

Эти молодые ребята — акванавты. Через несколько минут подводный лифт опустит их на сотни метров в глубину океана, где подводников ждет вполне земная работа. Сегодня океану нужны слесари и сварщики, механики и прибористы...

1985
НО
№8





Артур МАСЛОВ, г. Орел

ПИОНЕРСКИЙ ХЛЕБ

Фотоконкурс «ЮТ»

Редакционная коллегия: К. Е. БАВЫКИН, О. М. БЕЛОЦЕРКОВСКИЙ, Б. Б. БУХОВЦЕВ, С. С. ГАЗАРЯН (отв. секретарь), И. В. МОЖЕЙКО, В. В. НОСОВА, А. А. СПИРИДОНОВ (редактор отдела науки и техники), Б. И. ЧЕРЕМИСИНОВ (зам. главного редактора)

Художественный редактор А. М. НАЗАРЕНКО
Технический редактор Ю. К. ШАБЫНИНА

Адрес редакции: 125015, Москва, А-15, Новодмитровская ул., 5а
Телефон 285-80-81

Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»

Популярный
научно-технический журнал
ЦК ВЛКСМ
и Центрального Совета
Всесоюзной пионерской
организации
имени В. И. Ленина

Юный ТЕХНИК

Выходит один раз в месяц
Издается с сентября 1956 года

№ 8 август 1985

В НОМЕРЕ:

В. Малов — «Традиции, помноженные на технический прогресс»	2
В. Мейеров — Воздушный ледокол	9
П. Русов, Е. Цыркин — Таблетки от коррозии	16
Б. Гольдберг — Остановить пески	18
М. Володин — Завод, модель завода	23
В. Федоров — Идет сапер по земле...	26
В. Немировский — На работу — в глубину	29
Вести с пяти материков	34
Зенна Хендерсон — Ребенок, который верил (фантастический рассказ)	36
ЭВМ в твоих руках. Путешествие в космос	44
В. Егоров — Знакомьтесь: багги	50
Патентное бюро ЮТ	52
В. Денисов — Хокша	60
Разборный квартамаран	65
Из брусков — машина!	68
В. Калитников — Тир для юнармейцев	70
В. Васильев — Немного солнца в ведре воды	74
Ателье «ЮТ». Куртка	76
Заочная школа радиоэлектроники	78

Для среднего и старшего возраста

Сдано в набор 06.06.85. Подписано к печати 12.07.85. А13610. Формат 84×108¹/₃₂. Печать офсетная. Усл. печ. л. 4,2. Усл. кр.-отт. 15,12. Уч.-изд. л. 6,0. Тираж 2 100 000 экз. Заказ 1056. Цена 25 коп.

Типография ордена Трудового Красного Знамени издательства ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия», 103030, Москва, К-30, ГСП-4, Суцеская, 21.

ВСТРЕЧА ВОСЕМНАДЦАТАЯ:
токарь-расточник,
депутат
Верховного Совета РСФСР
Александр СЕРГЕЕВ

«Традиции, помноженные на технический прогресс»

Работу Александра Сергеева можно назвать по-своему необычной. Дело в том, что на своем расточном станке он обрабатывает детали, которые станут потом составными частями... других расточных станков. Рабочее место молодого токаря — 3-й механический цех Московского ордена Трудового Красного Знамени завода координатно-расточных станков. Так не потому ли он в совершенстве изучил свое дело, что расточной станок — это и его орудие производства, и его продукция!..

Впрочем, об этом разговор в Актовом зале пойдет чуть позже. Сначала — о поводе, по ка-

кому Александр Сергеев приглашен сегодня на встречу с читателями журнала.

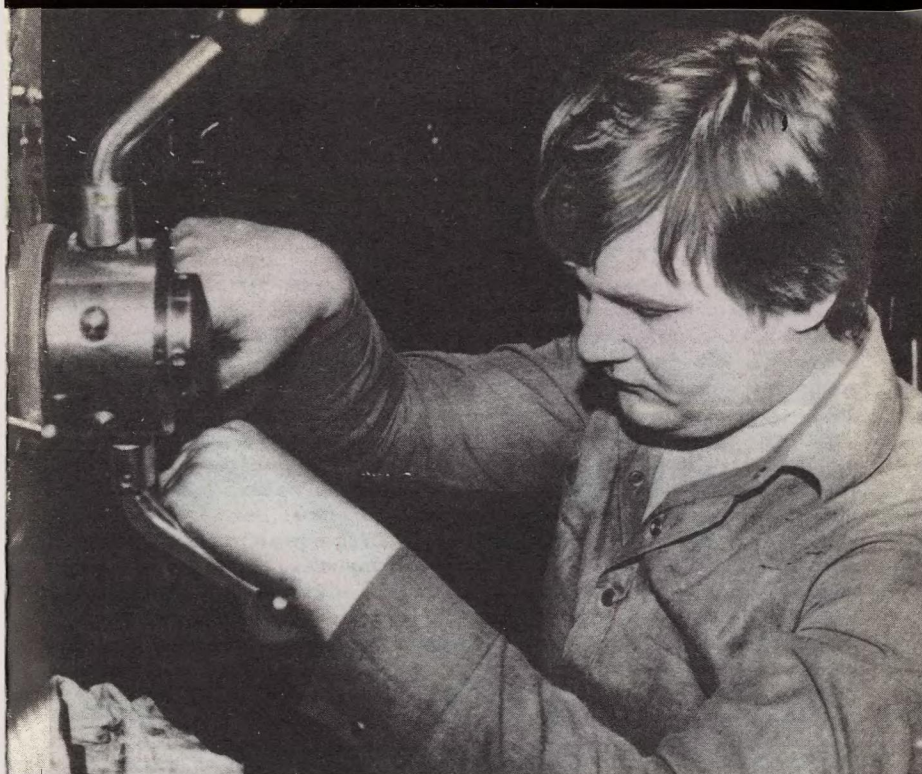
Пятьдесят лет стахановскому движению отмечает наша страна в августе 1985 года. Токарь-расточник Александр Сергеев — один из многих молодых рабочих, которых по праву можно назвать наследниками Стаханова. План одиннадцатой пятилетки он выполнил еще в феврале, ко дню выборов в Верховный Совет РСФСР.

— Александр, в Актовом зале «Юного техника» побывало уже немало гостей. И, как правило, встречи начинаются с того, что гость рассказывает о себе.

— То есть встреча начинается с биографических данных? Что ж... У меня самая простая биография, рабочая. Она, наверное, сходна с тысячами других. Ведь чаще всего парнишка приходит на завод, потому что там работает кто-то из его родных...

— У вас так и было?

— Почти сорок лет на заводе координатно-расточных станков проработал мой отец, тоже токарем-расточником. Мы и жили здесь поблизости. Нет ничего удивительного, что на заводе я бывал едва ли не каждый день. Смотрел, как работает отец на своем стареньком расточном, как работают на других станках его товарищи. Да и историю завода я быстро узнал и полюбил. Когда-то, еще в конце прошлого века, здесь, на Павелецкой набережной Москвы-реки, было полукустарное производство, выпускали всякую мелочь, металлические баночки для вазелина, например. В годы Великой Отечественной войны завод вы-



пускал довольно своеобразное оружие, о котором, наверное, мало кто и слышал,— ампулометы. Это были устройства для метания бутылок с горючей смесью. Теперь выпускаем станки — координатно-расточные и резбошлифовальные...

Первым своим учителем считаю отца. Когда я был рядом, он объяснял мне, что делает, как работает, что сделает дальше.

— Значит, специальность вы выбрали именно потому, что на расточном станке работал отец?

— И да, и нет! Я ведь не с меньшим интересом и вниманием смотрел, как работают и другие рабочие. На токарных,

фрезерных, сверлильных, строгальных станках. И вот что я довольно быстро подметил: возможности каждого из этих станков, в общем, довольно-таки ограничены. На сверлильном можно только сверлить, на токарном только обрабатывать детали симметричной формы. А расточной... Вот уж поистине станок-универсал. Каких только операций на нем нельзя делать! Сменных инструментов, которые можно надеть на рабочий вал, чуть ли не два десятка. С его помощью можно просверлить в детали отверстие любой конфигурации, обработать его, вырезать из металлического листа различные профили, отфре-

зеровать деталь, отшлифовать ее поверхность и т. д. И все эти операции проводятся с особой точностью. Для некоторых деталей требуется прямо-таки ювелирная точность: ошибка допускается, например, не больше чем 3 микрона на метр. Знаете, с чем это можно сравнить? Мастер не имеет права ошибиться более чем на двадцатую часть толщины человеческого волоса!..

Кстати, даже в самом названии станка — координатно-расточной — есть намек на его исключительную точность. Почему координатный? Да потому, что обрабатываемая деталь и режущий инструмент перемещаются относительно друг друга в прямоугольных координатах с точностью до 2 микрон. На любом производстве нужны координатно-расточные станки. Работают они и на авиационных заводах, и на автомобильных, и на тракторных. А здесь, у нас, они служат для того, чтобы с их помощью производились другие координатно-расточные станки. Самые разные пути ждут их потом. Поедут они и в Сибирь, и на Дальний Восток. Да и во многих других странах хорошо известна наша заводская марка, например и в Японии, и в Бразилии, и в африканских странах, и в азиатских...

— И во многих из них есть, конечно, детали, прошедшие через ваши руки. Ведь на заводе вы уже...

— Восьмой год. Едва только кончил десять классов, пришел сюда. Правда, начинал работать слесарем-сборщиком. Специальность расточника так быстро не освоишь, а мне вскоре предстояло уходить в армию.

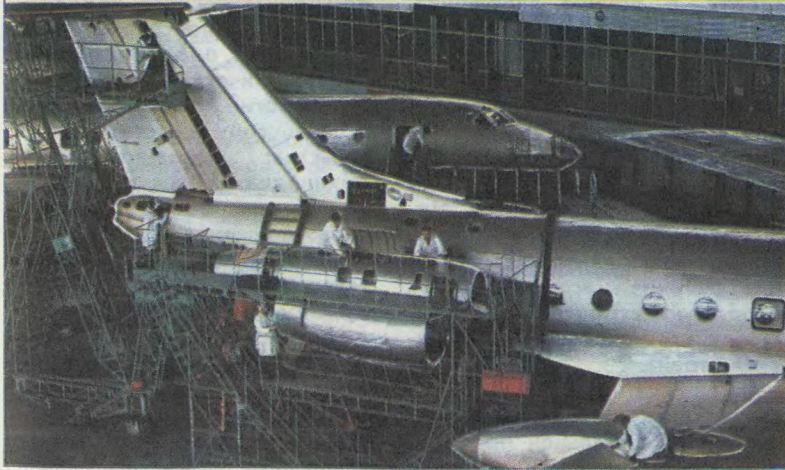
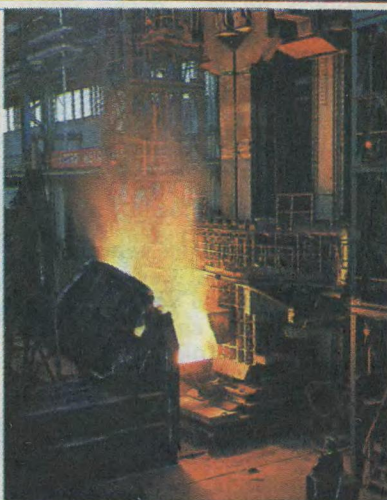
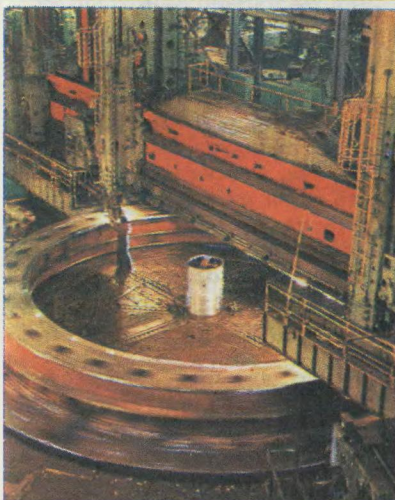
Отслужил, вернулся — это в 1978 году было — и стал учиться на токаря-расточника. Прямо на заводе учился, работая, учился — у первоклассного мастера Владимира Георгиевича Хвалова. Конечно, далеко не сразу я освоил станок, на котором теперь работаю. Всякое бывало: помню, в 1979 году я обрабатывал корпуса борттанги. Ошибся в размере — совсем ненамного по обычным понятиям — и загубил всю партию: 50 деталей. Глаза тогда боялся поднять на своего наставника. Но шло время...

— Шло время, и вы сами стали отличным, признанным на заводе мастером. Поделитесь секретом: как осваивают профессию, что для этого надо?

— Да нет тут никаких секретов! Как мне кажется, главное в любой работе — постоянная тренировка. Хороший пианист упражняется ежедневно по многу часов подряд. Токарь-расточник — не даром все они рабочие самой высокой квалификации — тоже должен не жалеть ни времени, ни сил. Сейчас я знаю свой станок, что называется, наизусть, с закрытыми глазами могу на нем работать, с закрытыми глазами от любого другого такого станка отличу.

Однако словами тут, пожа-

Новые рекорды дарит сегодня производству научно-технический прогресс, требуя от современных стахановцев не только отточенного умения, но и глубоких знаний. Ведь они управляют новейшими технологическими процессами, работают на уникальных станках, собирают сложнейшие машины.



луй, ничего не скажешь. Пианист ведь тоже, наверное, не объяснит, почему он хорошо играет и какие такие секреты есть в его мастерстве. Просто он чувствует инструмент, сроднился с ним, не жалеет ни времени, ни труда, чтобы изучить его еще лучше. А тогда его исполнение будет еще совершеннее. И в нашем деле примерно так же...

Давайте снова вспомним о поводе, по какому идет сегодня разговор в Актовом зале. Ровно 50 лет назад, в ночь с 30 на 31 августа 1935 года, в кадиевской шахте «Центральная — Ирмино» забойщик Алексей Стаханов добыл за смену 102 тонны угля. Уголь занял пять вагонов; один человек выполнил 14 норм! Секрет такого фантастического успеха крылся в виртуозном владении добывающей техникой и разделении труда забойщика и крепильщика, что позволило использовать все возможности техники. Так началось знаменитое стахановское движение, охватившее всю страну. В почине забойщика, имя которого сразу же стало легендарным, люди самых разных рабочих специальностей увидели возможность проявления профессиональной дерзости, творческого подхода к использованию привычных вроде бы рабочих инструментов. Невиданные результаты принесло стахановское движение: широкие рабочие массы вышли на огромную строительную площадку, которой была вся Советская страна.

Имена все новых стахановцев становились широко известными. В автомобильной промышленности стахановцем был

А. Х. Бусыгин, в обувной Н. С. Сметанин, в станкостроительной И. И. Гудов, на железнодорожном транспорте — П. Ф. Кривонос, в сельском хозяйстве — П. Н. Ангелина. Шла грандиозная ломка привычных рабочих норм, профессиональные рабочие рекорды казались ошеломляющими. А суть этих свершений была, в общем, проста. Рабочий смотрел на свою деятельность не как на тяжелую, каторжную при царизме обязанность, а как творец, поновому организующий свою деятельность, рационализирующий технологические процессы. Так, выяснялось, например, что один рабочий может работать не на одном, а сразу на нескольких станках, что незначительная модернизация станка приводит к пятикратному увеличению его возможностей...

Шло время. Стали славной историей страницы стахановского движения. Но и сегодня живы стахановские традиции, рабочие равняются на ударников коммунистического труда, наследников Алексея Стаханова, на каждом предприятии идет социалистическое соревнование. Многие предприятия взяли в этом году почетные обязательства: выполнить планы одиннадцатой пятилетки к 50-летию юбилею стахановского движения.

Напомним: токарь-расточник Московского ордена Трудового Красного Знамени завода координатно-расточных станков Александр Сергеев больше чем на полгода опередил и такое обязательство.

— Александр, в основе стахановского движения лежало

прежде всего творческое освоение рабочей техники. Значит, и у современного стахановца, ударника коммунистического труда, должны быть все-таки какие-то производственные открытия, которые и дают ему возможность перекрывать нормы. Вот, скажем, два рабочих работают на двух одинаковых станках, обрабатывают одни и те же детали, но один постоянно опережает другого. В чем же тут дело?

— Не все так просто, как кажется. К тому же, если бы у передовика действительно были бы какие-то особые секреты, неужели он держал бы их при себе, не поделился с отстающим товарищем?!

Любой рабочий помнит о стахановских традициях, знает историю стахановского движения. Но давайте немного подумаем, сравним наше время и то, что отстоит от нас на полвека. Ясно, что для рабочего человека это очень разные времена.

И в самом деле: в основе стахановского движения лежало открытие скрытых возможностей техники. Это была подлинная производственная революция. Рабочий, охваченный всеобщим подъемом, трудовым энтузиазмом, вдруг не без удивления обнаруживал, что его привычный станок или инструмент может использоваться несравненно эффективнее. Но ведь и в производстве, как и в любой сфере деятельности человека, развитие идет скачкообразно, количество переходит в качество.

Сегодня, например, существующие станки уже не требуют или почти не требуют какой-то рационализации: все отработа-

но, продумано, и теперь один рабочий опережает другого только за счет более совершенного освоения своего инструмента. Это не слова были, когда я говорил, что настоящий мастер должен все знать о своем инструменте, чувствовать его, в работе сливаться с ним. Вот такое слияние и дает сегодня самые высокие производственные результаты. А для того чтобы резко, как во времена зарождения стахановского движения, повысить производительность труда, нужны теперь новые станки, нужна новая производственная революция.

Мы и стоим сегодня на пороге такого нового качественного скачка в производстве. Вот, например, уже с год, как наш завод стал выпускать станки 2Д450АМФ. Такому станку можно дать целую программу самостоятельной работы, набрать ее на клавишах дисплея, ввести в электронный мозг. Станок сам, если надо будет, сменит инструмент, деталь... И ясно, что это не только производственный скачок, он и от токаря-расточника потребует многого: специальных знаний, которых он еще вчера не имел. Зато производительность труда возрастет сразу в несколько раз.

Много примет у новой производственной революции, на пороге которой мы стоим. Вот, например, работа проектировщиков, создающих у нас новые модели станков. Уже более года при отделе главного технолога нашего завода работает комсомольско-молодежное бюро автоматизированного проектирования новых технологических процессов. Технологи должны

знать, как должна изготавливаться любая из деталей нового станка. Так вот, сейчас данные по любой детали можно ввести в ЭВМ — назначение ее, особенности и условия работы, материал, из которого надо ее изготовить, и т. д., — и электронный мозг тут же выдаст карту всего технологического процесса обработки детали: назовет и станок, на каком надо ее сделать, и инструмент, каким должен пользоваться рабочий. Производительность труда технолога повысилась в двадцать раз! Такую цифру можно сравнить с легендарными стахановскими временами, не правда ли? И подобные рекорды снова повсюду пойдут на производстве, когда новая техника, новые технологические процессы появятся повсеместно. Стахановское движение поднимется на качественно новый уровень. Мы увидим, как стахановские традиции умножатся на технический прогресс. И рабочий сегодня должен быть готов встретить новую технологию во всеоружии новых знаний.

— Александр, ваши последние слова наводят еще на один вопрос, теперь уже личный. Собираетесь ли вы учиться, чтобы стать, например, инженером?

— Каждый человек продолжает учиться, если и не в учебном заведении, то самостоятельно. Стать инженером... Я нашел себя именно у станка, я уже говорил об этом! Мне нравится смотреть на набор его сменных инструментов, знать, что многое моему станку по плечу. Мы уже сравнивали, может быть, немного смело, токаря-расточника с пианистом. Но если уж было одно музыкаль-

ное сравнение, найдем и другое. Любой из других станков — это только солист с одной темой. Координатно-расточной станок — это целый оркестр. И вот что еще мне очень нравится в моей работе. Я обрабатываю шпиндельные коробки — шпиндель, поясню для непосвященных, это тот вал, на котором крепятся рабочие инструменты станка. Много работы с коробкой: обработка отверстий, проточка пазов, нанесение лысок, всего не перечислишь. Примерно тридцать таких коробок, состоящих из самых разных деталей, проходит через мои руки за месяц. Знаете, о чем я думаю? О том, что в мире станет теперь на тридцать токарей-расточников больше. Больше станет моих коллег по работе в самых разных странах мира.

— Еще личный вопрос: ваши увлечения?

— Свободного времени у меня не так уж много. Меня выбрали в этом году депутатом Верховного Совета РСФСР. Прежде я был депутатом Моссовета. Часто приходится встречаться с избирателями, выступать на разных собраниях. Но люблю читать, собрал большую коллекцию значков. Благодарю, кстати, за подарок журнала — значок «Юного техника». И еще увлечение: хотя прямо против нашего завода, на другом берегу Москвы-реки, стадион «Торпедо», болею за «Спартак».

— Последний вопрос традиционен: ваше пожелание читателям?

— Не бояться никакой работы, даже самой черновой. Только работа и работа — путь к мастерству.

