюс 2 см и поставьте точку A_4 ($A_3A_4 = 18 : 3 + 2 = 8$ см). От A_4 влево проведите пунктирную линию, на которой отложите $\frac{1}{3}$ полуобхвата шеи плюс 0,5 см и поставьте точку A_5 ($A_4A_5 = 18 : 3 + 0,5 = 6,5$ см). Точки A_5 и A_3 соедините пунктирной линией, разделите ее пополам и соедините точку деления пунктирной линией с A_4 . От A_4 по этой линии отложите $\frac{1}{3}$ полуобхвата шеи плюс 1,5 см и поставьте точку A_6 ($A_4A_6 = 18 : 3 + 1,5 = 6,5$ см). Точки A_5, A_6, A_3 соедините плавной линией. Линию HA продлите вверх на 1 см и соедините получившуюся точку плавной линией с A_2 . От точки A_3 вниз отложите величину отрезка B_4G_3 (с основного чертежа полочки) и поставьте точку G_3 . От G_3 и H_3 влево отложите по 4 см. Внизу поставьте

техника» в статье о мужской рубашке.

Кокетки спинки и полочки на выкройках отрежьте и сделайте раскладку на ткани так, как показано на рисунке 3.

Построение чертежа выкройки планки вместе с бортом (рис. 4). Ширина планки 3,4 см, длина равна расстоянию B_4O с рисунка 1. С правой стороны листа бумаги, отступив сантиметров на 10 от верхнего среза, проведите прямой угол, вершину угла обозначьте A . От A вниз отложите величину отрезка B_4O плюс 3 см и поставьте точку H . От H влево проведите горизонтальную линию. От A влево отложите 0,7 см и поставьте точку A_1 . От A_1 влево отложите 3,4 см и поставьте точку A_2 . От A_2 влево отложите 1,7 см и поставьте точку A_3 . От H влево отложите такие же расстояния и поставьте точки H_1, H_2, H_3 . Эти точки соедините прямыми линиями с A_1 ,



точку H_4 . Точки H_4 и 4 соедините прямой линией. От A_5 влево отложите 2—3 см и поставьте точку A_7 . От A_7 вниз отложите 1 см, поставьте точку A_8 и соедините ее прямой линией с A_5 и 4.

Будьте очень внимательны и аккуратны при выполнении чертежа планки и рамки для нее. От этого во многом будет зависеть вид платья.

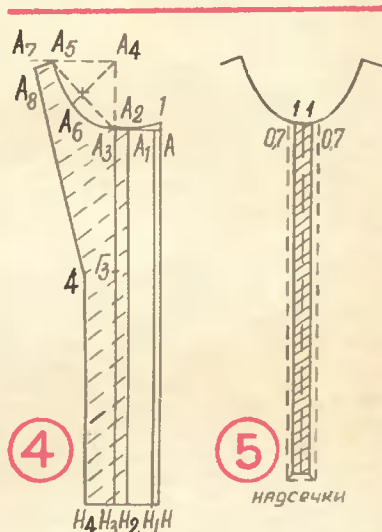
Рамка для планки (рис. 5). Наметьте линию середины платья на полочке и отложите на этой линии величину V_4O с чертежа полочки. От этой линии влево и вправо отложите по 1 см и проведите остро заточенным карандашом или мелом вертикальные линии до горловины. Затем влево, вправо и вниз отложите по 0,7 см и проложите по этим линиям наметку вперед иглой, шириной стежка 0,5 см. Между точками 1 полоску ткани шириной в 2 см нужно вырезать. В нижних уголках сделайте надсечки до линии наметки, как показано на рисунке.

Раскрой. Выкройку планки и борта наложите на ткань так, чтобы линия AH была на долевой или поперечной нити. На швы не прибавляйте, выкройте точно по чертежу. На выкроенной ткани проложите наметки по линиям A_2H_2 и A_3H_3 . Следите, чтобы линии были ровные. Если ткань тонкая, можно подкромить прокладку из более плотной ткани. Прокладка (на рисунке 4 она заштрихована) выкраивается до линии A_2H_2 .

Шитье. Прокладку приметайте к изнанке планки. Линию A_1H_1 приложите к прометанной линии выреза рамки на лицевую сторону полочки, приметайте на 0,7 см, прострочите, шов отогните в сторону A_2H_2 , с лицевой стороны проложите наметку, прутюжьте и проложите две отделочные строчки: одну по шву, другую в 0,5 см от первой. Затем планку переогните по линии A_2H_2 в сторону изнанки, по сгибу проложите наметку, прутюжьте и проложите две от-

делочные строчки. Линию горловины подровняйте. Таким же образом пришейте вторую планку. Внизу планки сложите вместе, сколите и пристрочите к ним с изнанки подрезанную нижнюю часть рамки. По лицевой стороне проложите две отделочные строчки.