Встречу вел В. МАЛОВ



Наука и техника пятилетия

Воздушный ледокол

В один из морозных дней прошлой зимой любители подледной рыбалки, которых немало собралось на Горьковском водохранилище, услышали сильный гул. Словно где-то поблизости взлетел самолет. А несколько мгновений спустя из лунок фонтанами забила вода! Вскоре показался и «возмутитель спокойствия». Это было поистине необычное сооружение. Буксир толкал перед собой двадцатиметровой ширины платформу, поднимавшуюся надо льдом на многочисленных надутых воздухом резиновых «башмаках». Платформа легко и плавно надвигалась на ледовую кромку, и крепкий волжский лед крошился перед ней, будто под натиском стального тарана. Позади темнела полоса чистой воды. Оставалось только гадать, какая неведомая сила так легко сокрушает почти метровой толщины ледовое поле.

Нам гадать не придется: ответ на эту загадку пришел от нашего горьковского корреспондента.

Слов нет, хороши современные красавцы ледоколы! Нет, кажется, такого льда, который они не могли бы взломать. На что уж грозны арктические льды, покоряются и они. Но ледоколы работают не только в Арктике. Нужны они на озерах и водохранилищах, на реках и их притоках. А там эти могучие, но не слишком скоростные и маневренные суда малополезны. На мелководье же доступим и вовсе закрыт — слишком они тяжелы, велика осадка. Между тем известно, с каким нетерпением ожидают речники начала навигации. Каждый отвоєванный у реки день — это многие тысячи тонн перевезенных грузов. Однако часто приходится ждать, пока реки, особенно не слишком широкие и глубокие, вскрыются сами. И красавцы ледоколы тут мало чем могут помочь. Требуется, видимо, что-то принципиально новое.

Но давайте обо всем по порядку. Вначале вспомним, как работает обычный ледокол.

Носовой частью могучее судно как бы вползает на кромку льда, силой тяжести проламывает его, затем, преодолевая сопротивление взломанного льда, бортами расширяет канал. Все — и специалисты и неспециалисты — давно привыкли к такой работе ледокола, и принцип ее может даже казаться единственно возможным.

И все же попробуйте отрешиться от этого традиционного взгляда на взаимодействие льда и судна. И тогда, быть может, кто-то удивится: колоссальные усилия стальной машины идут на то, чтобы взло-

Схема устройства воздушного ледокола.



мать... всего-навсего замерзшую воду, лед, хрупкость и непрочность которого общеизвестны.

Возможно, так взглянуть на вещи нам мешает знание того, что «хрупкий» лед способен зажать намертво, а то и раздавить любое самое мощное судно. Противоречие? Ни в коем случае. Грозным и труднопреодолимым монолитом лед выглядит только тогда, когда за счет плавучести он приобретает мощную подпорку снизу, когда он составляет с водой как бы единое целое. А если лишить его этой поддержки, допустим, загнать под лед воздух, образовать подо льдом воздушную подушку? Выясняется, что это «колосс на глиняных ногах». Оказавшееся на воздушной подушке ледяное поле удерживается в равновесии только за счет внутренних сил упругости. А их, если воздушная подушка достаточно обширна, не хватает даже на то, чтобы сохранить поле в целости. Более того, именно неуравновешенность внутренних сил приводит к тому, что лед,

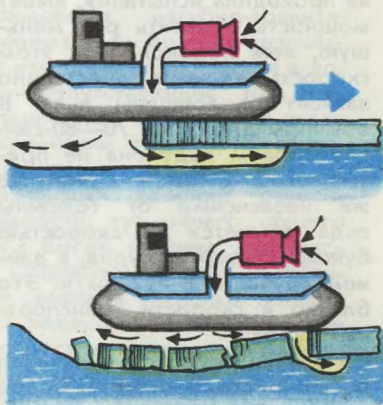
как бы повисший в пустоте, начинает разрушаться под действием собственной тяжести, без всяких дополнительных усилий. Вот вам и грозный монолит!

Открыли разрушительное действие воздушной подушки совершенно неожиданно. В Канаде построили паром на воздушной подушке, который должен был работать летом на воде, а зимой на льду. В первую же зиму заметили, что лед под паромом часто разрушается. Инженеры заинтересовались этим явлением, опубликовали свои наблюдения. Идею подхватили специалисты многих стран, провели свои исследования.

Как же на деле реализовать необычный способ разрушения льда? (Специалисты называют это разрушением льда давлением воздушной подушки.) О судах на воздушной подушке написано немало, поэтому, не повторяясь, напомним только, что СВП приподнимает и удерживает над водой давление воздуха, нагнетаемого через отверстия в днище. Именно такую конструкцию взяли за основу специалисты кафедры судостроения Горьковского политехнического института. Заведующий кафедрой В. А. Зуев рассказал, что работа прошла все обычные в таких случаях стадии. Сначала провели теоретические изыскания по разрушению льда с помощью СВП: надо было выяснить наилучшую геометрию платформы, скорости работы на разных по толщине льдах, возможности той или иной конструкции... Делали небольшие модели, испытывали их в бассейне, отработывали и совершенствовали узлы. В ре-

зультате появилась на свет первая ледокольная приставка на воздушной подушке.

В устройстве приставки, прямо скажем, ничего чересчур сложного нет. Она представляет собой плавучую платформу на понтонах примерно квадратного сечения с шириной, как уже упоминалось, около 20 м. На платформе установлена газовая турбина, которая через отверстия в днище нагнетает теплый воздух (чтобы не было обмерзания внутренних частей). Возникающая подушка не только удерживает приставку над водой (или над льдом), но и проникает под лед. Для этого ей надо двигаться на кромку льда с чистой воды (см. рисунок). Снаружи воздушная подушка, как обычно у СВП, окружена гибким ограждением — секционированными полотни-



Так во время работы СВП подо льдом возникает воздушная подушка.

щами. Платформа способна двигаться сама — у нее есть сопло. Но удобнее всего навешивать приставку на нос судна. Для этого ее буксируют к судну и укрепляют на нем тросами — так, как швартуют корабли. С такой приставкой любое судно как бы превращается в ледокол и может самостоятельно прокладывать себе путь во льду.

У приставки перед обычным ледоколом немало преимуществ. Прежде всего ощутимая экономическая выгода. Постройка современного речного ледокола обходится во много миллионов рублей, его мощные, в несколько тысяч лошадиных сил, двигатели потребляют большое количество топлива. Недешева эксплуатация ледокола. Приставка же неизмеримо дешевле, для ее буксировки не нужны особо мощные суда. В частности, обыкновенный буксир, в паре с которым приставка проходила испытания, имеет мощность в десять раз меньшую, чем ледокол. При этом скорость ледокола существенно зависит от толщины льда. В обычном для Волги 70—80-сантиметровом льду она не превышает 2—3 км/ч. Приставка же независимо от толщины льда движется со скоростью буксирующего ее судна, в данном случае — 8—12 км/ч. Это близко к скорости транспортных судов.

Наконец, судоходный канал после приставки остается более чистым. Она не только ломает лед, но еще как бы рассовывает обломки под края ледового поля, облегчая проход идущим следом судам. Это происходит потому, что СВП образует на

воде воздушную впадину и обломки оказываются ниже кромки ледового поля.

После испытаний в Горький хлынул буквально поток писем из разных уголков страны с просьбой выслать чертежи новинки. Создатели приставки, конечно, предусмотрели различные перспективы ее применения, которые далеко не ограничиваются одной лишь работой на мелководье. Но даже они не смогли предвидеть всех работ, какие можно поручить ей не только на реках, но и в северных морях. Вот всего лишь несколько примеров.

Ледокольная приставка была бы очень удобна в замерзающих портах. Отпадает необходимость держать специальный ледокол, чтобы он постоянно взламывал лед. Представьте себе: как только судно подходит с моря к кромке сплошного льда, к нему тут же буксируют платформу, укрепляют ее в носовой части, и к берегу оно подходит уже самостоятельно. Такую же работу приставка может выполнять на судостроительных заводах — ведь корабли спускают на воду и зимой, в затолах и гаванях, где зимуют суда.

Или взять доставку грузов на Арктическое побережье. Как правило, оно мелководное и к тому же специально не оборудовано. В таких условиях ни ледоколам, ни другим крупным судам к берегу не подойти. А приставка могла бы служить отличным перегрузочным средством между кораблем и берегом, причем не только зимой, но и в летний, неледовый период. Грузоподъемность у нее весьма солидная — при собст-

венном весе 70 т она способна принять груз в два с лишним раза более тяжелый. Если кому-то покажется, что это не очень много, надо учесть, что приставку специально для Арктики не строили. Кроме того, специалисты считают, что прогресс в области конструкций СВП позволит в недалеком будущем сделать их более надежными, уменьшить вес и размеры.

Заинтересовались приставкой те, кто ведет поиск полезных ископаемых, прежде всего нефти и газа, вдоль замерзающих побережий Северного Ледовитого и Тихого океанов. При современных методах разведки, например электромагнитном, лед неизбежно вносит помехи, искажающие картину. Имея приставку, всегда можно быстро освободить ото льда нужный участок прибрежной зоны и вести разведку без помех.

Наконец, хотя приставка зовется ледокольной, дело ей найдется и летом. Она может служить паромом для перевозки различных грузов, в первую очередь нестандартных, негабаритных, например труб для прокладываемых в северной тундре нефтепроводов. Здесь удобно не только то, что весь груз располагается на палубе. Платформа не ранит хрупкой северной природы. С помощью приставки можно производить трубоукладочные и кабелеукладочные работы под руслом рек и в летнее время, и в зимнее, что было до сих пор невозможно. Кроме того, как любое СВП, она представляет собой амфибию, то есть при необходимости может передвигаться и по льду, и по снегу, и по суше.

Экспериментируя с необычным воздушным ледоколом, специалисты обратили внимание на его еще одну почти чудесную способность. Чтобы пояснить ее, сделаем небольшой экскурс в историю.

В годы войны во время блокады Ленинграда на знаменитой «Дороге жизни», проходившей по Ладожскому озеру, иногда случались необъяснимые происшествия. Некоторые машины без видимых причин — не было ни бомбежки, ни взрывов — вдруг проваливались под лед. В то же время со всеми остальными ничего не случилось. Пришлось создать специальную комиссию из ученых и инженеров, которая разобралась в причинах явления и рекомендовала водителям не превышать скорости 15 км/ч. После этого несчастные случаи прекратились. Что же происходило?

При движении по льду любой нагрузки (в данном случае машины) развивается система так называемых изгибно-гравитационных волн. Во льду возникают изгибные колебания, а в воде — сопутствующие им гравитационные волны. (Это чисто технический термин, с гравитационными волнами, предсказанными теорией относительности, тут ничего общего нет.) Когда машина двигалась со скоростью, близкой к фазовой скорости изгибных колебаний ледяного поля и скорости распространения гравитационных волн в воде, наступало знакомое из школьного курса физики явление резонанса. Амплитуда колебаний ледяного покрова резко возрастала, он начинал самопроизвольно разрушаться. Причем скорость дви-



жения нагрузки, при которой наступает резонанс, зависит только от двух факторов — толщины ледяного покрова и глубины водоема. Чем они больше, тем выше «резонансная» скорость. Например, на глубокой воде при толщине льда 40 см резонанс наступает при скорости чуть больше 20 км/ч, а для ледяного покрова толщиной 60 см скорость должна быть уже около 30 км/ч. Именно поэтому, чтобы избежать резонанса, машины и снизили скорость.

Но то был случай, когда лед не должен был разрушаться. А если же требуется обратное? Нежелательный ранее резонанс приходится как нельзя кстати! Это явление специалисты назвали разрушением льда резонансным волновым давлением. Для его реализации годится любая машина, способная передвигаться и по ледяному покрову, и по воде, то есть обладающая

На испытаниях новой ледокольной приставки. Согласитесь, трудно поверить, что она способна крушить метровой толщины лед.

свойствами амфибии. Понятно, что нет для этого ничего лучшего, чем СВП.

На Горьковском водохранилище резонансный способ был также успешно испытан. Всего за несколько часов обычное СВП средних размеров могло бы «перепахать» все водохранилище! Ведь скорость судна при этом способе, а следовательно, и скорость разрушения льда составляет 30—40 км/ч. К тому же СВП, работающее в резонансном режиме, ломает лед сразу почти на тройной ширине своего корпуса.

Главной работой резонансных СВП, как предсказывают специалисты, будет борьба с затопами. Как уже говорилось, речные суда выходят на воду сразу же после естественного ледо-

хода. Но на извилистых участках рек уже после открытия навигации часто образуются заторы — нагромождения склеенной водой биотога льда. Они достигают иногда более чем пятиметровой высоты. Только на Волге, реке относительно спокойной, известно около десятка затороопасных мест. Перед образовавшейся ледовой преградой скапливаются суда. На помощь вызывают ледокол. Против затора ледокол действует подобно самому примитивному лому: разгоняется, ударяет в затор, откалывая от него кусок льда, затем отходит назад, снова разгоняется — и так до тех пор, пока не разобьет всю преграду. Иногда это продолжается по нескольку суток. А суда стоят, ждут...

СВП борется с затором почти так же, с той лишь разницей, что, разогнавшись на воде или над битым льдом, за несколько метров до преграды резко тормозит... Дальше идет только резонансная волна. Она разбивает ледовые наслоения куда более эффективно, чем могучие удары ледокола.

Еще лучше, чем бороться с заторами, постараться избежать их вовсе. СВП помогут и в этом. Планомерно вскрывая реки и спуская лед вниз по течению, они могли бы значительно уменьшить опасность заторообразования.

Исключительно полезное дело может найтись для «воздушных ледоколов» даже в Средней Азии. На таких реках, как Сырдарья, Амударья, почти каждую зиму случаются разрушительные наводнения с тяжелыми последствиями — затоп-

лением населенных пунктов, повреждением железных дорог, выходом из строя ирригационных сооружений. Причина их в резком перепаде температур. При похолоданиях реки сковывает ледяной покров, а затем при резких потеплениях начинается паводок. Паводковая волна идет верхом, через лед, что и вызывает стихийные бедствия. Реки в Средней Азии, как известно, широки и мелки. Это еще более затрудняет на них борьбу со льдом. СВП и здесь могут стать главным средством, способным предотвратить наводнения. Если они будут регулярно взламывать ледяной покров, особенно в период потепления, стихийных бедствий удастся избежать.

Резонансный способ разрушения льда можно использовать и в арктических морях. Правда, для проводки судов он подходит мало. СВП движется быстро, и перед медленно идущим транспортным судном лед опять успеет смерзнуться. Зато можно в короткое время полностью очистить ото льда залив или бухту, особенно при отжимном (дующем с материка) ветре, который унесет обломки в море.

Все профессии воздушных ледоколов сегодня вряд ли кто возьмется предсказать. Да и инженерам, конструкторам, ученым предстоит еще немало труда, чтобы необычные машины быстрее вошли в арсенал современной техники.

В. МЕЙЕРОВ
г. Горький

Рисунки В. РОДИНА

Таблетки от коррозии

Ржавчина — болезнь металла. Достаточно появиться хотя бы маленькому участку, не защищенному покрытием, и начавшуюся коррозию не остановить. И приходится металлическую поверхность постоянно чистить, грунтовать, красить...

А можно ли вести борьбу с ржавчиной по-другому?

Медицинский инструмент, например, ни красить, ни смазывать нельзя. Так как же его хранить? Прибегали к такому способу. В контейнер с инструментами помещали мешочек с силикагелем. Силикагель — это высокопористое вещество, которое жадно впитывает в себя влагу. Оно как бы осушает атмосферу контейнера. Для коррозии, как вы знаете, необходимы вода и кислород. Достаточно удалить один из таких компонентов, и коррозия практически становится невозможной. Однако способность к поглощению влаги даже у самого высокопористого вещества все же ограничена. Контейнеры, как правило, негерметичны, окружающий насыщенный влагой воздух постоянно проникает в них, и в конце концов наступает момент, когда силикагель перестает работать.

Сегодня на смену силикагелю пришли новые химические вещества, известные под названием ингибиторы — замедлители химических реакций. Главное их свойство — способность к сублимации. Они легко переходят из твердого состояния в газообразное. Распространяясь в замкнутом объеме, они запол-

няют его, оседают на поверхности металла, а главное, связывают молекулы воды и кислорода, вступая в химические реакции. Потому коррозия, то есть окисление металла, начаться в их присутствии не может. Одно-двух граммов ингибитора хватает для защиты контейнера объемом в 10 м^3 в течение долгих лет. А если контейнер герметичен, то срок действия практически не ограничен.

Такое уникальное свойство ингибиторов и навело конструкторов на мысль использовать их в судостроении.

Дело в том, что строительная механика корабля предполагает в нем закрытые полости. Здесь располагаются балки, стрингеры, различного рода крепления... Все вместе это называется набором, и, как правило, эти полости для малярных работ недоступны. Вот и получается, что при нарушении лакокрасочных покрытий, выполненных на заводе при постройке корабля, в этих местах и начинается коррозия. Сначала изнутри и, не будучи остановлена, постепенно проникает наружу в виде сквозных дыр — свищей.

Во время ремонта судов можно видеть, как в борту или днище вырезают огромные куски и вместе с набором отправляют в металллом. На их место наваривают новый металл.

Особо остро эта проблема стоит при постройке лихтеров — плавучих контейнеров (мы писали о них в № 5 за 1985 г.). Лихтер, по существу, представляет собой корыто, закрытое сверху герметичной

крышкой. У этого корыта двойное дно; передняя и задняя стенки, а говоря по-морскому — форпик или ахтерпик — тоже двойные. Эти заполненные воздухом объемы и позволяют плавучим контейнерам в полном соответствии с законом Архимеда оставаться на плаву, даже когда в них размещены грузы весом до 1000 т.

Выручили моряков ленинградские химики. Они разработали технологию защиты замкнутых отсеков лихтеров с помощью летучих ингибиторов. В виде таблеток, порошка или газа их вводят в отсеки через специальные технологические отверстия, которые затем задраивают заглушками. И все — не надо никаких малярных работ.

Эффективность новой антикоррозийной защиты удивила

даже видавших виды морских специалистов. Через 1,5 года плавания экспериментальный лихтер разрезали и убедились, что в защищенных отсеках металл изнутри оказался совершенно чистым, в то время как соседние, необработанные ингибитором, покрылись ржавчиной.

В настоящее время практически все лихтеростроение в нашей стране перешло на защиту отсеков летучими ингибиторами. Полученный эффект составляет около 30 тысяч рублей в расчете на один плавучий контейнер. И если учесть, что строят лихтеры сегодня сотнями в год, то суммарный эффект измеряется миллионами.

**П. РУСОВ,
Е. ЦЫРКИН**

Рисунок Е. ОРЛОВА





ОСТАНОВИТЬ ПЕСКИ

Песчаная буря в пустыне... Каждый из вас видел это страшное зрелище если не въявь, то в кино или по телевизору. Ветер поднимает в воздух на высоту в несколько километров перетертую в пыль песчаную почву... Сотни тысяч тонн песка переносятся на огромное расстояние и обрушиваются на ранее плодородную землю. Так пустыня увеличивает свои владения. Даже слабого ветерка — всего 2—3 метра в секунду — достаточно для образования



подвижных барханов, похожих на морские волны. Перекатываясь с места на место, барханы засыпают толстым слоем все, что попадает на пути.

За последние полвека только Сахара поглотила 650 тысяч квадратных километров соседних, пригодных для земледелия площадей. На такой территории свободно могли бы разместиться Франция и Австрия.

В Чили пустыня Атакама расползается фронтом шириной в 160 километров со скоростью около трех километров в год...

Каракумы, занимающие почти три четверти территории Туркменистана, тоже не исключение: когда-то и эта пустыня была меньше.

Как остановить пески? Этот вопрос остро стоит всюду, где есть пустыни, и всюду люди пытаются его решить.

Лаборатория, которой руководит кандидат сельскохозяйственных наук Игорь Петрович Свинцов, тоже занимается проблемой укрощения пустыни. Сразу после моего приезда Игорь Петрович предложил отправиться на Репетекскую песчано-пустынную станцию. Это своеобразный полигон Института пустынь АН Туркменской ССР. По дороге, пока институтский «газик» мчал нас окрестностями Ашхабада, Свинцов вводил меня в курс дела.

— Сегодня в республиках Средней Азии площадь пустынь не увеличивается и не уменьшается. Установилось равновесие: песчаная зыбь, склоны больших и малых холмов покрыты растительностью, веками приспособившейся к суровым условиям. Корни саксаула, верблюжьей колючки, пустынь-

ных трав, чтобы добыть воду, проникают глубоко в почву и связывают пески так, что им не страшны даже самые сильные ветры. Но стоит нарушить равновесие, допустим, вырубить на топливо деревья и кустарники, вытоптать копытами домашних животных траву (кстати, именно так случилось в Африке) — жди беды.

Так, может, все решение вопроса для Каракумов состоит в том, чтобы не нарушать равновесия? И тогда не нужна наша лаборатория и все, что она делает.

Но как отказаться от прекрасных пастбищ для каракулевых овец, от месторождений природного газа и нефти, от прокладки линий электропередачи? Разумно ли оставить пустыню бесполезной для человека?

Ясно, что это не выход. Значит, проблема формулируется иначе: как остановить пески, не остановив при этом многообразной человеческой деятельности в пустыне?

Многие решения, которые кажутся на первый взгляд эффективными, оказываются при зрелом размышлении неверными. Пустить по пустыне сеялки, засадив ее неприхотливыми растениями? Но ветер, если не успеет выдуть семена, выдует ростки. Поставить на пути песка высокую стену наподобие Великой Китайской? Но песок легко перемахнет ее, предварительно засыпав препятствия поголыми склонами...

И все-таки решение и в высаживании растений, и в возведении стен. Вопрос в том, как высаживать и какие стены возводить.

...Тем временем мы въехали на территорию Репетекской станции. Первое, что бросается в глаза,— это необыкновенное разнообразие здешних пустынных ландшафтов. Есть участки песков с почти ровной поверхностью, покрытой мелкой зыбью. Неподалеку высятся холмики подвижных барханов. Дальше — участок, покрытый пустынными травами. Как пояснил Игорь Петрович, на территории станции представлены все восемь видов каракумских песков. Каждый вид надо изучить, к каждому найти свой подход.

На одном из участков встретили ребят. Одни что-то записывали в толстые тетради, другие наполняли небольшие холщовые мешочки пробами песка.

— Это наши помощники,— пояснил Игорь Петрович,—

члены секции освоения пустыни Малой академии наук Туркмении. Я руковожу этой секцией, и ребята в курсе всех наших дел.

А дел у исследователей много. Оказывается, к примеру, до сих пор не вполне ясен даже механизм движения песков. Их перемещение зависит не только от ветра, но и от восходящих потоков нагретого песком воздуха, сил гравитации, минералогического состава песка, размера песчинок... К каждому типу песка нужен свой подход, свои измерения, наблюдения, расчеты. Поэтому на станции десятки опытных делянок.

Мы подошли к одному из участков, перегороженному вдоль и поперек низкими заборчиками, сплетенными из камыша.

— Вот участок с очень подвижным песком,— начинает по-

Машина прошла вдоль песчаного массива, образовав на поверхности прочные полосы корок; теперь идет поперек.



яснения Игорь Петрович.— Мы разбили его на клетки 3×4 метра и вкопали в песок заборчики из камыша так, чтобы они возвышались над песком. Конечно, до Великой Китайской стены этим заборчикам далеко. Но, если верно подобрать размеры клеток и высоту заборчика, даже сильный ветер не сможет выдуть песок из образованных заборчиками ячеек. И если в таких ячейках появились ростки, у них есть все шансы укорениться. Просто? Действительно, способ этот подкупает своей простотой и надежностью. Но ведь здесь все приходится делать вручную. Бригада из десяти человек за несколько дней работы едва успевает закрепить один гектар песков, то есть чуть больше футбольного поля. А ведь предстоит закрепить сотни тысяч гектаров подвижных песков.

На другом участке, куда привел меня Игорь Петрович, никаких заборчиков не было. Участок обработан так, что напоминает шахматную доску. Тут уже самое тяжелое выполняет машина. Она похожа на те, что размечают белой краской асфальтированные дороги. Сзади у нее бак с особым химическим раствором, связывающим песчинки в прочную корку. И хотя эта корка не размывается водой и не выдувается ветром, она не препятствует прорастанию высаживаемых в песок семян. Между полосами скрепленного песка остаются свободные квадраты. Ветер со временем выдувает из них часть песка, образуя ямки с покатыми краями. Но углубить их дальше ему не под силу. Потом полосы ямок покроются растительностью и заровняются.

Такой способ, конечно, куда

Подвижные пески закреплены химическим способом. Проходит год-другой, и в «шахматных» квадратах зеленеет трава.



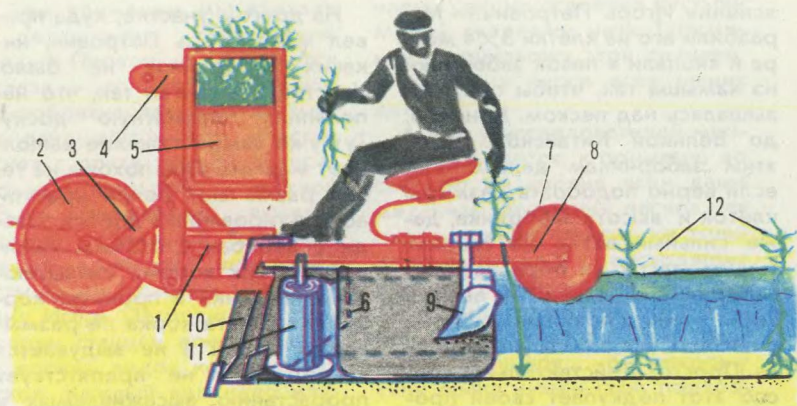


Схема машины для закрепления песков полиэтиленовой пленкой: 1 — рама, 2 — опорное колесо, 3 — механизм заглубления рабочих устройств, 4 — кронштейн, 5 — бункер для саженцев, 6 — сошник, 7 — уплотняющие катки, 8 — продольный брус для крепления всех рабочих устройств, 9 — орудие, предварительно засыпающее щели в песке, 10 — рыхлительная лапа, прорезающая в песке щелевидную борозду, 11 — катушка с пленкой, 12 — саженцы.

производительнее, чем первый. Но пока он дорог: на каждый гектар песка уходит несколько тонн химических реагентов.

— Достоинства свои есть, как видите, у обоих способов, — рассказывает по дороге к новой делянке Игорь Петрович. — Но как соединить их? Как сделать работу более экономичной? Сначала мы попытались заменить раствор, образующий песчаную корку, лентой из тонкой полиэтиленовой пленки, разложив ее по поверхности песка клетками. Увы, как ни старались закрепить ленты, ветер выдувал из-под них песок, а то и вовсе срывал их, поднимал в воздух. Потом сообразили: вот если бы установить ленту в песке вертикально, на ребро, то она работала бы не хуже камышового заборчика. Но как это сделать?

Мы с младшим научным сотрудником лаборатории Виктором Исаевичем Петровым прикидывали разные варианты установки ленты. Наконец пришла простая мысль...

По песчаным барханам делянки двигалась машина, похожая на скрепер. На ней размещен ящик с саженцами саксаула, а под рамой — рыхлитель, проделывающий в песке довольно широкую вертикальную щель. За рыхлителем вертикально укреплена катушка с пленкой. Следом — сошник, через который, словно лента с диапозитивами через рамку, проходит пленка. Наконец, в самом хвосте агрегата — устройства для прикапывания щели и уплотнения песка. До начала работы рыхлитель, катушку с пленкой и сошник заглубляют в песок так, чтобы верхний ко-

нец пленки возвышался над ним сантиметров на пять-семь, а ее конец закрепляют, обмотав им вбитый в песок колышек. Один рабочий занимает место водителя, а двое других располагаются по обе стороны рамы так, чтобы было удобно брать из ящика саженцы и устанавливать их в щель по обе стороны пленки. Машина трогается в путь...

Уже через год саженцы пустят корни глубоко в песок, свяжут его так, что и барьер из пленки станет ненужным. Пройдет еще год-два, и в квадратах между молодыми деревцами саксаула зазеленеет трава, выросшая из занесенных ветром семян. И вот уже под ногами не бесплодная пустыня, а почва, вполне пригодная для многих сельскохозяйственных культур. А главное — уже не будет грозить расползание пустыни.

Нужную машину изобрели в лаборатории. Простота конструкции здесь счастливо соединена с высокой производительностью. Нигде в мире подобной машины нет. Кстати, в мире нет и подобной лаборатории, именно поэтому она координирует усилия специалистов разных стран.

И ребятам из Малой академии наук новая машина нравится. Но кое-кто из них уже поглядывает на нее и критически: не очень устраивает, например, что саженцы приходится устанавливать вручную — это снижает скорость, производительность. Что ж, быть может, скоро кто-то из этих ребят принесет чертежи и расчеты нового, устранивающего ручной труд автомата.

Б. ГОЛЬДБЕРГ

ЗАВОД, МОДЕЛЬ завода

О разного рода технических новинках, так или иначе связанных с железнодорожным транспортом, наш журнал уже не раз рассказывал. Бывали наши корреспонденты на заводах, где делают тепловозы, например в подмосковном городе Коломне. Вели репортажи о том, как рождаются на прокатных станах рельсы, — большую их часть делают в Новокузнецке, на знаменитом Кузнецком металлургическом комбинате. И о той технике, что помогала прокладывать километры БАМа — путеукладчиках и других железнодорожных машинах, — тоже знают наши читатели.

И все-таки сегодня журналист и фотокорреспондент приглашают вас, ребята, еще на один «железнодорожный» завод. Правда, совсем необычный. Дело в том, что здесь производится сразу все, что относится к железным дорогам, — и тепловозы, и электровозы, и путеукладчики, и вагоны, и рельсы, и шпалы, и дорожные знаки. А еще завод необычен тем, что о нем мало кто знает. В чем тут дело?



Казалось бы, речь идет об индустриальном гиганте, грандиознейшем производстве, в котором заняты десятки, если не сотни тысяч человек, о заводе, название которого должно быть знакомо не меньше, чем «Уралмаш» или Магнитка...

Однако работают на этом заводе всего 270 человек. Многие, отъезжающие с Ленинградского вокзала Москвы проезжают мимо него, буквально не замечая. А здесь во всех цехах, какие есть на любом заводе — литей-

ном, заготовительном, слесарном, сборочном, — ежедневно кипит напряженная работа.

Рабочие будни необычного завода. Вот, например, мы в литейном цехе. Льется расплавленный металл в формы, чтобы потом, застыв, стать деталями, которые пойдут в другие цеха завода.

Другие детали рождаются в заготовительном цехе — станут они потом дверцами электровазов, вагонов, тепловозов, колесами, пантографами, автоцепкой... да мало ли какие детали нужны, чтобы железнодорожный состав, и пассажирский, и товарный, верой и правдой мог десятки лет служить людям, сотни тысяч километров пройти.

На одном из снимков — сборка...

Вот он-то и «выдает» главный секрет — необычность завода, о котором наш сегодняшний фоторассказ. Хоть речь идет о самом настоящем производстве, делают здесь модели железнодорожной техники. Точные копии настоящих; если бы фотограф снял, например, восьмисный полувагон, не показав сравнительного масштаба, никто не отличил бы его от настоящего вагона, который может вместить 125 тонн. И конечно, ни один юный техник, каким бы умелым он ни был, не смог бы сделать столь точную, в мельчайших подробностях, модель-копию...

Стоят эти модели-красавцы на главной выставке страны — ВДНХ. Отправляются на международные выставки и ярмарки — по таким совершенным копиям, сделанным на настоящем заводском конвейере, многие страны покупают нашу



железнодорожную технику. Совсем недавно, например, большая выставка, подготовленная рабочими, инженерами, конструкторами завода, вернулась из Индии, осмотрели экспонаты десятки тысяч человек...

И все-таки есть у продукции завода и еще одно назначение, самое главное.

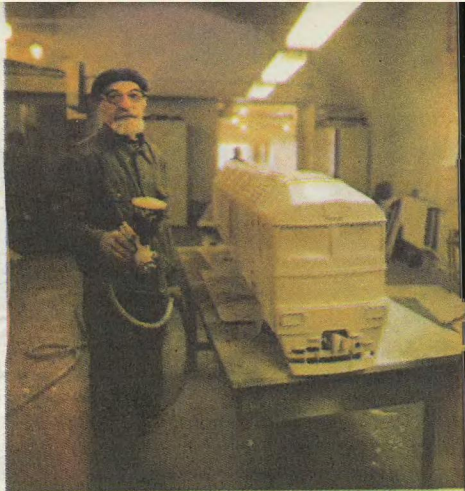
Каждый из нас не раз пользовался услугами железнодорожного транспорта, каждый видел людей в форме машиниста, проводника, путевого обходчика. И многие, очень многие ребята учатся сейчас для того, чтобы когда-нибудь прийти им на смену.

Точно скопированная модель тепловоза, где есть все его детали, даже самые мелкие, поможет на учебной скамье будущему машинисту. Действующая модель путеукладчика многом научит того, кому предстоит прокладывать новые трассы в Сибири, на севере — там, где еще не слышали электровозного или тепловозного гудка. Сцепщик вагонов впервые попробует свои силы на модели автосцепки...

Так что каждый, кто отъезжает от Ленинградского вокзала, сразу же после конца перрона пусть особым взглядом посмотрит на красное здание, в котором разместились цеха завода «Макет», куда мы сейчас совершили фотоэкскурсию. Ведь настоящий поезд, в котором он едет, ведет машинист, первым электровозом которого почти наверняка была модель, вышедшая отсюда.

М. ВОЛОДИН

Фото В. ЛУПАНДИНА





Идет сапер по земле...

Закончилась война. Стали возрождаться из руин разрушенные немцами фабрики и заводы, выходили на поля тракторы, чтобы дать жизнь новому, послевоенному урожаю. Бывшие солдаты сменили военные гимнастерки на гражданскую одежду. И только вечные труженики войны — саперы продолжали воевать с «ржавой смертью» — фашистскими минами и фугасами, черными страшными занозами, засевшими в теле родной земли.

Вот лишь два эпизода их боевой, уже мирной работы.

СОЛДАТСКОЕ ПОЛЕ

Много русской земли искалечили фашистские орды. Долго еще после победных залпов оставались у нас поля, на которые после войны не ступала нога не только человека, но и животного. «Черной смертью» называли в народе эти некогда плодородные земли. Так и сто-

яли они неухоженные, заросшие бурьяном...

Было такое поле и в одной из деревень Подмосковья. Здесь во время войны шли сильные бои. Главной магистралью, по которой двигалась техника — и немецкая и наша, — была широкая проселочная дорога. Наступая, немцы минировали все прилегающие поля — боялись фланговых ударов.

После отступления фашистов пришли в деревню советские саперы. Много дней без сна и отдыха трудились они, осваивая поля от смертоносной тяжести. Горы противотанковых и противопехотных мин лежали по обочинам дороги. Да только торопились саперы — война продолжалась, и нельзя им было отставать от своих частей. Потому, видно, и осталось оно, это поле, незамеченным.

После войны зазеленели вокруг деревни пашни, заколосились пшеница и рожь. И только злополучное поле

чернело бурьяном: люди боялись ступить на него после того, как подорвались там несколько домашних животных.

И вновь наступил день, когда пришли сюда саперы. Стали они прощупывать, прослушивать, как настоящие доктора, каждую пядь земли, каждый ее сантиметр. Время и непогода закрыли от глаз человеческих мины, трудно приходилось солдатам, но дело свое они знали, и через несколько дней последний щит с надписью «Мин нет» был забит в землю.

События эти происходили весной. На соседних полях деловито урчали тракторы, вспахивая уже отошедшую от зимних холодов землю. Задержались в деревне саперы, хотели посмотреть, как будут обрабатывать только что разминированное ими поле.

Но прошел день, близился к концу второй, а поле так и оставалось невспаханным. Командир поинтересовался у местного начальства, почему не обрабатывают его, разве хорошие земли колхозу не нужны?

Нет, оказывается, очень нужны, но... Боятся механизаторы пахать поле, которое в народе прозвали «черной смертью».

Тогда ефрейтор Евгений Давлятов — один из наиболее отличившихся при разминировании саперов — вызвался вспахать эту землю. До службы в армии он работал в своей деревне на тракторе, и механизаторское дело было ему не в диковинку.

Чуть ли не вся деревня наблюдала, как Евгений гектар за гектаром возвращал к жизни землю, некогда опасную для самой жизни. А когда закончил, сдержанные, настоженные

поначалу колхозники бросились обнимать, благодарить отважного воина.

С тех пор это поле так и зовется — солдатским.

ОСОБАЯ ГЕОМЕТРИЯ

Свято хранит земля свои тайны — и те, от которых людям польза бывает, и те, которые горе приносят... Но с каждым годом все меньше остается на нашей земле этого горя, потому что научились саперы разгадывать ее тайны.

...Десять лет, как отгремела на Смоленщине война. Сколько машин проехало за это время по Минскому шоссе — не счесть. После войны его отремонтировали, покрыли асфальтом.

Группа саперов под командованием гвардии старшины Василия Яковлевича Савина очищала от мин близлежащие смоленские поля. Остановились они однажды на ночевку рядом с шоссе, недалеко от райцентра Издешково. Вот тут-то и обратил внимание бывалый сапер на свежую асфальтовую заплатину.

«Что-то уж очень не похожа она на отремонтированную выбоину, — подумал Василий Яковлевич. — Квадрат со слегка закругленными уголками, будто кто-то по линейке вычертил. Присмотрелся: на другой стороне дороги еще один квадрат.

Прошел по дороге дальше. Метрах в пятидесяти от тех двух увидел еще одну заплату — теперь уже посередине шоссе.

«Это уже серьезно, — задумался сапер. — Впереди должны быть еще две, а то и три заплаты».

Так и есть: выстроились на шоссе заплата, словно на параде, три справа, три слева, две посередине.

Решил тогда старшина проверять свою догадку, пошел в деревню, что расположилась невдалеке. Узнал у одного старика: что-то копали перед отступлением на дороге немцы, срубы из бревен рубили... Значит, взрывные колодцы — окончательно заключил сапер и прямым ходом поехал в ремонтно-дорожное управление.

Там сначала не поверили: какие мины, какие фугасы? Столько лет машины ходят, и ничего. Потом, немного поостыв, переглянулись между собой: так вот, значит, почему мы каждый год по два раза ремонтируем это проклятое место!

Так уж случилось — не было в группе Савина опытных саперов, поэтому не захотел Василий Яковлевич рисковать молодыми солдатами, стал один очищать смертоносные, насквозь прогнившие колодцы.

Первая же разведка показала: все они соединены между собой. Видно, немцы хотели их разом подорвать. Можно представить, какая бы воронка образовалась! Места здесь низкие, заболоченные, вода бы сразу заполнила яму — вот тебе и озеро, хоть на карту наноси. Надолго смогли бы немцы задержать здесь наступление наших войск.

Неделю работал старшина Савин. Сто восемнадцать тяжелых бомб, не считая ящиков с зарядами, извлек он из этих восьми колодцев. Если следовать инструкции, такие взрывоопасные предметы положено подрывать на месте — прогнил

металл, обнажились взрыватели...

«Но ведь подорви их здесь, — рассуждал Василий Яковлевич, — получится все, как немцы хотели. Только теперь стоять будут не танки и «катюши», а груженные мирным товаром машины».

Немцы хорошо здесь поработали: и бомбы необычные уложили в колодцы — с боковыми дополнительными взрывателями (попробуй только задень!), и провода подземные к электровзрывателям подвели, и всякие ловушки против саперов-разведчиков установили, чтобы разминировать нельзя было...

Хитроумны и коварны были эти ловушки, да только и они не устояли перед сноровкой и сообразительностью советского сапера.

По всем правилам засыпали дорожки опустевшие от бомб колодцы, поправили асфальт, и зашумело Минское шоссе по крышками проезжающих машин, водители которых так и не узнали о грозившей им еще недавно смертельной опасности...

* * *

Эхо войны... Оно и сегодня нет-нет да и напомнит о себе затаившейся в земле бомбой или миной.

И тогда поднимаются по тревоге молодые солдаты с миноискателями, сыновья тех послевоенных саперов, чтобы выполнить свой священный долг. И там, где они проходят, остаются таблички: «Проверено. Мин нет». Это значит, снова на полях будет колоситься пшеница, снова на земле будет мир...

**В. ФЕДОРОВ
Рисунок П. РОГАЧЕВА**

НА РАБОТУ В ГЛУБИНУ



Капризы погоды в арктических морях непредсказуемы даже коротким полярным летом. Небольшой пассажирский теплоход «Панин» с трудом раздвигал носом тяжелые свинцовые валы. Ветер срывал с волн грязно-серые клочки пены, и казалось порой, что именно из них состоят низкие косматые облака.

Во второй половине дня ветер неожиданно стих, и судно окутал плотный, как влажная вата, туман. Видимости почти никакой: из ходовой рубки не разглядеть толком даже корабельного носа. И когда завеса тумана раздвинулась, словно театральная занавес, я увидел буровое судно «Виктор Муравленко» уже совсем рядом по борту.

Нет, оно вовсе не выглядело таким загадочно-сказочным островом. Шестидесятиметровую красно-белую вышку и два мощных палубных крана никак не спутаешь с экзотическими пальмами. А белоснежная мно-

гопалубная надстройка в носовой части вовсе не напоминает волшебный замок. Но откуда тогда ощущение нереальности увиденного?.. Ага, понятно. Наш теплоход болтало, а «Виктор Муравленко» стоял на одной точке с неподвижностью скалы.

Как я узнал позднее, от смещения его удерживала электронная система динамического позиционирования, носовые и кормовые подруливающие устройства. Так что волнение до восьми баллов «Виктору Муравленко» нипочем.

И я сошел на палубу этого необычного судна с ощущением прибытия на твердую землю.

Впрочем, не берусь судить за других — тех, кому на этой «земле» работать. А их свыше ста человек — сменный экипаж, который продолжит разведку недр арктического шельфа на глубинах до двухсот пятидесяти метров.

Еще несколько десятилетий назад такие глубины считались

недостижимыми. Теперь же здесь идет обычное бурение — процесс, надо сказать, вполне земной. И профессии людей, высадившихся вместе со мной на борт бурового комплекса, тоже в большинстве своем вполне земные: буровики, электрики, механики, крановщики, машинисты дизельных и газотурбинных силовых установок... И дело им приходится иметь пусть под водой, но именно с земной поверхностью. Однако не надо забывать при этом, что Мировой океан изо всех сил старается осложнить работу. И сил на это у него хватает.