Срезы кокеток подогните в сторону изнанки и проложите наметки. На полочке соберите сборочки, наложите кокетки и приметайте. Сметайте плечевые и боко-



4

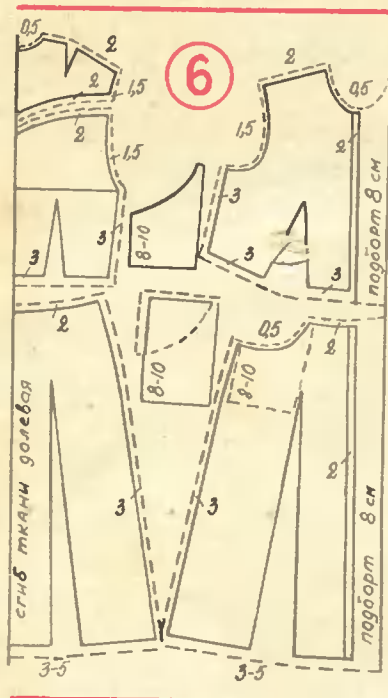
5

НАДСЕЧКИ

вые срезы, сметайте рукав. После примерки все прострочите. Пришейте воротник.

Платье отрезное по линии талии, расширенное книзу. На юбке подрезные карманы. Верхняя вытачка переведена в линию талии.

На ту же самую основную выкройку нанесите линии фасона (рис. 1). Кокетку спинки сделайте так же, как в предыдущей мо-



выкройки на ткань. От среза ткани влево отложите 8—9 см (на подборт), затем 2 см (на борт) и проведите мелом две вертикальные линии. К линии 2 приложите выкройку полочки. Остальные детали выкройки разложите на ткань так, как показано на рисунке. Сделайте припуски на швы.

Шитье. Нижнюю часть мешковины лицевой стороной наложите на лицевую сторону карманов, приметайте и пристрочите в 0,5 см от срезов. С изнанки к шву пришейте кромочку, чтобы карман не вытягивался. Мешковину отогните в сторону изнанки, по краю приметайте, прутюжьте и проложите две отделочные строчки. Нижние части кармана сложите с отрезанными по линии $T_{10}8$ и проложите по этой линии крупную иаметку. С изнанки мешковину кармана сшейте. Сметайте вытачки на полочке и спинке. Кокетку подогните в сторону изнанки, прометайте, проутюжьте, наложите на спинку и пристрочите двумя отделочными строчками. Сметайте плечевые срезы, боковые, сметайте рукава, сделайте примерку. После примерки все прострочите.

делн. На полочке от T_4 вниз отложите 8 см. Точки 8 и T_{10} соедините пунктирной вогнутой линией. От конца вытачек по линии талии на спинке и полочке вниз проведите пунктирные линии. Выкройку спинки и полочки разрежьте по линиям талии. Разрежьте пунктирные линии до вытачек, вытачки заколите. На полочке отрежьте по линии $T_{10}8$. К отрезанному кусочку выкройки подклейте кусочек бумаги на 8—10 см ниже линии 8 и на 2 см дальше точки T_{10} . К нижней части выреза кармана подкроите мешковину такой же величины.

На верхней части полочки вытачку по линии талии нужно вырезать и сделать надрез к точке T_7 . Верхнюю вытачку закрыть. На рисунке 6 показана раскладка

Галина ВОЛЕВИЧ,
конструктор-модельер

Рисунки

А. СВИРКИНА и автора

Комфортабельные, маневренные, скоростные автомобили «Жигули» Волжского автомобильного завода насчитывают шесть различных модификаций. Об одной из них — «Ниве» ВАЗ-2121 — мы рассказывали два года назад на страницах приложения. А в этом номере читатели встретят чертежи еще двух моделей — ВАЗ-2102 и ВАЗ-2106. На их основе вы сможете самостоятельно построить и остальные — ВАЗ-2101, ВАЗ-2103 и ВАЗ-21011.

Кроме того, любители мастерить найдут описание и чертежи двух конструкций верстачных досок; начинающие радиолюбители — несколько простых монтажных приборов, созданных на основе одной схемы; юные художники познакомятся с азами линогравюры.

ЮТТ

ДЛЯ УМЕЛЫХ РУК

ПРИЛОЖЕНИЕ К ЖУРНАЛУ
ЮНЫЙ ТЕХНИК

№ 8, 1979 г.

Приложение — самостоятельное издание (индекс 71123). Распространяется по подписке. Редакция распространением и подпиской не занимается.





На сцену выходит «заклинатель» змей. Его помощник выносит корзину, покрытую платком. «Заклинатель» подходит к корзине, снимает платок, наклоняется и что-то шепчет. Помощник начинает играть на дудочке. И тут из корзины поднимается змея. Сначала она медленно покачивается в разные стороны, извивается и застыгает. А потом так же неторопливо опускается обратно в корзину. «Заклинатель» накрывает корзину, а помощник уносит ее со сцены.

Сначала сделайте змею. Возьмите старый чулок, набейте его стружкой и с одной стороны стяните нитками. К запястьям рук привяжите тонкую нитку длиной около метра.

Когда снимаете с корзины платок, прикрепите нитку к крючку у головы змеи. Медленно разводя руки, вы натягиваете нитку, и змея поднимается из корзины.