Поэтому при бурении в океане приходится принимать специальные меры, в которых земные буровики просто не нуждаются. Например, здесь есть райзер — колонна стальных труб, протянувшаяся от судна до дна. Толщина их стенок — около 20 миллиметров: таков необходимый запас прочности, чтобы предохранить буровой

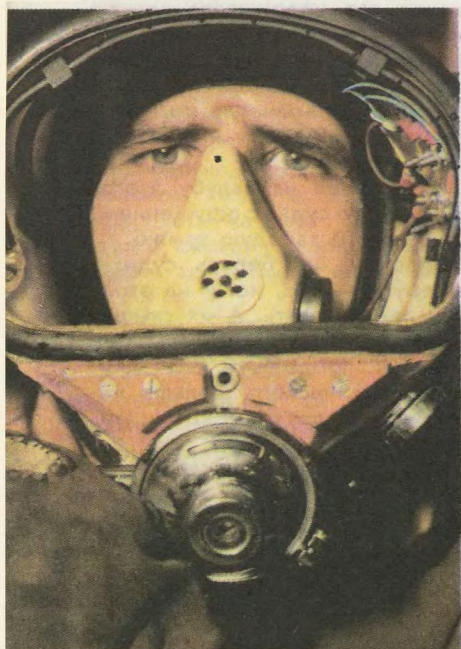
инструмент от воздействия окружающей среды. И наоборот, чтобы защитить воды океана от загрязнения.

Такие взаимоотношения людей и океана вполне рабочие, во всяком случае, экстремальными их не назовешь. А вот превентер рассчитан как раз на исключительные ситуации. Если говорить попросту, это пробка, которой можно быстро заткнуть скважину в аварийной ситуации, когда, например, ураган станет срывать буровое судно с намеченной точки. Но поскольку земные недра все-таки не бутылка, не термос, то и превентер устроен значительно сложнее обыкновенной пробки. Судите сами: длина этого устройства — 18 метров, а весит оно без малого 150 тонн.

Когда шторм закончится, вернуться на то же самое место с точностью до сантиметров буровому судну помогут сверхточные навигационные и акустические приборы; превентер снова поднимут на борт, и работы будут продолжены.

Приборам доверена и большая часть подводных работ. Они «прощупывают» и «прослушивают» дно моря, где должна появиться скважина, потом исследуют саму скважину... И порою кажется: чем могут помочь сверхбыстрым электронным приборам, могучим стальным механизмам слабые человеческие руки? Что могут они сделать там, на большой глубине, где царит тьма и огромные давления?

Трудно все-таки на глубине. Перед вами — водолаз-акванавт Алексей Литвинюк.



— Не так уж мало, — познакомившись с моими рассуждениями, улыбнулся начальник глубоководного водолазного комплекса Александр Григорьевич Клепацкий. — Не в обиду умным машинам будь сказано, дело под водой человеку всегда найдется. Был случай — вышли из строя датчики, подающие сигналы о смещении судна. Тут уж не мы от машин, а машины от нас помощи ждали...

Александр Григорьевич один из первых начал готовить водолазов для работ на больших глубинах. Ему я и задал вопрос, какими качествами должны обладать люди этой профессии.

Клепацкий задумался. Ответил не торопясь:

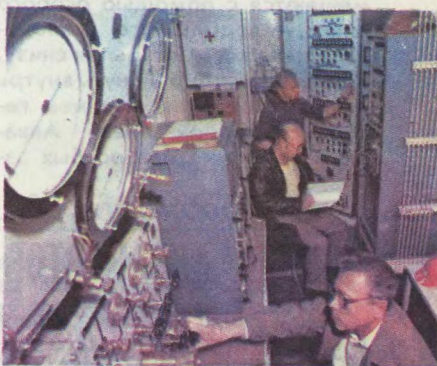
— В нашем деле нельзя учиться на ошибках. Такой роскоши глубоководник позволить себе не может, так же как сапер, летчик или космонавт. А вообще в соответствии со спецификой работы водолаз должен прекрасно разбираться в гидравлике, в механике, взрывном деле, резке и сварке металлов... В общем, сегодня зачастую не знаешь, что может пригодиться завтра. Так что учиться приходится, считай, всю жизнь...

...Познакомился я с представителями этой уникальной профессии во время отдыха. Они читали, слушали музыку, смотрели видеофильмы совсем рядом с нами и в то же время как бы на... морском дне! Условия жизнеобеспечения в «барокамере отдыха» мало чем отличаются от условий в водолазном колоколе — давление, во всяком случае, то же.

Чтобы подняться на поверхность с двухсотметровой глубины, водолазам физически тре-



В рубке системы динамического позиционирования работают оператор Петр Писарев и электромеханик Николай Савченко.



Так выглядит система жизнеобеспечения. За ее работой наблюдают старший инженер Б. А. Шашев, специалист по физиологии водолазных погружений В. М. Стрелецкий и старший инженер В. М. Шматченков.

буется несколько минут. А чтобы привыкнуть к смене «климата», порой несколько суток. Во всяком случае, время, отведенное им на отдых, гораздо меньше. Поэтому на протяжении всей вахты они дышат гелиокислородной смесью под строго определенным давлением и даже во время сна находятся под наблюдением врачей — специа-

листов по физиологии глубоководных погружений. Иначе нельзя. Если на глубине люди будут дышать смесью при обычном давлении, океан их попросту раздавит. Поэтому давление снаружи нужно противопоставить такое же давление изнутри. Если при поднятии вверх резко сбрасывать давление, неизбежна кессонная болезнь; резкие перепады давлений могут привести к тяжелым травмам легких. И поэтому весь рабочий цикл водолазы живут в особом мире — мире высоких давлений. А вверх-вниз перемещаются с помощью особого лифта — водолазного колокола. Это кабинка, открытая снизу. Воде не дает проникнуть внутрь давление воздуха, а точнее, гелиокислородной смеси. Акванавт же может без особых за-

труднений выйти в воду. Покинув колокол, он живет и работает под водой, привязанный пуповиной шланг-кабеля — он дает человеку тепло, дыхание, связь. Дает жизнь.

За акванавтами с поверхности следят приборы, врачи и коллеги. И все же прежде всего акванавты ведут диалог с океаном. «Тройка» — оператор колокола, номер первый и номер второй. Понимающие друг друга с полуслова и даже порой без слов. Они работают вместе, как пальцы одной руки.

—...Закрывать люк. Взять крышку на задрайки. Приготовились к спуску...

Отдых закончился, из барокамеры акванавты перешли в водолазный колокол. Несколько минут назад закончились последние приготовления. И вот

Подробности для любознательных

ШКОЛА АКВАНАВТОВ

Трехэтажное зеленое здание среди других домов на тихой улице Мурманска ничем особым не выделяется. Больше всего оно напоминает школу. Впрочем, так оно и есть. «Школа по подготовке морских специалистов» — значится на фасаде. Именно здесь и готовят водолазов-глубоководников. Об особенностях этой подготовки, о работе других отделений школы мы попросили рассказать ее директора Бориса Александровича Глухова.

Подготовка водолазов занимает у нас полгода. Учеба в общем недолгая, зато насыщенная. Начинаем всегда с самого простого — с ласт, маски и трубки. Непременно каждый должен освоить и знаменитую «трехболтовку» — мягкий резиновый костюм, с которого начиналось водолазное

дело. Впрочем, «трехболтовка» используется и по сей день, она очень удобна на глубинах до 60 метров. Ну а чем глубже, тем сложнее. Самое сложное и самое интересное начинается на практике, на учебном судне «Акванавт», через которое прошло уже несколько поколений акванавтов.

От поступающих в нашу школу требуется среднее образование, желательна предшествующая служба в рядах Советской Армии и, безусловно, отменное здоровье.

Наше базовое предприятие — трест Арктикморнефтегазразведка Мингазпрома СССР — обеспечивает школу самым современным оборудованием. Даже те приборы, которые только готовятся к внедрению, уже можно найти в наших учебных кабинетах.

Вновь поступающее оборудование монтируют сами учащиеся вместе с преподавателями — это

колокол медленно уходит в шахту, касается поверхности моря и исчезает в глубине. Голос Сергея Волкова, оператора колокола, неизменно меняется с увеличением глубины. К стометровой отметке нельзя разобрать ни слова. Включается преобразователь речи.

— Глубина — 197 метров. Стоп, колокол! Сережа, одеть водолазов, — командует Клепацкий.

В который раз тщательно проверяется снаряжение. Иначе нельзя! Акванавты по очереди покидают колокол и размещаются на закрепленной под ним беседке.

— Первый на беседке. Самочувствие хорошее.

Как часто мы произносим эту расхожую фразу про самочувствие! Машинально произ-

носим, не задумываясь. А как много она значит здесь...

Шаг за шагом, не торопясь, как будто медленно (а на самом деле — в хорошем рабочем темпе), сообщая наверх о каждом своем движении, терпеливо дожидаясь следующей команды, люди внимательно осматривают узлы буровой установки, проверяют датчики системы позиционирования... Словом, работают. Трудятся на глубине, где на тело водолаза давят тонны воды. А ведь они не какие-нибудь сказочные богатыри, обыкновенные люди. Акванавты.

В. НЕМИРОВСКИЙ
Фото автора

Заполярье — Москва

отличная школа практических навыков. Много делаем своими руками. Вот, например, комплекс реабилитации — ему может позавидовать любая специализированная спортивная школа. Тренажеры ничуть не хуже заводских. Спорт, между прочим, у нас весьма в почете. Потому что спорт — это здоровье, а требования к здоровью у глубоководников не ограничиваются справкой о медосмотре, пусть и очень тщательном.

Кроме водолазов, в школе готовят еще электриков, механиков и специалистов многих других профессий. У моря свои заявки — достаточно многообразные. Старемся их удовлетворить. Готовим тех, кто нужен на данный момент, и стараемся предвидеть, какие профессии могут потребоваться в море завтра.

Например, сейчас еще нет специальности «капитан бурового судна». Переучиваются как могут

капитаны, штурманы, специалисты бурового комплекса. Почти так же дело обстоит с врачами-физиологами глубоководных водолазных погружений. В общем, назрела необходимость в создании организационного центра по подготовке морских специалистов с высшим и среднетехническим образованием. Так что скоро, вероятно, будем расширяться.





НОВЫЕ ПРОФЕССИИ
ЛАЙНЕРА. Турбовинтовой самолет Л-410 чехословацкого производства известен во многих странах. Экономичная и надежная машина обслуживает линии средней дальности на Балканах и в Средней Азии, на Кубе и на Дальнем Востоке. Для взлета и посадки ей нужна полоса длиной всего 700 м.

На недавней промышленной ярмарке в Брно были продемонстрированы новые модификации этой машины. Сельскохозяйственный вариант, например, очень удобен для транспортировки овец из долин на горные па-

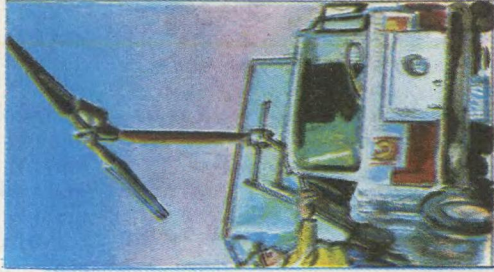
стища. Летящая лаборатория, несущая на борту комплекс оборудования для поисков полезных ископаемых, весьма облегчит и ускорит работу геологов. А в салоне санитарного самолета есть операционный стол, аппарат искусственного дыхания, баллоны с кислородом, диагностическая аппаратура. Все это гарантирует скорую и квалифицированную медицинскую помощь больным даже самых отдаленных сел и деревень.

АСПИРИН — ЛЕКАРСТВО ОТ... ЗАСУХИ! Так считают мексиканский профессор биологии Альфонсо Ларке Сааведра. Он установил, что, если опрыскивать растение слабым раствором аспирина, лекарство способствует смыканию устьиц — микроскопических пор на листьях, через которые происходит испарение во-

ды. Таким образом можно помочь растению сохранить влагу.

ПРЕДСКАЗАНИЕ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ. Японским ученым в результате длительных наблюдений за состоянием грунтовых вод удалось обнаружить интересное явление, которое может стать надежным фактом в предсказании землетрясений. С января 1983-го по март 1984 года ученые вели ежедневные наблюдения за 17 колодцами, специально пробуренными в различных районах Токио. Результаты исследований показали, что за несколько дней и даже недель перед началом землетрясения в грунтовых водах начинает расти концентрация радона. Этот феномен наблюдается, даже если эпицентр землетрясения находится на значительном расстоянии или даже в глубинах земной коры.

ВЕТРЯК ДЛЯ АВТОМОБИЛЯ сконструировал изобретатель из ФРГ К. Штиндт (см. рис.). Он поднимается над машиной во время стоянки и служит для подзарядки аккумуляторов.



очистителем, бульдозерным ножом или катком для подготовки лыжни и слаломных трасс.

РОБОТ-БОКСЕР создан в ГДР. Конечно, он не будет участвовать в соревнованиях, а вот на тренировках окажется весьма полезен спортсменам. Кожаный манекен установлен на подвижной основе и закреплен пружинами. По команде тренера робот может маневрировать на ринге, что дает возможность спортсменам тренироваться в условиях, близких к реальности.

КАК УСОВЕРШЕНСТВОВАТЬ ТОПОР! Этим вопросом задались недавно французские изобретатели. И создали новую конструкцию топора, который не застревает в поленьях. От традиционного нового топора отличается двумя вращающимися дисками, расположен-

ными на щеках лезвия. Когда топор входит в поленью, диски вращаются и раздвигают обрабатывающуюся щель, подобно клинью.

НАДУВНЫЕ САНКИ. В сложном виде они легко помещаются вместе с насосом в небольшой сум-



«ФРОСТИ». Так назвали финские инженеры небольшой вездеход с причепом собственной конструкции. «Фрости» одинаково незаменим как летом, так и зимой (см. фото). Широкие резиновые таллические гусеницы позволяют ему преодолевать болотистую местность, специальный опорный рычаг и лебедка позволяют перебираться через глубокие канавы. А ходовой прицеп — мощностью мотора передается на катки его гусениц при помощи длинного вала — позволяет поднимать грузы весом до 1000 кг. Зимой вездеход можно оснастить снего-





Зенна ХЕНДЕРСОН

РЕБЕНОК, КОТОРЫЙ ВЕРИЛ

Фантастический рассказ

Никто не видит, как я сижу, упрямо расслабив руки, тщательно сохраняя безмятежное выражение лица; никто не знает, что за ужасная задача терзает меня. Я и сама не могу в это поверить: такого просто быть не может. И тем не менее я должна разобраться в ней. О, времени на решение у меня предостаточно! До четверти третьего. Но стрелки моих часов, будто ножницы, неумолимо отрезают минутки... Без четверти два. Что же мне делать, если в пятнадцать минут третьего я все еще не успею справиться с Дизми? Вон она, сидит рядом с Донной, ее жиденькие волосы совсем близко к блестящим, ухоженным локонам соседки...

Уж эти мне волосы Дизми! Я увидела их прежде, чем ее лицо, увидела тем октябрьским утром, когда со вздохом приняла в свой класс сорок пятого ученика, с первого взгляда поняв, что девочка из бедной семьи, живущей чуть ли не на одно благотворительное пособие. Почему-то это сразу видно по волосам. Но она была опрятна. Почти до боли. Руки и лодыжки покрылись трещинами; а вовсе не грязными пятнами. Обвислое и выцветшее голубое платье со следами закрашенного рисунка возле воротника и швов было отстирано, но не выглажено. Прямые волосы безжиз-

ненным одеялом покрывали костлявое личико и неровными прядями падали на плечи.

Я удивилась, увидев, что вместе с ней пришла мать: обычно в том районе детей провожают не дальше автобусной остановки. У мамы были удлинённые запястья, длинная шея и продолговатое лицо; она носила брюки и линялую рубашу с булавками вместо пуговиц.

— Мою дочь зовут Дизми Коуэн,— сказала она.— В школу еще не ходила: мы выращивали капусту в Юте.

Пока я записывала имя, мать стояла, схватив Дизми за плечики. Наконец мы выяснили все, что нужно (включая и то обстоятельство, что, если школа не даст Дизми бесплатный завтрак, она вовсе не будет есть), и мама быстро подтолкнула девочку ко мне.

— Слушайся учительницу,— сказала она дочери и добавила, обращаясь ко мне: — Учите ее правде, она у меня очень легковёрная.

Я выдала Дизми карандаш и прочие принадлежности и предложила познакомиться с одноклассниками, но она как села, так и продолжала сидеть, прямо и совершенно неподвижно. Наконец я забеспокоилась, подошла к ней и печатными буквами написала ее имя на желтом листке для черновиков.

— Вот твоё имя, Дизми. Может, попробуешь его написать? А я помогу...

Дизми взяла у меня карандаш и зажала его в руке как кинжал. Пришлось мне самой расставить по местам ее пальчики. Мы обе взмокли, пока дописали имя до конца. Дизми не выказала никаких признаков той робкой радости, какую испытывает большинство новичков, увидев свои имена написанными на бумаге. Девочка взглянула на корявые буквы, потом на меня. Я улыбнулась. Она снова взяла карандаш как кинжал, поднесла его к листку и продырявила бумагу. Быстрым виноватым движением она прикрыла дырку и спрятала голову в плечи.

Я открыла коробку с цветными карандашами.

— Попробуй порисовать. Или походи по классу, посмотри, что делают другие ребята.

Весь остаток утра Дизми просидела на краешке стула, выпрямившись и застыв, будто кочерга. На перемене она отправилась следом за Донной в умывальник, а потом — на площадку для игр. Из чувства долга Донна всю перемену простояла возле Дизми, завистливо глядя на игры остальных.

После перемены, думая, что я на нее не смотрю, Дизми провела по бумаге две тоненькие линии красным грифелем и долго сидела, замороженная тем, что у нее получилось. Скорее всего она никогда прежде не держала в руках цветного карандаша.

За завтраком в столовой Дизми с минуту во все глаза смотрела на свою мисочку, потом принялась вычерпывать ее содержимое ложкой и сложенными в ковшик пальцами. Она ела так быстро, что едва не поперхнулась.

После обеда Дизми кое-как намалевала на бумаге три корявые тарелки, полные еды, и кособоковую картонку молока с огромной

соломинкой. При помощи Донны она взяла в руку цветной карандаш и срисовала с бумажки, на которой было написано ее имя, две первые буквы: ДИ. Но З загнулось не в ту сторону, и девочка опять виновато прикрыла листок стремительным движением руки, напрыгав и просидела так до конца урока. Я привыкла к детям, которые пугаются, приходя в новую школу, но ничего похожего на Дизми прежде не видела. Она не разговаривала, не смеялась, даже не плакала, держалась настороже, а между тем ее мама говорила, что Дизми — легковверный ребенок. Однако вера вере рознь. Что ж, посмотрим, как-то будет дальше.

Войдя в класс на другое утро, я принялась первым делом искать Дизми. Она стояла в углу, зажатая с боков Бэнни и Майклом. Этого и следовало ожидать. Оба они по отдельности — способные ребята, все схватывают на лету, и успехи у них по разным предметам куда выше среднего. Но вместе! Вместе они пускались на любые проделки, какие только в силах выдумать мальчишки.

Кажется, эта парочка не заметила, что я рядом. Я минутку постояла за их спинами, любопытствуя, что там они успели придумать, чтобы мучить Дизми.

— ...а это — электрическая ракетка,— с важным видом говорил Бэнни.— Специально для девочек.

— Вот ты встала на ноги на качелях,— рассудительно добавил Майкл.— А ракетка эта специально для тех, кто встает на ноги на качелях. Знаешь, как больно бьет?

Дизми вздернула плечико и прикрыла дрожащей рукой искаженное страхом лицо.

— Я не знала...— начала она.

— Конечно, не знала,— строго проговорила я.— Бэнни, Майкл, марш на место!

Я обняла напряженное тельце Дизми, чувствуя косточки сквозь тонкое платье.

— Все это враки, Дизми,— сказала я.— Электрических ракеток не бывает, они просто дразнили тебя. Хотя у нас действительно запрещено вставать на качелях: ты могла вывалиться и ушибиться. Вон идет Донна, беги играть, она тебе расскажет про наши правила. А Бэнни и Майклу не верь, если будут говорить подобное. Они просто дурачатся.

— Рассказывать небылицы не самый лучший способ развлекаться,— заявила я двум проказникам.

— Мы же просто играли,— сказал Майкл. Бэнни изучал свой большой палец.

— Но Дизми этого не знала,— ответила я,— и приняла ваши слова за чистую монету.

— Мы же просто играли,— пробубнил Бэнни, обсасывая большой палец.

...Дизми мало-помалу оживала. Она быстро прошла длинные и короткие гласные и догнала остальных на первых же согласных. Ей нравилось рисование, арифметику и чтение она тоже постигала медленно, но верно, не забывая своих знаний, как бывает со многи-

ми ребятишками. Но больше всего она любила слушать ежедневную сказку. Дизми воспринимала ее не так, как остальные. Трудно объяснить это различие. Пока я читала, класс верил сказке всем сердцем. Стоило мне умолкнуть, и дети забывали ее. Но только не Дизми! А с какой верой играла она в наших сказочных постановках! Когда Дизми была троллем под мостом, даже Бэнни побледнел и убежал, позабыв свою роль, а потом отказался возвращаться на сцену и побеждать тролля.

Но из-за этой своей веры она принимала за чистую монету все, что внушали ей Бэнни и Майкл. Занятия шли своим чередом, сказки сменились рассказами Френка Баума.

Мы прочитали первую книгу Баума и радостно вгрызлись в «Волшебника страны Оз». И что же? Вот оно, на странице 19. Мы написали это волшебное слово на доске и начали с трепетом разглядывать. Настоящее, живое волшебное слово! Теперь, чтобы научиться колдовать, нам оставалось лишь узнать, как оно произносится.

Но в этом-то и была загвоздка. Мы стали изучать слово, разложили его на части: П-И-Р-З-К-Х-Г-Л. Мы знали все буквы, но в слове не было гласных, кроме «и», а как разбить на слоги слово без гласных, мы не ведали.

— Надо быть осторожнее,— на всякий случай предостерегла я ребят.— Потому что если вы вдруг найдете верное произношение, то сможете, как тут сказано, нечаянно «превратить всякого человека в зверя, птицу, рыбу или еще во что-нибудь».

— А как бы вы его произнесли? — спросила Донна.

— Не знаю,— вздохнула я.— Теперь придется проговаривать его по буквам всякий раз, когда оно попадет в книжке. Может быть, еще и научусь. Ну а уж тогда буду в тихий час превращать вас в пасхальные яички, чтобы тихий час и взаправду был тихим!

Ребята со смехом расселись по местам и приготовились к дневной работе. Но прежде все они старательно переписали с доски слово «ПИРЗКХГЛ», чтобы попросить помощи у родителей. Все было как обычно: и смех, и полувера большинства ребятишек в волшебные свойства слова, и сосредоточенная серьезность Дизми, склонившейся над листком и тщательно списывавшей слово, шепча буквы себе под нос...

Вчерашний день выдался сырым, холод пробирал до костей, хотя на небе не было ни облачка. В такой день не очень хочется играть после завтрака на улице. Мы позволили ребятам побегать и попрыгать пятнадцать минут, а остальную часть дня решили провести под крышей. Я дрожала в свитере и пальто, ветер казался еще холоднее из-за яркого солнца. Наконец я зазвала ребят в дом. Шум и гвалт постепенно сменились довольным гулом тихого часа, я облегченно вздохнула и по привычке оглядела комнату.

— А где Дизми? — Ответом мне было молчание.— Кто-нибудь знает, где Дизми?

— Может, пошла на большую площадку? — предположила Тереза.— А это не разрешается.

Потом я услышала визгливый смущенный смешок Бэнни.

— Бэнни, Майкл, идите-ка сюда.— Они приблизились. Воплощенная невинность.— Где Дизми?

Мальчики обменялись косыми взглядами, Майкл пожал плечами, Бэнни посмотрел на свой большой палец и запихнул его в рот.

— Что вы сделали с Дизми?

— Мы... мы...— заслышав строгие нотки в моем голосе, Майкл в страхе расплакался.

— Мы ничего не сделали! — закричал Бэнни, вытащив изо рта палец и неожиданно храбро заступаясь за Майкла.— Просто положили камешек на ее тень.

— Камешек на тень? — У меня опустились руки.

— Да.— Храбрость Бэнни иссякла, и палец вернулся обратно в рот.— Мы ее предупредили, что двигаться нельзя.

— Садитесь,— велела я.— Все знают правила поведения, когда меня нет в классе? Я скоро вернусь.

На игровой площадке ветер гонял обрывки бумаги. Я свернула за угол, к старому зданию, и увидела ее. Дизми с несчастным видом хлопала себя по бокам, ноги ее все глубже вязли в грязи, затекавшей в драные ботинки. На тени лежал камешек.



— Дизми! — закричала я.— Дизми!

Она разрыдалась. Я обняла ее, пытаюсь согреть руками застывшие маленькие ладони, дрожа вместе с ней, с гримасой боли глядя на синие трясущиеся губы.

— Дизми, милая! Все это неправда! Надо было возвращаться в класс: камень не сможет задержать твою тень. Это неправда!

Но Дизми позволила отвести себя в класс только после того, как сняла с ее тени камешек.

Класс тревожно молчал до конца уроков. Майкл и Бэнни утратили

всякий интерес к занятиям, они напряженно сидели на своих местах в ожидании грозы. Но я молчала.

В теплой комнате Дизми скоро перестала дрожать.

Майкл и Бэнни тихонько взгромоздили свои стулья на стол, не дожидаясь напоминаний, и шагом прошли в гардероб. Они стояли у дверей, пока не поняли, что я не собираюсь ни разговаривать с ними, ни улыбаться, ни даже хмуриться, потом медленно пошли к воротам, за которыми останавливался автобус. Дизми бочком выскользнула из комнаты, словно это она была провинившейся стороной. Для меня у нее не нашлось ни слова, ни улыбки. Я побрела на дежурство.

Следующий, сегодняшний, день начался как обычно. Утром мы хорошо позанимались, хотя в классе и стоял сильный шум. В глазах Майкла и Бэнни снова засияли дьявольские огоньки. Дизми не замечала их или старалась не замечать. Уголки ее губ слегка приподнимались в едва заметной улыбке. Она весело играла с Донной, и я успокоилась.

Завтрак кончился. Стояла хорошая погода, и мы пошли на улицу. Перерыв пролетел быстро, пора было начинать читать сказку.

— Бэнни,— сказала я, вернувшись в класс,— я запрещаю тебе садиться рядом с...

И тут у меня упало сердце. Мой взгляд устремился на Дизми. Она смотрела мне в глаза спокойно и без всякого волнения, уголки ее рта поползли вверх в едва заметной полуулыбке.

— Где Бэнни и Майкл? — спросила я.

— Говорили, что пойдут на большую площадку,— просопел Хэннери.— Они все время туда убегают.

— Да,— подтвердила Тереза,— они ходили на большую площадку, но вернулись и катались на перилах в старом корпусе, а это не разрешается.

— Может, они не слышали звонка? — предположила Донна.— Возле старого корпуса иногда не слышно.

Я посмотрела на Дизми, а она на меня. Девочка улыбнулась, я неловко отвела глаза.

— Что ж, останутся без сказки,— решила я.— А поскольку они опаздывают второй раз на неделе, придется им сидеть в Углу Одиночества вдвое дольше, чем то время, на которое они опоздают.

Я сверилась с часами и принялась за чтение, не слыша ни одного произносимого слова. Когда ребята разошлись по местам и занялись делом, я тихонько подозвала Дизми к себе.

— Где Майкл и Бэнни?

Она зарделась и пожала худенькими плечами.

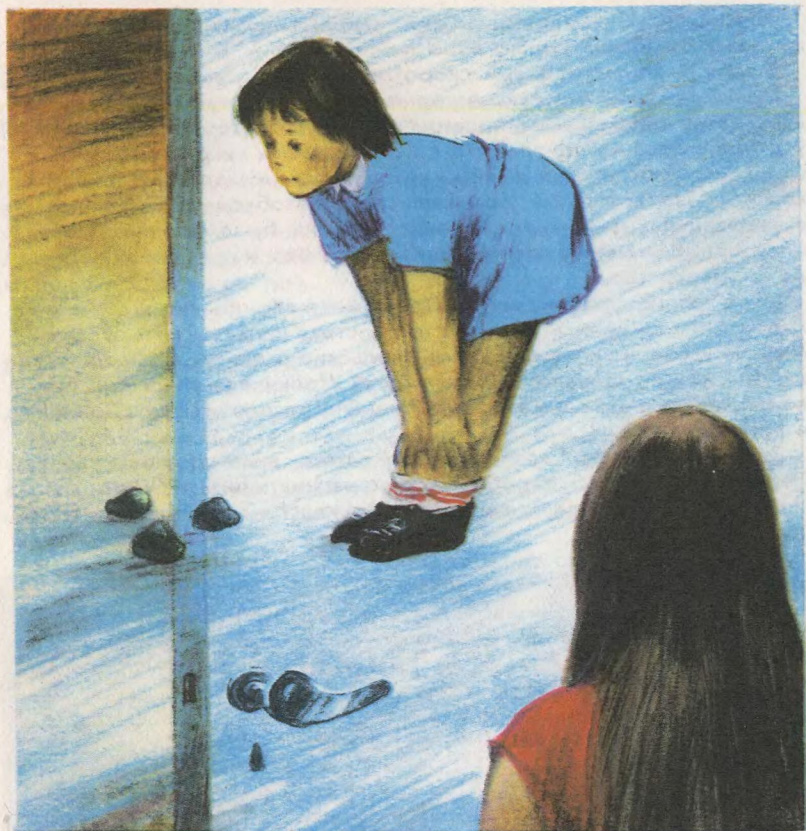
— На площадке.

— Почему они не пришли после звонка? — спросила я.

— А они не могли его слышать.— Уголки рта Дизми приподнялись. Я содрогнулась.

— Почему?

Дизми не ответила, она смотрела на свои пальцы, теребившие край стола.



— Дизми, почему они не могли слышать звонок?

— Потому что я их превратила,— сказала она, чуть вздернув подбородок,— в камни.

— Превратила? — ничего не понимая, переспросила я.— В камни?

— Да,— ответила Дизми.— Они гадкие мальчишки, и я их превратила.

— Как же так? Что ты сделала?

— Выучила волшебное слово,— гордо ответила она.— Я умею правильно произносить его.

— И что-нибудь получается? — не веря своим ушам, спросила я.

— Конечно. Вы же сами говорили, что должно получиться. А мама меня научила его произносить. Еще она сказала, что такие слова нельзя писать в детских книжках, это опасно. Вот, смотрите.

Дизми взяла с моего стола пресс-папье.

— Ну-ка стань крольчонком! — воскликнула она. — П-И-Р-Р-Р-З-К-Х-Г-Л!

Я увидела маленького серого кролика, обнюхивавшего мой блокнот.

— Стань тем, чем был, — сказала Дизми. — П-И-Р-Р-Р-З-К-Х-Г-Л!

Кролик вздрогнул, и пресс-папье завалилось набок. Оно было теплым на ощупь. Я в страхе уронила его.

— Но... но... где же мальчики, Дизми? — Я перевела дух. — Ты знаешь, где они?

— Кажется, я еще не забыла.

— Иди и принеси их ко мне.

Она с минутку помолчала, глядя на меня, потом сказала:

— Хорошо.

Дизми вернулась и положила на угол стола три крошечных камня!

— Кажется, это они, — сказала она. — Во всяком случае, два из этих трех камней — наверняка. Вот только не помню, которые, поэтому и захватила один лишний на всякий случай. Они боятся. Я превратила их в испуганные камни.

— Разве камни живые? Разве они могут бояться?

— Не знаю, — ответила Дизми. — Но если могут, то боятся, это точно.

Вот они, на моем зеленом блокноте посреди стола. Два из них — Майкл и Бэнни. А я не умею произносить волшебное слово. И никто не умеет. Только Дизми и ее мама. В классе мало-помалу начинается шумок, я слышу его и понимаю, что должна что-то сделать. И как можно скорее.

— Дизми, поди сюда, — зову я, и девочка подходит к столу. — Скоро вам надо будет отправляться по домам. Возьми эти камни, выйди в коридор и преврати их обратно в Майкла и Бэнни.

— Я не хочу, — просто отвечает Дизми. Это даже не отказ.

— Знаю, — говорю я, — но скоро звонок. Нельзя, чтобы ребята опоздали на автобус.

— Но ведь они такие гадкие! — В глазах Дизми блестят сердитые огоньки.

— Они вели себя плохо, — соглашаюсь я. — Но ведь Майкл и Бэнни уже долго пробыли камнями. Причем испуганными камнями. Теперь они знают, что ты можешь дать сдачи, и больше не будут тебе докучать. Ну же, вынеси эти камни в коридор.

Она упрямо смотрит мне в глаза.

— Помнишь, твоя мама велела тебе слушаться учительницу?

Три камня лязгают друг о дружку в ее ладони. Дизми выходит, резко хлопая дверью.

И вот я сижу и жду, когда дверная ручка повернется опять.

Я верю... Я верю... Я верю...

Перевел с английского А. ШАРОВ

Рисунки Л. ХАЧАТРЯНА

ЭВМ



В ТВОИХ РУКАХ

Путешествие В КОСМОС

Ситуация, которую мы сегодня рассмотрим, фантастическая. Но задача, которую придется решить, чтобы из этой ситуации выйти, вполне реальна.

Итак, представим, что наш космический корабль приближается к одной из планет соседней галактики. Взрели торсионные двигатели, и звездолет мягко касается посадочной площадки.

— Топливо — нуль, — объявляет бортовой компьютер.

Это значит, что бак звездолета пуст. Нужно заправиться. Выглядываем в иллюминатор и видим заправочную станцию.

На станции два вида топлива (естественно, оно необычно);

топливо номер один называется «Антигравитон-10», другое — «Антигравитон-7», сокращенно А-10 и А-7. Цифра в названии топлива показывает, сколько часов можно пролететь на одном его литре; топливный бак звездолета вмещает 5 л.

Какое же топливо выбрать? Очевидно, А-10 эффективнее, но 1 л его весит 3 кг, а общий вес топлива на борту нашего космолета не должен превышать 12 кг. Литр А-7 весит 2 кг. Можно залить им полный бак, он будет весить всего 10 кг, но запас хода окажется равным 35 часам.

Есть еще вариант: залить в бак сразу оба сорта топлива (они не перемешиваются) и использовать их поочередно. Но какого топлива сколько взять на борт?

Для решения подобных задач, довольно часто встречающихся в физике, пользуются так называемым симплекс-методом, применяемым в линейном программировании. Что это такое, мы покажем при решении нашей задачи, но сначала сформулируем ее условие.

Итак, 1 л антигравитона А-7 — это 7 часов полета. Значит, если мы возьмем на борт X_1 литров, то летное время составит $7x_1$ часов. Точно так же X_2 литров А-10 гарантируют нам $10X_2$ летных часов, а всего летное время составит $T=7X_1+10X_2$ часов.

Наша цель — сделать летное время T как можно больше, но при этом нужно учесть, во-первых, что топливный бак вмещает всего 5 л. Значит, общий объем горючего не может превышать это значение, то есть

$$X_1 + X_2 \leq 5.$$

Во-вторых, вес топлива не

должен превышать 12 кг. Литр А-10 весит 3 кг, значит, общий вес топлива этого сорта будет $3X_2$, а литр А-7, как сказано, весит 2 кг. Его вес равен $2X_1$, а всего горючее весит $2X_1+3X_2$.

У нас получилась следующая задача:

максимизировать $T=7X_1+10X_2$
при ограничениях $X_1+X_2 \leq 5$,
 $2X_1+3X_2 \leq 12$.

Для решения ее прежде всего надо заменить неравенства равенствами. Если мы зальем меньше 5 л топлива, то какой-то объем бака останется неиспользованным, обозначим его через X_3 . Тогда сумма объема топлива и пустой части бака даст нам как раз 5 л, то есть

$$X_1+X_2+X_3=5.$$

Точно так же поступим и с весовым ограничением. Неиспользованный вес назовем X_4 и в конце концов перепишем нашу задачу так:

$$T-7X_1-10X_2=0.$$

$$X_1+X_2+X_3=5.$$

$$2X_1+3X_2+X_4=12.$$

Любое решение этой системы даст нам объемы каждого сорта

топлива, полетное время и величины неиспользованных объема и веса. Но переменных пять, а уравнений только три, значит, система имеет не одно решение. Мы должны найти такое, когда T — летное время — будет максимальным. Предположим, что мы вообще не заправили космолет, то есть $X_1=X_2=0$. Тогда, естественно, летать просто невозможно, $T=0$, а $X_3=5$ и $X_4=12$. Мы получили одно из решений нашей системы, конечно, не наилучшее. Это решение называют **исходным опорным планом**. Переменные, входящие в опорный план, называют **базисными переменными** или просто базисом. В нашем случае это T , X_3 и X_4 . Обратите внимание: каждая базисная переменная входит только в **одно** уравнение и коэффициент при ней равен 1. Так как же улучшить опорный план?

Для начала начнем заправку космолета. Только не будем заливать оба сорта топлива сразу, возьмем только один. С точки зрения математики это будет



означать, что либо X_1 — объем А-7, либо X_2 — объем А-10 — станет отличным от нуля, то есть одна из этих переменных пойдет в базис. Какое же топливо залить, или, что то же самое, какую переменную ввести в базис? Наверное, X_2 . А-10 эффективнее, и введение в базис X_2 сильнее влияет на T . Это видно и из нашей системы. В самом деле, коэффициент при X_2 равен 10. Значит, увеличение X_2 на 1 уменьшает левую часть на 10. Чтобы равенство сохранилось, приходится увеличить T тоже на 10. Тогда как увеличение на единицу X_1 приводит к возрастанию T только на 7. Вот мы и получили первое правило симплекс-метода: в базис вводится та переменная, которая имеет **наибольший по абсолютной величине отрицательный коэффициент**. А количество А-10, которое нужно залить, определяют ограничения. Ведь при заполнении бака уменьша-



Словарик

ПРОГРАММА. Представьте, что нам надо сложить на калькуляторе два числа. Вряд ли кто-нибудь при этом станет нажимать произвольно клавиши. Нет, действовать придется, отдавая себе команды — ввести первое число, нажать одну клавишу, ввести второе число, нажать другую клавишу, прочесть ответ. По сути дела, мы имеем дело с программой — набором команд, которые надо выполнить, чтобы получить результат.

При решении задачи на ЭВМ программу составляют заранее и записывают в память машины вместе с исходными данными. Затем управляющее устройство компьютера извлекает команды из памяти и по ним ведет вычисления. При работе с калькулятором программу приходится держать в голове или выписать на бумагу.

ЦИКЛ — серия команд программы, которые выполняются многократно. Использование циклов позволяет строить программы, выполняющие гораздо больше команд, чем их количество в самой программе.

С простейшим циклом мы

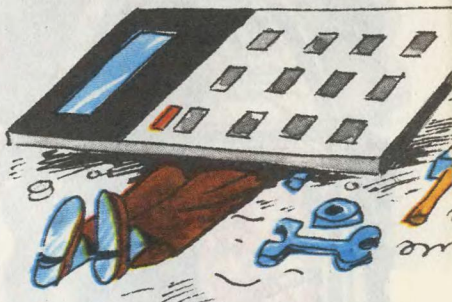
ются пустой объем X_3 и неиспользованный вес X_4 . Какая-то из этих величин в конце концов обратится в нуль — или бак окажется наполнен, или лимит веса будет исчерпан.

А это, кстати, означает, что переменная, которая стала равной 0, исключится из базиса. Какую же исключить — X_3 или X_4 ?

Из второго соотношения следует, что если X_2 увеличить на 1, то X_3 уменьшится на столько же. А начальное значение пустого объема было 5. Значит, максимальная величина X_2 не может быть больше 5. Ведь нельзя залить топлива больше, чем вмещает бак.

В третьем соотношении увеличение X_2 на единицу уменьшает X_4 сразу на 3, ведь 1 л весит 3 кг. Именно на столько убывает неиспользованный вес при добавлении каждого литра топлива. А всего можно залить $12:3=4$ л. В результате полу-

чаем, что X_2 не превышает 4. Ну что ж, зальем 4 л А-10, при этом лимит веса будет исчерпан $2X_4=0$. Эта переменная исключается из базиса, а вместо нее входит X_2 .



Вот мы и получили второе правило симплекс-метода: новая базисная переменная увеличивается до тех пор, пока какая-нибудь из переменных старого базиса не обратится в нуль. Теперь в новый базис входят T , X_3 и X_2 . Значит, надо соответственно преобразовать систему уравнений, чтобы X_2 присутствовало только в одном уравнении, в третьем, с коэффициентом 1.

Для этого разделим последнее уравнение на 3, затем вычтем его из второго. Тогда переменная X_2 исключится из второго уравнения. Потом исключим X_2 и из первого.

Роль бортового компьютера поручим микрокалькулятору. Прежде всего разделим на 3 все коэффициенты третьего уравнения. Получим:

$$0,666667X_1 + X_2 + 0,333333X_4 = 4,$$

теперь вычтем из его второго — 1; «-»; $0,666667$; =.

На индикаторе появится число $0,333333$. Наша система уравнений примет такой вид:

$$T - 0,333333X_1 + 3,333333X_4 = 40,$$

уже встречались в рассказе о де Мере, когда возводили $35/36$ в 24-ю степень. При этом мы многократно, точнее 23 раза, выполняли одну и ту же команду. Другой пример — в прошлом выпуске. Мы выяснили, как калькулятор извлекает квадратный корень. Но в этом случае цикл был заложен в программу вычисления корня, имеющуюся внутри калькулятора. Дело в том, что калькулятор извлекает квадратный корень по программе, заложенной в него, — он несколько раз проводит вычисления по одной и той же формуле, получая все более и более точные значения.



$$0,333333X_1 + X_3 - 0,333333X_4 = 1,$$

$$0,666667X_1 + X_2 + 0,333333X_4 = 4.$$

Теперь все переменные, кроме базисных — T , X_3 и X_2 , — полагаем равными 0 и получаем: $T=40$, $X_3=1$, $X_2=4$. Это уже неплохо: 40 часов полета. Но можно сделать и лучше. В первом уравнении коэффициент при X_1 отрицателен, значит, вводя в опорный план эту переменную, можно увеличить T . А для этого еще раз проделаем

подобные вычисления, исключим X_1 из первого и третьего уравнений, а во втором коэффициент сделаем равным 1. Вот что получится:

$$T + X_3 + 3X_4 = 41,$$

$$X_1 + 3X_3 - X_4 = 3,$$

$$X_2 - 2X_3 - 0,333333X_4 = 2.$$

Отсюда ясно, что если залить 3 л А-7 и 2 л А-10, тогда наш космолет сможет летать 41 час. Пора давать задание роботу-заправщику.

Помогают графики

Задача, которую мы решили, не случайно названа задачей линейного программирования. Дело в том, что все переменные входят в уравнения и неравенства в первой степени, или, как говорят математики, линейно. А теперь давайте посмотрим, не поможет ли нам график в решении задачи линейного программирования. Только прежде условимся, что оси координат мы будем называть не X и Y , а X_1 и X_2 . Давайте возьмем одно из ограничений нашей задачи $X_1 + X_2 \leq 5$ и найдем на координатной плоскости те точки, которые ему удовлетворяют (считая, что X_1 и X_2 больше нуля). Сначала рассмотрим равенство $X_1 + X_2 = 5$. Построим график этой линии. Для этого найдем две точки: если $X_1 = 0$, то $X_2 = 5$ (точка А), и наоборот, $X_1 = 5$, а $X_2 = 0$ (точка В). Соединим точки А и В (см. рис.). Неравенству задачи удовлетворяют точки, лежащие внутри треугольника ОАВ. Координаты каждой из них определяют величины переменных X_1 и X_2 . Аналогично проведем прямую CD, определяемую вторым ограничением

$(2X_1 + 3X_2 \leq 12)$. Она пересекает АВ в точке Е. Любая точка внутри или на границе четырехугольника ОСЕВ представляет возможное решение нашей задачи. Обратите внимание: точка Е как раз отвечает наилучшему, оптимальному решению. Случайно ли это?

Надеемся, что вы поняли суть графического решения задачи линейного программирования. К сожалению, этот способ хорошо работает только при малом количестве переменных, в самых простейших задачах. В реальной ситуации, когда переменных много, компьютеру приходится отыскивать оптимальное решение, переходя от одной к другой грани огромного тысячегранного тела. Процедура эта медленная, и если число переменных превышает 15—20 тысяч, то симплекс-метод, по словам математиков, «выдыхается». Недавно 25-летний математик Нарендре Кармакар нашел новый способ решения задачи линейного про-

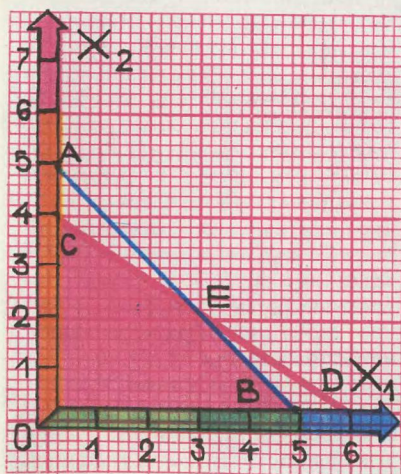
граммирования, при котором компьютер тратит гораздо меньше времени, чем при традиционном симплекс-методе. Программа Кармакара часть из возможных решений сразу отбрасывает, не тратя время на их просмотр, и после каждого шага деформирует многогранник. Сам математик сравнил свой способ с оригами — японским искусством складывания бумажных фигур, когда листки бумаги сгибают и складывают так, что искомая грань — а в нашем случае оптимальное решение — оказывается в центре фигуры.

Во саду ли, в огороде...

И здесь может помочь линейное программирование. Представьте себе, что ваш пришкольный участок площадью S вы решили засеять тремя культурами (какие это культуры конкретно, неважно). Урожайность первой — Y_1 кг/м², второй — Y_2 кг/м² и третьей — Y_3 кг/м². Под первую надо внести P_1 кг удобрений на м², под вторую — P_2 и под третью — P_3 , а всего вы имеете P кг удобрений. Постарайтесь найти посевные площади под каждой культурой так, чтобы урожай был наибольшим. При этом не забудьте о возникающих ограничениях. Составьте задачу линейного программирования, задайтесь конкретными цифрами и попробуйте ее решить. Какие еще задачи на отыскание наилучшего решения вы можете придумать?

С. ВОЛКОВ

Рисунки Г. ЗАСЛАВСКОЙ



Знакомьтесь: багги

Термин «багги» появился совсем недавно: лет двадцать тому назад. В переводе с английского он означает — тележка.

Ежегодно проводятся всеобщие соревнования, где наряду с багги, оснащенными мощными двигателями от «Жигулей», «Москвичей» и «Волг», стартуют машины с мотоциклетными 350-кубовыми двигателями. С 1980 года багги-350 включены во Всесоюзную спортивную классификацию как «нулевой» класс, а с 1984 года стартовать на них могут юноши и девушки, которым исполнилось 16 лет.

Своими размышлениями о судьбе багги-спорта, о перспективах его развития делится летчик-космонавт СССР, дважды Герой Советского Союза, председатель Комитета кроссов Федерации автомобильного спорта СССР Г. Гречко.

Открытая машина с двигателем, лишённая какого бы то ни было комфорта, практически без кузова — вот что такое багги. Все наружные панели машины сугубо функциональны — они либо закрывают какие-то движущиеся узлы машины, либо служат безопасности гонщика. На случай столкновения или опрокидывания машина снабжена надёжными страховочными дугами. Главное в конструкции багги — подвеска: ей приходится выдерживать такие разнообразные нагрузки, какие и не снятся другим спортивным автомобилям.

У нас официальные соревнования по этому виду автоспорта проводятся с 1973 года. Мастеров спорта, завоевавших свое звание в этом виде, пока еще мало: чуть больше десятка. Но вот что интересно: едва выйдя из младенческого возраста, багги превратились из чудачества, экзотики в одно из популярных явлений молодежной жизни. Недаром эти машины из года в год экспонируются на выставках технического творчества молодежи. Интерес к новинке растет. Багги привлекают в автоспорт молодежь прежде всего тем, что ездить на них может практически каждый имеющий опыт вождения любой машины. Не требуют багги и сложных трасс. Что стоит подобрать лужайку, или треугольник грунтовых дорог, или заброшенный карьер? А в динамичности и зрелищности этих состязаний мы имели возможность убедиться неодно-



кратно. Скорость — как на шоссейно-кольцевой гонке, рельеф трассы — как на автокроссе! Мне кажется, конструирование багги и проведение кроссов на них — очень нужное дело. Со временем багги может стать одним из самых массовых видов автомобилизма. Собрать подобный автомобиль сравнительно несложно и недорого, а простор для творческой мысли широчайший.

Багги помогает воспитывать мужественных людей. Не будет преувеличением сказать: эта маленькая машина напоминает тренажер для подготовки космонавтов. Ведь на трассе что ни секунда, то новая неожиданность. Сохранение нормальной жизнеспособности в экстремальных, головокружительно меняющихся условиях, умение в непредсказуемой ситуации безошибочно выполнять свою задачу, верно оценивать обстановку, виртуозно владеть собой, не впадать в панику... Недаром багги-спортом «заболели» и многие мои друзья-космонавты.

Это В. Аксенов и Г. Стрекалов, А. Александров и С. Серебров, Ю. Малышев и О. Макаров.

Сейчас у советского багги пора юности. Разработка конструкций этих машин теперь стала темой дипломных работ студентов МАДИ, завода-вуза при ЗИЛе и ряда других учебных заведений, где готовят специалистов для автомобильного транспорта и промышленности.

В прошлом году наши гонщики-баггисты приняли участие в соревнованиях «Кубка дружбы» стран социалистического содружества по кроссу, заняв второе командное место.

Начало доброе. Будем надеяться, что продолжение багги-спорта у нас в стране будет еще более успешным.

Слово за вами, ребята!

В восьмом номере приложения к нашему журналу «ЮТ» для умелых рук» читайте материал о том, как самому собрать багги.

Записал В. ЕГОРОВ



КОНСТРУКТОРЫ с улицы Полонского

Улица эта находится в Рязани, в самом центре старинного русского города. Стоит на ней небольшое двухэтажное здание, снаружи ничем не отличающееся от многих других. Зато, стоит войти во двор, увидишь настоящую техническую выставку: мотороллеры, мотоциклы, легковые и грузовые автомобили, карты и багги. Сразу видно — в этом доме есть умелые люди.

Здесь расположился городской клуб юных техников Рязани, а за дверью с табличкой «Лаборатория автоматики» — одна из его секций. О ней-то мы и хотим рассказать в этом выездном выпуске Патентного бюро.

Талантливые педагоги и прекрасные специалисты руководят здесь техническим творчеством. Директор клуба — Николай Александрович Лопатин, заведующий лабораторией автоматики и одновременно автоклубом — инженер и изобретатель Николай Леонидович Егин. Техника, с которой можно познакомиться во дворе клуба, собрана буквально по винтикам самими ребятами. Здесь они учатся не только слесарить и ремонтировать, многие уже умеют водить машины, принимают участие в соревнованиях.

Задачи, которые решаются в лаборатории, настолько серьезные, что на многие разработки получены авторские свидетельства. Судите сами. Омагничивание воды для повышения урожайности сельскохозяйственных культур, создание приборов контроля за состоянием окружающей среды, автоматов равномерной подачи корма в кормушки, устройства сигнализации роения пчел, тренажеров для развития глазных мышц... Но, пожалуй, больше всего лаборатории и автоклуб гордятся работами, связанными с усовершенствованием автомобильного транспорта. С некоторыми из них и познакомит читателей наш специальный корреспондент В. ЗАВОРОВ.

НЕ ТОЛЬКО ДОМКРАТ

По полу ехала модель легкого автомобиля. Модель как модель, и ничего в ней необычного вроде бы не было. Вот она повернула направо, объехала стул и снова поехала по прямой. Управлял ею с выносного пульта по проводам Андрей Каптюшкин, член лаборатории автоматики.

— А теперь смотрите.— Он остановил модель. Спереди, сзади и с правого борта Андрей почти вплотную к игрушке по-

двинул кирпичи.— Сможет ли она теперь выехать из этой ловушки?

— Думаю, нет,— ответил я, прикидывая зазоры между бамперами и препятствием.

— А вот смотрите!

Андрей нажал клавишу на пульте управления. Послышался звук работающего совместно с электрическим двигателем редуктора. Но модель с места не сдвинулась. И тут я заметил — из-под кузова медленно опускаются четыре телескопические штанги с роликами на концах.



Штанги уперлись в пол и... приподняли модель. Ее колеса повисли в воздухе.

Андрей нажал другую клавишу. Модель боком выехала из ловушки.

Проделав операцию в обратной последовательности, он убрал штанги под кузов и направили модель вперед.

— Значит,— сказал я,— твоя игрушка может ездить не только вперед и назад, поворачивать вправо и влево, но еще перемещаться боком. Модель стала сложнее, управлять ею труднее.

— Все это так. Только сделал я эту игрушку вместе с Сергеем Ивахиным не для игры. Здесь, в лаборатории, мы проверяем на ней работоспособность нашей конструкции для подъема и перемещения в сторону уже не модели, а самого настоящего автомобиля.

Ситуация, в которой только что побывала игрушка, только уже настоящая ситуация, часто встречается на улицах больших городов. Скажем, остановил водитель автомобиль у тротуара, а сам пошел в магазин. Сделал покупки, выходит, а его машину заблокировали другие автомобили спереди и сзади. Что ему делать? Еще пример. У перекрестка остановился автомобильный поток. По непонятным причинам один автомобиль не заводится. Возникает пробка. Хорошо бы, если бы водитель мог без включения главного двигателя «передвинуть» машину в сторону. Подобные перемещения на короткие расстояния необходимы в гаражах, на станциях технического обслуживания, на автозаправочных станциях, да мало ли еще где.

Мне захотелось заглянуть под

кузов модели. Сначала я нашел привод. Электрический двигатель с помощью резиновых пасиков перемещает штанги и вращает ролики. Механика такого привода показалась мне очень простой, и я заметил:

— Реальное устройство для подъема и перемещения тяжелой автомашины будет гораздо сложнее. Есть ли смысл утяжелять автомобиль?

— А вот готовый образец,— сказал Андрей.

Он достал из шкафа предмет цилиндрической формы. Было очевидно, что весит он немного. Юный изобретатель подсоединил его провода к лабораторному источнику питания, и цилиндр ожил. Из его торца стала медленно выдвигаться телескопическая штанга. Когда она выдвинулась на максимальную длину, внутри ее что-то щелкнуло: очевидно, сработал выключатель и разомкнул электрическую цепь.

Андрей быстро разобрал подъемник на составные части — их оказалось не так уж много — и объяснил:

— Устройство состоит из корпуса, внутри его электрический двигатель и редуктор. Выходной вал редуктора через электромагнитную муфту связан с шестерней привода подъемника. При небольшой массе и габаритах четыре подобных механизма вполне поднимут и передвинут автомобиль типа «Москвич» или «Жигули». Они легко и быстро подсоединяются к корпусу машины, а управлять ими водитель сможет, не выходя из кабины...

Кто бы из водителей отказался от такого приспособления?

ЭКОНОМИТЬ БЕНЗИН

Наш «Москвич-412» едет по улицам Рязани. За рулем Николай Леонидович Егин. В салоне, кроме меня, члены автоклуба городской станции юных техников Володя Шумилин и Андрей Евсютин. Мы участвуем в эксперименте, цель которого — уточнить расход топлива. Николай Леонидович старается вести машину плавно, без лишнего торможения. Но многое зависит не только от водителя, а от обстановки. Как ни стремится Егин попасть под «зеленую волну», без торможения и остановок не обошлось.

У перекрестка загорелся красный свет. Значит, надо тормозить. Загорается зеленый — разгоняет автомобиль так, чтобы не выделяться из общего потока. Впереди регулируемый пешеходный переход. «Москвич» снова тормозит и останавливается. Потом следует вновь ускорение. Машина занимает левый ряд, притормаживает.

— При частой смене режимов работают тормоза, — говорит Егин. — Кинетическая энергия тормозящего автомобиля переводится в тепло на тормозных колодках и барабанах. А следующий после торможения разгон требует дополнительных затрат горючего. И затрат немалых. Тот, кто водит автомобиль в городе, знает, что на каждой сотне километров пути «Москвичи» и «Жигули» потребляют на 3—3,5 л бензина больше. И это для машин, масса которых около тонны. Для грузовых же автомобилей процент перерасхода топлива возрастает в несколько раз.

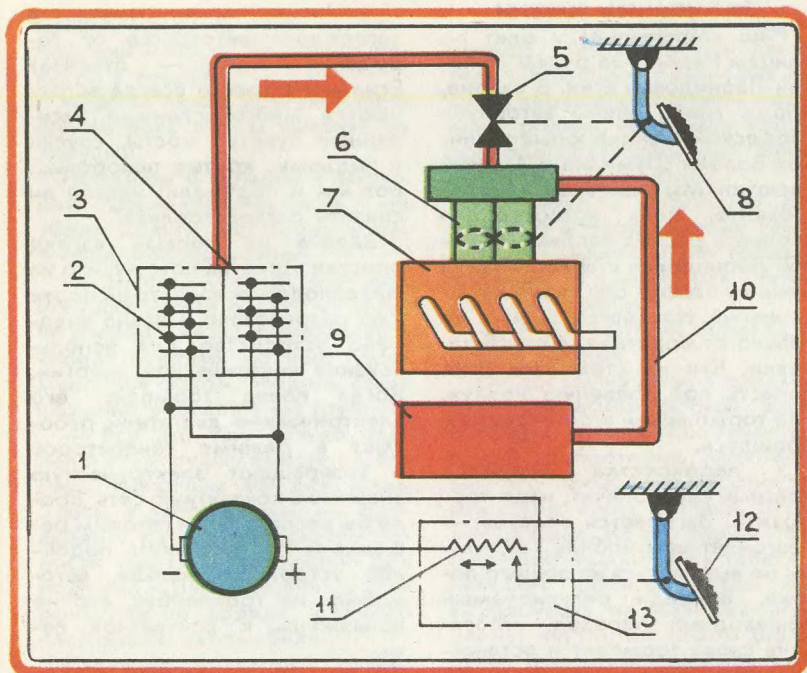
— Но это же в городе, — говорю я.

— А многим ли отличается загородная автотрасса от городских улиц, — отвечает Егин. — На трассе всегда встречаются многочисленные населенные пункты, мосты, спуски и подъемы, крутые повороты... Вот мы и подумали: нельзя ли снизить расход топлива?

Задача на первый взгляд простая. Простая потому, что на железнодорожном транспорте уже разработано и давно внедрено устройство для использования кинетической энергии. Когда поезд тормозит, его электрические двигатели работают в режиме генераторов и возвращают электрическую энергию в контактную сеть. Вроде бы воспользуюсь готовым решением. Но применять подобное устройство нельзя, автомобиль не троллейбус, его не привяжешь к контактной сети.

После многих экспериментов ребята убедились в малоэффективности использования электрической энергии для подзарядки аккумуляторов и преобразования ее в механическую энергию с помощью вращающегося маховика. Вот тогда и пришли они к мысли: цепочку преобразования одного вида энергии в другую необходимо удлинить.

Постепенно от рассуждений и расчетов, эскизов и чертежей пришли они к конструкции автомобильного рекуператора. Чтобы лучше понять, как он работает, обратимся к рисунку. На нем: 1 — электромагнитный замедлитель, 2 — электрод, 3 — электролизер, 4 — электролит, 5 — управляемый клапан, 6 — карбюратор, 7 — двигатель внутреннего сгорания, 8 — пе-



даль «газа», 9—топливный бак, 10—топливопровод, 11—реостат, 12—педаль тормоза и 13—переключатель режимов.

Основу рекуператора составляет компактный электролизер. Он подключается к обмотке индукционного тормоза через мощный реостат, механически связанный с педалью тормоза. При каждом торможении значительная часть кинетической энергии автомобиля преобразуется в электрическую. Электрический ток подается на электроды, погруженные в электролит. Из него бурно выделяются водород и кислород. При нажатии на педаль «газа» кислородно-водородная добавка подается в топливную смесь, увеличивает теплотворную способность, значительно улучшает сгорание и

повышает мощность двигателя.

Как в любом новом деле, не обошлось без трудностей. Сначала ребята применили в электролизере пластинчатые электроды из алюминия и графита. Но алюминий — материал нестойкий. Тогда решили все электроды сделать из волокнистого углерода. Этот материал имеет большую контактную поверхность, в электролитах не окисляется и не растворяется.

В процессе экспериментов ребята обратили внимание еще на одну особенность. Оказалось, что электролитом могут служить водные растворы уже использованных кислот и солей, сточные воды химических и металлургических производств и наряду с получением калорийной топливной смеси на элект-

родах осаждаются цинк, медь, олово, свинец, другие ценные металлы. Их можно регенерировать и использовать повторно.

Последний вопрос Николаю Леонидовичу:

— И что же показали дорожные испытания?

— Наш «Москвич», оборудованный электролизером, при езде по городу экономит примерно 1,5—2 л бензина на каждые 100 км пути. А кроме того, кислородно-водородная добавка снижает содержание вредных веществ в выхлопных газах.

СКОРОСТЬ И СВЕТ

Что мне известно об автомобильной фаре от «Москвича», скажем, или от «Жигулей»? Прежде всего — что у фары есть две спирали. Одна для ближнего света, другая — для дальнего. Лампочка помещена внутри вогнутого зеркального рефлектора и спереди защищена стеклом-рассеивателем. Все вместе это необходимо для того, чтобы от фары можно было бы получить две прямо противоположные вещи. Прежде всего они должны освещать дорогу очень ярко — метров на 100, только в этом случае водитель успеет заметить препятствие на дороге и вовремя затормозить. Второе требование прямо противоположно первому. Фары должны светить так, чтобы не ослеплять водителей встречных автомашин.

Действительно, было чему удивляться, когда в лаборатории автоматики мне показали рисунок фары невиданной прежде формы. Это был стеклянный цилиндр, внутри кото-

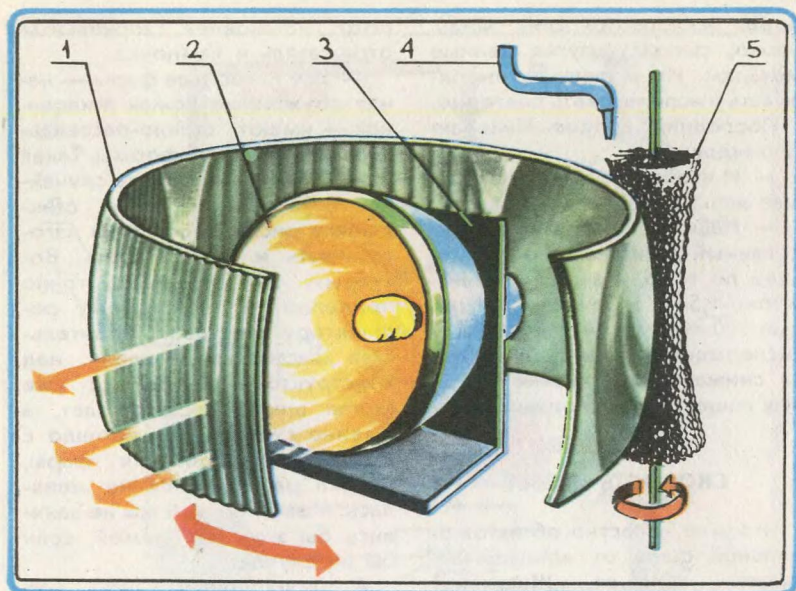
рого установлен зеркальный отражатель и лампочка.

— Все известные фары, — начал объяснение Роман Милованов, — имеют стекло-рассеиватель сферической формы. Такая форма была выбрана не случайно. Во-первых, круглые стеклянные диски было легче изготавливать и обрабатывать. Во-вторых, они идеально точно прилегают к зеркальному рефлектору. Эти два обстоятельства настолько довели над конструкторами, что вот уже более шести десятков лет, а именно столько лет прошло с момента изобретения фары, форма рассеивателя не менялась. Может быть, и мы не занялись бы этой проблемой, если бы не случай.

А произошло вот что. Год назад выдалась грибная осень. Пригласил Николай Леонидович Егин ребят съездить на машине подальше от города в лес по грибы. Выехали рано. Целый день пробыли в лесу. К вечеру собрались домой, но испортилась погода. Стало темнеть, а тут еще зарядил дождь. Фары включены, видимости никакой. То и дело приходилось вылезать из машины и протирать забрызганные грязью стеклянные рассеиватели. Вот тогда-то и подумали о новой фаре.

— Мы еще не знали, что из этого получится, — сказал Роман. — Ясна была только задача: фары должны самоочищаться от грязи и иметь более широкое регулирование светового потока в зависимости от скорости движения.

— Да, но в современных машинах встречаются механизмы очищения фар от грязи в пути. Например, омыватель и щетки



на манер «дворника», — припомнил я.

— Все это так, — ответил Роман. — Только эффективность их невелика. Какая наружная поверхность рассеивателя?

— Сферическая.

— Вот видите. Можно ли хорошо очистить такую поверхность «дворником», совершающим качания подобно маятнику? Вряд ли. Идеальная поверхность — плоскость. Только плоскость изогнута в цилиндр. Когда мы (Николай Леонидович Егин поручил заняться этим вопросом мне и Сергею Баранчикову) пришли к этому выводу, все стало на место. Представьте, если стекло загрязнилось, поверни цилиндр вокруг своей оси на некоторый угол. Загрязненная поверхность сместится чистой — качество освещения дороги не ухудшится. А чистить такой рассеиватель проще про-

стого. Позади отражателя мы установили длинную щетку, подвели по трубке чистую воду...

— Цилиндрический рассеиватель — это не просто стекло, защищающее фару. Он ведь изнутри испещрен квадратиками, прямоугольниками и полосками. Это не узор ради узора, а сложнейшая система призм и линз, концентрирующих и отклоняющих световой поток. Можно ли отказаться от них?

— В этом нет никакой необходимости, — отвечает Роман. — Больше того, цилиндрическая форма позволяет изготовить всю сложную оптическую систему как бы в четырех видах. Первая — для интервала скоростей 0—20 км/ч. Очень мелкие рифления на внутренней поверхности рассеивателя создают стелющийся под колеса автомобиля световой поток

дальностью не более 30 м. Повернем рассеиватель на четверть оборота. Напротив отражателя установится вторая оптическая система с менее плотными рифлениями. Они рассчитаны на скорость движения 20—60 км/ч. Стелющийся под колеса и на правую обочину свет освещает дорогу метров на 30—40. Для интервала скоростей 60—80 км/ч подойдет третья оптическая система полупрожекторного типа с еще более редкими рифлениями по краям и небольшой линзой в центре. Такая фара освещает дорогу впереди автомобиля на 40—100 м. И наконец, четвертая оптическая система — прожекторного типа для скоростей движения 80—100 км/ч. Большая линза без всяких рифлений концентрирует световой поток в узкое пятно, освещающее дорогу на 150 м.

Вы можете познакомиться с упрощенной конструкцией фары рязанских школьников. На рисунке: 1 — стеклянный цилиндрический рассеиватель, 2 —

отражатель с лампочкой, 3 — держатель отражателя, 4 — жиклер с чистой водой и 5 — щетка.

Как мне рассказал Роман, сконструированная ими фара может работать как в ручном, так и в автоматическом режиме. В ручном режиме управления водитель включает электродвигатель, приводящий во вращение цилиндрический рассеиватель и щетку. На щетку подается чистая вода, и она смывает с цилиндрической поверхности всю грязь. В автоматическом режиме включение электродвигателя, щетки и омывателя производится с помощью блока управления, который автоматически устанавливает нужный оптический элемент перед рефлектором в зависимости от скорости движения автомобиля. При этом значение действительной скорости движения вводится в блок управления при помощи сигнала с датчика скорости, а положения оптических систем вводится в блок управления с датчиков положения оптических элементов.

Лишь о нескольких работах юных изобретателей из Рязани рассказали мы в выездном выпуске ПБ. Но и они хорошо показывают, какие интересные вещи создают ребята, как оригинальны и полезны их технические решения. Пожелаем им в их конструкторской и инженерной деятельности еще больших успехов.

Экспертный совет журнала отметил авторскими свидетельствами «Юного техника» предложения Андрея КАПТЮШКИНА, Сергея ИВАХИНА, Владимира ШУМИЛИНА, Андрея ЕВСЮТИНА, Романа МИЛОВАНОВА и Сергея БАРАНЧИКОВА.



*Игры
со всего света*

ХОКША

Так в Сирии называют игру, которая во многом напоминает современный хоккей на траве. Сирийцы считают, что хокша — его прародитель, а индийский травяной хоккей и фаннинда Древней Греции — все это древние варианты еще более древней хокши.

Хокша очень популярна в странах Аравийского полуострова. Правда, со времени своего зарождения она очень изменилась. Например, сейчас уже не используют в качестве клюшек загнутые черенки от пальмовых листьев, да и деревянный мяч превратился в упругий, обшитый кожей шар.

В хокшу играют на травяном поле длиной 90 и шириной 45 м. По длине оно разбито четырем линиями на зоны — четвертные и центральные. В каждой четвертной зоне перед воротами

размечен так называемый круг удара — по правилам, только находясь в нем, можно забивать голы. На рисунке видно, что дуга, ограничивающая круг, имеет неправильную полуокружность: средняя часть — прямая линия, равная ширине ворот, переходит в кривые, выполненные радиусом 13,5 м.

Вдоль боковых сторон поля на расстоянии 6 м от них проведены прямые линии; в площади кругов удара на расстоянии 7 м от ворот круглыми белыми пятнами диаметром 15 см обозначены точки, с которых выполняются штрафные удары (на рисунке они отмечены буквами А).

По обе стороны ворот на расстоянии 9,2 м от штанг размечаются линии, ограничивающие место выполнения углового штрафного удара (ближе этой отметки мяч ставить нельзя).

И боковые линии поля, и линии ворот, и пунктирную разметку обозначают белыми полосами шириной не менее 7 см.

Расскажем о правилах сирийского хоккея.

В отличие от хоккея на траве в хокшу играют командами, в каждой из которых не 11 спортсменов, а 6. Это требует от игроков большой выносливости и мастерства, ведь поле для хокши ненамного меньше хоккейного.

Играют два тайма по 35 минут, перерыв между таймами не более 10 минут. Мяч можно вести и передавать только левой, плоской стороной крюка — в этом главное отличие хокши от хоккея на льду.

Начинается игра в центре поля схваткой двух игроков-соперников. Со стороны это выглядит довольно забавно. Игроки становятся лицом к лицу так, чтобы у каждого из них свои ворота находились справа. Мяч кладется на землю между игроками. По сигналу судьи каждый из спортсменов сначала ударяет клюшкой по земле справа от мяча, затем бьет, уже над мячом, плоской стороной по клюшке соперника — и так три раза; только после этого разрешается касаться мяча.

Пока идет этот своеобразный ритуал, остальные игроки располагаются на своей стороне поля, причем не ближе 4,5 м от мяча.

После ввода мяча в игру каждая команда стремится забить гол в ворота противника. Забивать гол можно только из площади круга удара. Мяч разрешается вести только клюшкой, касание ногами — нарушение правил, так же как и несение

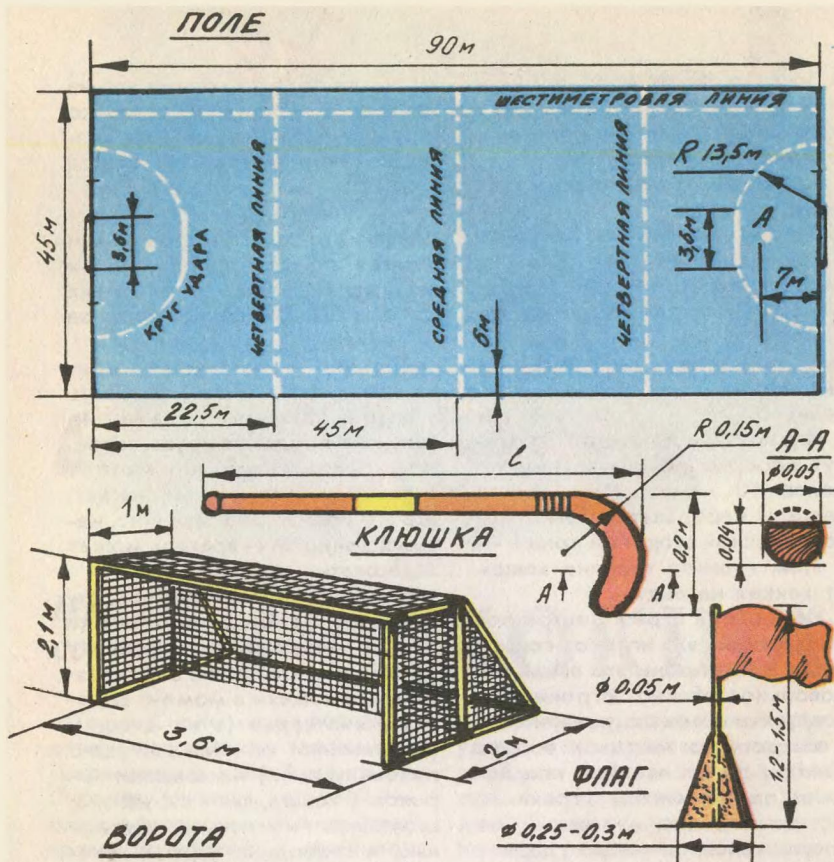
мяча или подбрасывание его на клюшке. Руками можно только останавливать летящий по воздуху мяч и вводить (в хокше говорят — вкатывать) его в игру из-за боковой линии. Причем делают это замахом снизу (мяч катится по земле). Во время вкатывания мяча игроки обеих команд находятся на поле за пределами 6-метровой линии.

Вратарю разрешается отбивать мяч ногами и останавливать его (не отбивать) руками, но только в пределах круга удара. Не штрафуются и отскок мяча от туловища, если судья считает, что это произошло случайно, неумышленно. Мяч вратарь может задержать и щитками.

В хокше силовая борьба отсутствует. За толчок противника любой частью тела, остановку руками или клюшкой, за всевозможные помехи в момент ведения мяча судьи (а их двое, и обслуживают они каждый свою половину поля) наказывают игроков. В хокше, как и в футболе, существуют и угловые, и штрафные, и свободные удары, которые назначаются за различного рода нарушения. В момент их выполнения игроки обеих команд должны находиться не ближе 4,5 м от лежащего на траве мяча.

А теперь поговорим об оборудовании для хокши и снаряжении игроков.

Чтобы хоккеистам и судьям было легче ориентироваться на поле, в каждом его углу устанавливаются флаги высотой от 1,2 до 1,5 м. Четвертные и средняя линии тоже отмечаются флагами. А чтобы каждый раз перед игрой не вбивать их в землю и не портить тем самым газон, сделайте для них из



дерева специальные опоры.

Ворота для сирийского хоккея немного меньше тех, что используются в хоккее на траве. Но форма одинаковая, и материалы для изготовления те же: каркас из деревянных планок сечением примерно $7,5 \times 5$ см обтянут металлической сеткой.

Внутри ворот на расстоянии 0,6—1 м от линии ворот подвешивается мелкая веревочная сетка. Она свободно спадает на землю и служит для задержки мяча.

Оружие хоккеиста — загнутая клюшка. Проще, конечно, использовать покупные клюшки

для травяного хоккея, но они редко продаются в магазинах. Клюшка для русского хоккея по длине меньше клюшек для хоккей. Так что их могут использовать только младшие школьники. Ребятам повзрослее мы советуем изготовить клюшки самим. Размеры и форма показаны на рисунке. Длину клюшки (L) мы не указываем, и вот почему. Сирийцы рекомендуют для игры в хокшу использовать клюшку длиной не более 1,21 м. В хоккее на траве размер этот не регламентирован и зависит от роста спортсмена. Главное, чтобы вес клюшки укладывался

в пределах 345—793 г. Думаем, и вам следует воспользоваться этим правилом.

Из нескольких заготовок фанеры склейте сначала деталь для крюка. Толщина пакета не должна превышать 5 см. По размерам, приведенным на рисунке, аккуратно выпилите крюк ленточной пилой. Сострогайте на конус верхнюю его часть и отложите пока в сторону.

Из прочной планки, не имеющей сколов, свилей, сучков, выстрогайте черенок клюшки (толщина его примерно 40 мм). В нижней части заготовки по форме заостренной части крюка сделайте вырез. Вставьте на клею крюк в черенок и плотно сожмите место склейки струбцинами. Дайте клею хорошенько просохнуть, а потом обработайте рубанком левую поверхность, как показано на рисунке. Зачистите кромки клюшки сна-

чала напильником, затем наждачной бумагой. Покройте готовую клюшку лаком или покрасьте в яркие цвета. Чтобы она дольше служила, обмотайте крюк изоляционной лентой.

В качестве мяча в хокше раньше использовали большой, более 20 см в диаметре, деревянный шар. При игре пальмовой клюшкой он служил долго. Но потом на смену черенкам пришли более тяжелые деревянные клюшки, и мяч от их ударов стал раскалываться. Чтобы продлить срок службы, его стали обтягивать кожей. В современном же хокее на траве, чтобы обезопасить игроков от травм, используют многослойный мяч (см. рис.). Советуем и вам сделать такой же. Для этого потребуется несколько пробковых пластин (например, старые растирки для лыжной мази), шнур диаметром 5—6 мм и кожа.

ВРАТАРСКИЕ ДОСПЕХИ



ИЗГОТОВЛЕНИЕ МЯЧА



Из пластин пробки склейте сердцевину мяча. Если есть возможность, обточите заготовку на токарном станке или сделайте это вручную — ножом и напильником. Диаметр готового мяча примерно 70—75 мм, значит, диаметр пробковой заготовки должен быть меньше — он зависит от толщины шнура и кожи. Поэтому густо намажьте сердцевину клеем, например ПВА, и, вбив в нее небольшой гвоздик, обмотайте заготовку шнуром. Конец обмотки тоже закрепите гвоздиком.

Самая сложная операция — изготовление кожаной покрышки. Чтобы вам легче было выполнить ее, внимательно изучите, как сшит футбольный мяч. Он состоит из шести частей, каждая из которых собрана из трех долек. Чтобы не испортить работу, сшейте покрышку сначала из плотной ткани. Набравшись опыта и определив точные размеры заготовок, можете вырезать кожаные заготовки.

Сначала на швейной машине соедините между собой дольки. У вас должно получиться шесть заготовок. Одну из них отложите пока в сторону, остальные пять сшейте между собой лицевыми сторонами. Выверните покрышку налицо и вставьте в нее сердцевину, предварительно смазав клеем, например бустилатом. Если отверстие слишком мало, распорите немного швы. Проверьте, плотно ли сидит сердцевина в покрышке. Если нет, обклейте ее полосками ткани и снова вставьте в покрышку.

Последнюю деталь покрышки — шестую — сшейте с другими частями встык или, на

худой конец, просто приклейте к сердцевине. Чтобы нитки меньше изнашивались, смажьте их водостойким клеем.

Покрышку из кожи можно сделать и другим, более простым способом: дольки не сшивайте, а наклейте на веревочную основу. Но для этого ее нужно хорошенько выровнять. Сделать это нетрудно, если поверхность сердцевины залить несколько раз тем же бустилатом или ПВА.

Если для покрышки у вас не найдется кожи, используйте старый резиновый или пластиковый (только мягкий) мяч подходящего диаметра. Разрежьте его на две детали, вставьте между ними смазанную клеем сердцевину и соедините половинки встык прочными нитками.

Как и в любой коллективной игре, спортсмены одной команды должны выходить на поле боя в одинаковой форме. Ноги полевых игроков защищают футбольные щитки, у вратарей амуниция особая (см. рис.). Как видите, она похожа на защитную форму вратаря хоккея с шайбой: шлем с маской, щитки, нагрудник (используют только девушки); вот только перчатки как у полевого хоккеиста.

Многие атрибуты вратаря продаются в спортивных магазинах. Но можно сделать их и самим (разумеется, кроме шлема). Об этом мы не раз писали в приложении к «ЮТ» («ЮТ» для умелых рук» №12 за 1980 и № 10 за 1984 г., посмотрите эти номера в библиотеке). Советуем вам немного облегчить и уменьшить хоккейные щитки — ведь вратарь в хокше не подвергается таким мощным ударам, как в хоккее с шайбой.

В. ДЕНИСОВ

РАЗБОРНЫЙ КВАРТАМАРАН

Сконструировал его ленинградский инженер Сергей Михайлович Вакуленко. Квартамаран имеет неплохие мореходные качества, прост в изготовлении, в разобранном виде занимает немного места и весит всего 14 кг. Автор путешествовал на нем по Черному морю, реке Кубани и даже прошел небольшой участок по горной речке Мзымте. И ни разу квартамаран не подвел.

Конечно же, квартамаран не предназначен для длительных путешествий, грузоподъемность его невелика — всего 100 кг.

Он оборудован двумя веслами, установленными на специальном кронштейне, но можно ходить на нем и под парусом.

Расскажем, как квартамаран устроен и как его сделать.

Собирается он из четырех поплавков-лодочек 1, соединенных попарно поперечинами 7 и 8; а кроме того — сиденья (детали 2, 3 и 5), кронштейна 4, в который вставлен отрезок резинового шланга 10 для весел 9. При сборке внутрь поплавков устанавливают на болтах распорки 11. Чтобы квартамаран легко собирался и разбирался, автор конструкции использует для крепления узлов и деталей барашковые гайки 6.

Самая ответственная и трудоемкая операция в изготовлении квартамарана — склеивание поплавков. Заготовки для них Вакуленко советует вырезать из фанеры или стеклопластика толщиной 2—3 мм, а потом собирать из них лодочки. На борта он наклеивает брезентовые ленты в 2—3 слоя, носовые и кормовые части склеивает или склепывает, швы заливает водостойким клеем, места крепления поперечин 7 и 8 укрепляет жестяными накладками.

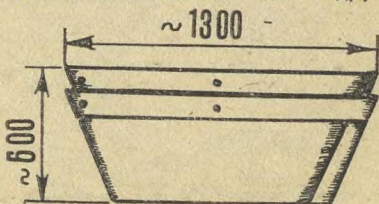


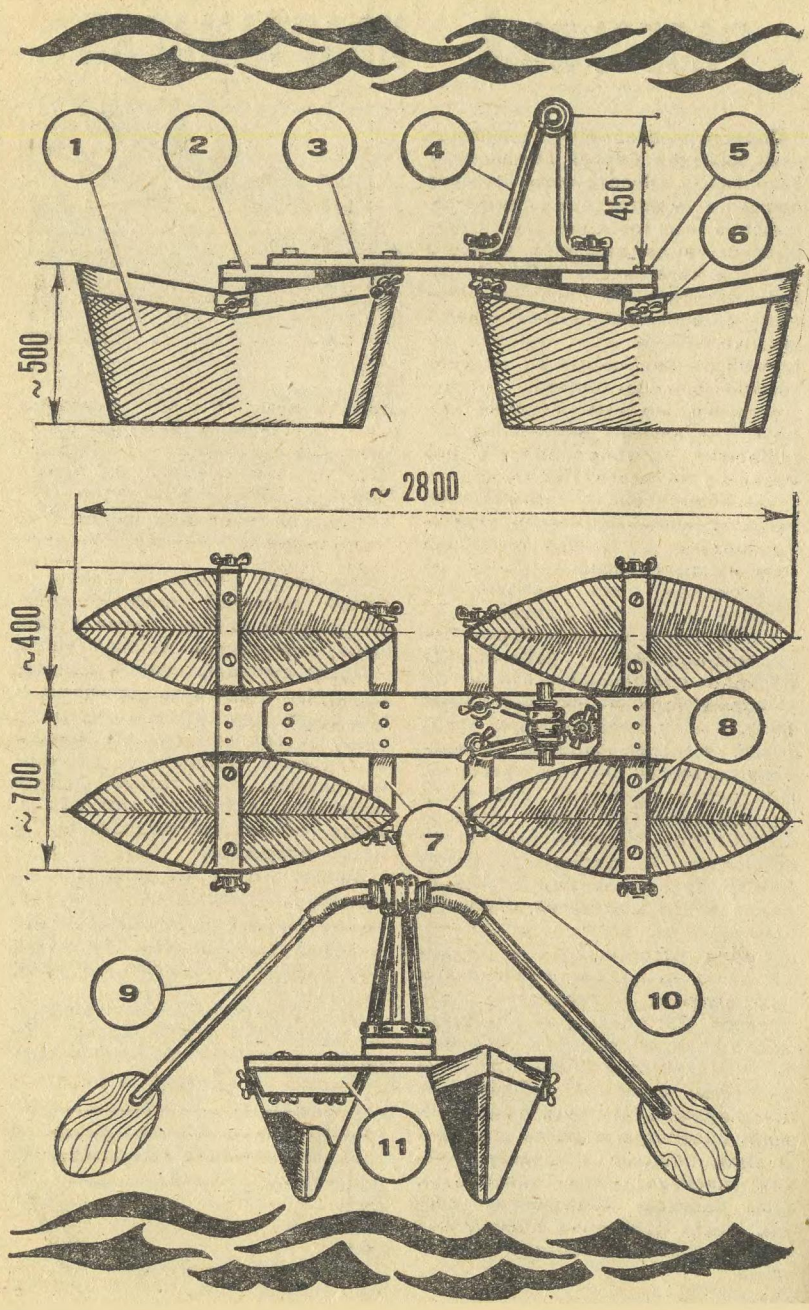
Окантовку можно приклеить и густой масляной краской, правда, в этом случае время сушки швов значительно увеличивается.

После сушки фанерные поплавки нужно распереть планками и несколько раз покрыть внутри и снаружи горячей смесью олифы и керосина (пропорции примерно равные). Как только фанера перестанет впитывать этот состав, дайте поплавкам подсохнуть, а потом покрасьте.

Можно изготовить поплавки из водоотталкивающей прочной ткани, но тогда вам придется борта и носовые части лодочек укрепить полосками фанеры или стеклопластика (см. рис.).

При транспортировке и во время хранения квартамарана поплавки вкладываются один в дру-





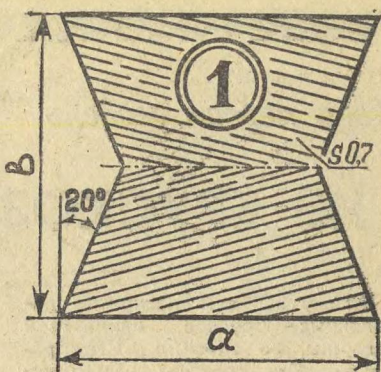
гой, поэтому размеры разверток их неодинаковы: в кормовых поплавках $a=960$ мм, $b=1250$ мм, в носовых — $a=1000$ мм, $b=1300$ мм.

Сиденье лодки собирается из трех частей.

Такая конструкция банки (так моряки называют сиденье) выбрана неспроста: в разобранном виде детали ее свободно помещаются внутри поплавка. Детали 2 и 5 банки намертво клеим и гвоздями крепятся к поперечинам 8, деталь 3 устанавливается на болтах.

Автор квартамарана испытал несколько типов весел и остановился на варианте, который показан на нашем рисунке.

Кронштейн представляет собой легкую трубчатую конструкцию, в верхней части которой прикреплен отрезок гибкого толстого шланга — в него-то с двух сторон и вставляются ручки ве-



сел 9. Как считает Вакуленко, вместо шланга в качестве уключины можно использовать стальную пружину, свитую из проволоки диаметром 2,5—3,5 мм.

Для хождения под парусом на квартамаране имеются специальные гнезда для установки мачты.



ПРИЛОЖЕНИЕ К ЖУРНАЛУ
«ЮНЫЙ ТЕХНИК»

№ 8
1985

К каждому номеру нашего журнала выходит приложение, которое называется «ЮТ» для умелых рук». Это отдельный тонкий журнал с подробными чертежами и описаниями различных самоделок. Выписать приложение можно в подписной период вместе с подпиской на «Юный техник» в почтовом отделении. Индекс приложения, то есть номер, под которым оно значится в «Каталоге советских газет и журналов», — 71123.

в клубе юных техников машину багги-350 «нулевого класса». Ведь теперь по решению Федерации автомобильного спорта СССР к соревнованиям на багги допускаются юноши и девушки, достигшие 16-летнего возраста.

В этом же номере приложения мы расскажем о том, как для школьного музея изготовить макеты памятников народного деревянного зодчества. В отличие от фотографий, рисунков и чертежей такие макеты дают полное зрительное представление об архитектурном сооружении. Его можно рассматривать со всех сторон, реально ощутить объемы, фактуру и естественный цвет материалов.

В журнале вы прочли об увлекательном виде автомобильного спорта — багги. А в приложении мы расскажем, как при содействии местных комитетов ДОСААФ построить в техническом кружке Дома пионеров, на станции или

Близится новый учебный год. Стало уже традицией первый его день отмечать цветами. Но все ли умеют правильно их подбирать? Несколько советов по этому поводу, думается, помогут вам сделать букет более привлекательным.

Твоя первая модель

ИЗ БРУСКОВ — МАШИНА!

Если у вас есть несколько деревянных брусков одинаковой толщины, не спешите их выбрасывать. Как советует наш читатель Александр Крутиков из Рязска, из них можно сделать простую модель гоночного автомобиля.

Корпус модели составляется из пары деталей 1 и пары деталей 2. По их длине и ширине подберите деревянные бруски. Перенесите на них контуры деталей и аккуратно выпилите заготовки ножовкой. Сложите их вместе и сожмите струбциной. В указанных на чертеже местах просверлите два отверстия диаметром 8 мм под переднюю и заднюю оси. Вставьте плотно в отверстия два деревянных стержня такого же диаметра. Струбцину снимите. Зажмите заготовки в тисках и тщательно зачистите их сначала напильником, а затем наждачной бумагой. Остается в боковых деталях корпуса прорезать ниши под колеса. Сделать это проще всего при помощи лобзика и круглого напильника.

А теперь разъедините детали корпуса, смажьте соприкасающиеся поверхности клеем БФ-2, казеиновым или другим клеем для дерева и вновь зажмите в тисках. Когда клей высохнет, выступившие капли удалите. Посадите в отверстия на клею перед-

нюю и заднюю оси — они не должны вращаться.

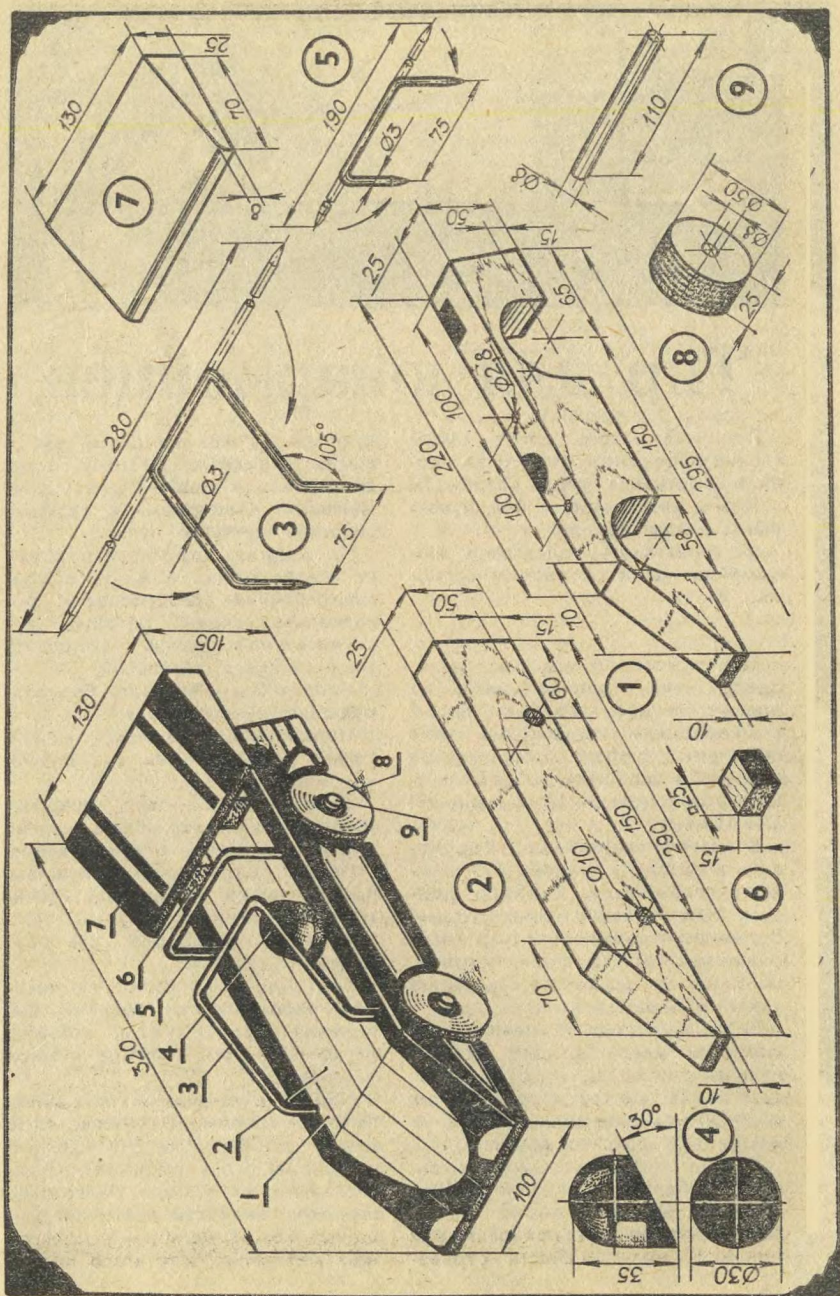
Колеса 8 можно вырезать из дерева, но лучше подобрать готовые от детского конструктора или сломанных игрушек. Бруски 6, обтекатель 7 и шлем гонщика 4 сделайте также из дерева. К корпусу эти детали следует приклеить, а для прочности закрепить еще и длинными тонкими шурупами.

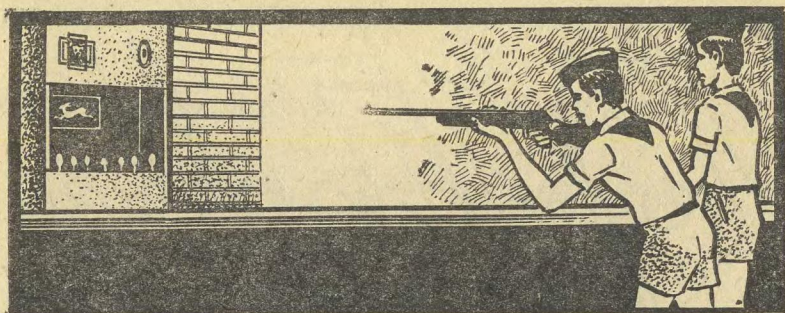
Наклонную 3 и вертикальную 5 стойки согните из стальной проволоки. Концы заготовок заточите, тогда их легче будет забивать в отверстия, предварительно просверленные в корпусе модели.

Колеса, конечно, не должны соскакивать. Для этого в торцах осей 9 просверлите отверстия диаметром 2 мм на глубину до 10 мм. Тонкими шурупами диаметром 2,5 мм и длиной до 15 мм зафиксируйте шайбы, наружный диаметр которых на 5 мм больше диаметра оси.

Остается окрасить готовую модель яркими нитроэмалью — например, белой и черной, как показано на рисунке.

На рисунке обозначены: 1 — боковая деталь корпуса, 2 — внутренняя деталь корпуса, 3 — наклонная стойка, 4 — шлем гонщика, 5 — вертикальная стойка, 6 — брусок, 7 — обтекатель, 8 — колесо, 9 — ось.





Тир для юнармейцев

Вот уже много лет в нашей стране проводится пионерская военно-спортивная игра «Зарница».

Чтобы участвовать в ней, нужно уметь метко стрелять.

О стрелковой подготовке юнармейца мы и поговорим сегодня.

Тир, о котором мы расскажем, предназначен для стрельбы из пневматического оружия. Летом в пионерском лагере для него подойдет любая огороженная сплошным дощатым забором площадка шириной 5—10 м и длиной 15—17 м.

В школе его можно оборудовать в классе, коридоре или гимнастическом зале. Коридор должен быть глухой, с одним входом. В гимнастическом зале тир отгораживают передвижными щитами, сбитыми из досок толщиной не менее 25 мм.

Располагая тир в помещении, помните: дверь в него должна находиться позади линии огня, расстояние между стрелками на огневой позиции должно быть не менее 1 м друг от друга.

Пулька пневматической винтовки не обладает большой массой и скоростью. Но и она не так уж безобидна: прямое попадание или рикошет могут нанести серьез-

ную травму как зрителям, так и самим стрелкам. Поэтому стена за мишенями должна иметь специальный пулеприемник, гасящий скорость летящей пули.

На занятиях стрелкового кружка всегда важно помнить о правилах техники безопасности. Вот несколько условий, которые неукоснительно должны выполнять занимающиеся стрельбой:

Нельзя брать винтовку без разрешения руководителя.

Переносить оружие можно только в положении «на плечо» или «на ремень».

Передавать винтовку товарищу или руководителю можно, только держа ее за цевье стволом вверх.

Нельзя размахивать оружием, прицеливаться и направлять винтовку в людей и животных.

А теперь поговорим, как оборудовать тир.

Как видите, та часть, на которой располагаются мишени, выполнена в виде тумбы, которую легко перенести в любое нужное вам место.

Наряду с обычными неподвижными мишенями в нашем тире есть и движущиеся. Это намного расширяет его возможности. В зависимости от уровня подготовки стрелков, скорость движения мишеней можно менять — в приводном механизме для этого преду-

смотрен источник тока с изменяемым напряжением.

Теперь о том, как и из чего сделать тумбу с мишенями.

Прежде всего заготовьте материал для тумбы. Каркас ее можно собрать либо из деревянных реек сечением примерно $70 \times 60 \times 30$ мм, либо из дюралюминиевых или стальных уголков соответственно 45×45 мм и 35×35 мм. Дюралюминиевые уголки скрепите болтиками, стальные можно сварить. Габаритные размеры тумбы могут быть и другие: все зависит от ваших возможностей. Если вы хотите, чтобы на огневой позиции могли расположиться 5—6 человек (в нашем варианте их двое), увеличьте ширину тумбы и добавьте еще несколько подвижных мишеней, соответственно изменив кинематику приводного механизма.

Готовый каркас закройте по бокам и сзади 4-миллиметровой фанерой или оргалитом, для передней стенки используйте нетолстую древесностружечную плиту. В целях безопасности обязательно оборудуйте лицевую поверхность тира пулеприемником. Кусок тонкой резины или прочной прорезиненной ткани, вырезанной по размеру верхней части передней стенки, прибитый планкой сверху на расстоянии 1,5—2 см от лицевой поверхности тумбы (обращаем внимание: резина закрепляется только сверху, нижняя и боковые ее стороны остаются свободными), надежно будет гасить скорость летящей пульки. Не забудьте в пулеприемнике сделать окошки для мишеней.

При неудачном выстреле пулька может попасть и в нижнюю часть тумбы, поэтому, чтобы не было рикошета, обейте ее гофрированным картоном.

В нашем тире, как уже говорилось, есть неподвижные и подвижные мишени. Сначала поговорим о неподвижных целях.

Все они, за исключением круглой мишени, располагаются в

средней части тумбы. Разные по размерам кружки и многогранники, вырезанные из оцинкованной жести, установлены на проволочной оси, закрепленной скобками на деревянных планках. При попадании в них пулек они откидываются назад. Поднимают их все сразу — рычагом, шарнирно закрепленным на каркасе. При чем делает это руководитель стрелковой секции, в паузах между стрельбой. Оружие в этот момент лежит на столе.

Если вы хотите осваивать стрельбу по всем правилам, то для круглой неподвижной цели используйте стандартную спортивную мишень № 6. «Десятка» в ней имеет диаметр 10 мм, все остальные круги отстоят друг от друга на 5 мм.

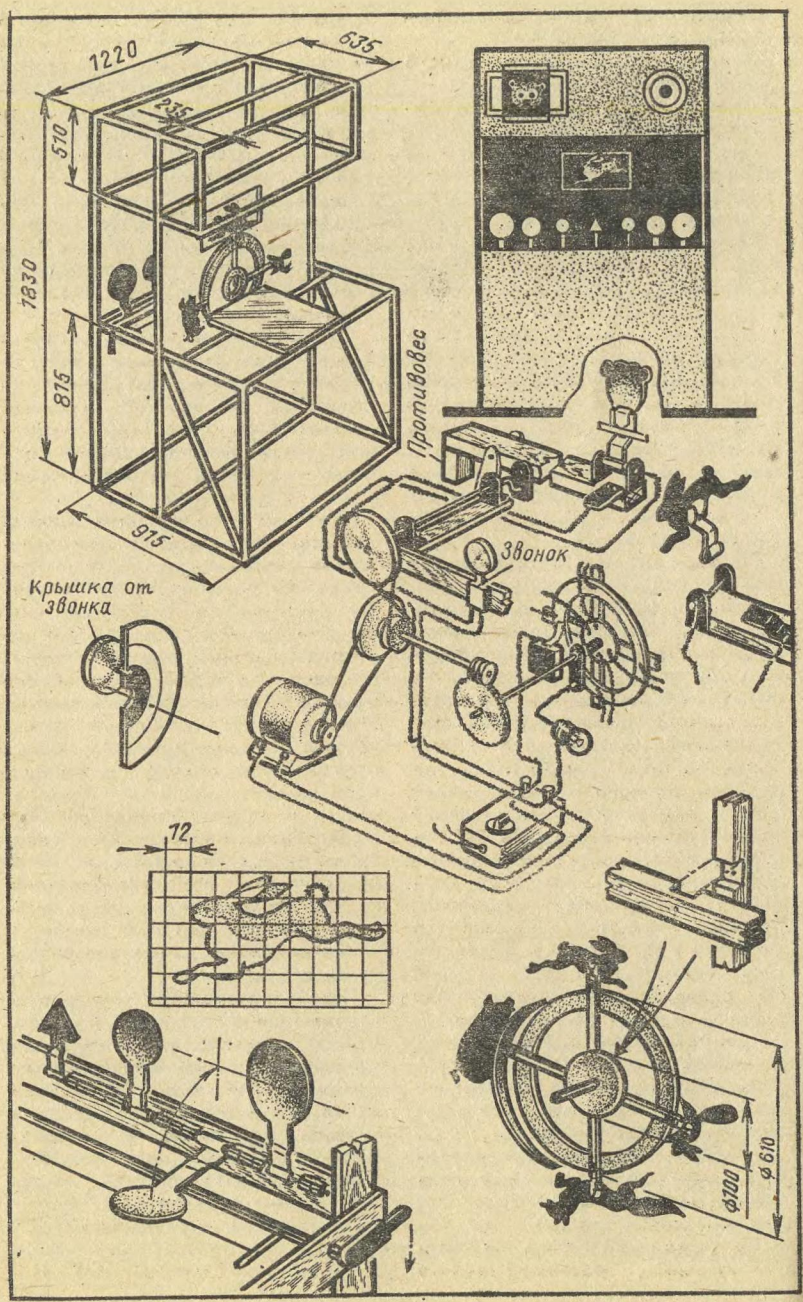
В нашем тире круглую мишень мы немного усложнили — добавили звуковой сигнал. На месте «десятки» в лицевой стенке тумбы просверлено отверстие диаметром 10 мм. С обратной же стороны стенки на резьбовом стержне укреплен чуть сбоку крышка от велосипедного звонка. Пулька, попав в самый маленький кружок мишени, проходит через отверстие в стенке, ударяет в край крышки, звенит звонок, возвещая о точном попадании.

Механизм, приводящий в движение «зайцев», «кабанов», «белок», состоит из электродвигателя, источника тока с регулируемым напряжением и редуктора.

Как он устроен, показано на рисунке в центре.

Пара «электродвигатель—редуктор» может быть любой, главное, чтобы крестообразная мишень с фигурками зверей вращалась со скоростью примерно 20 об/мин, а фигурка медведя появлялась в окошке не реже, чем через 3—5 с.

Источник тока должен давать на выходе не более 12 В. (Мощность его зависит от данных электрических приборов, используемых в приводном устройстве.) По-



сколько он с изменяемым напряжением, то можно изменять и скорость вращения ведущего вала редуктора, а значит, и скорость передвижения фигурок зверей. Для нашего приводного устройства подойдет выпрямитель от железной дороги «Пико» или подобный ему.

Как видно из рисунка, фигурка медведя подключена к электрозвонку. При точном попадании она падает вниз и замыкает контакты — звонок сигнализирует, что мишень поражена. Для этой цели подойдет любой бытовой электрозвонок. Конечно же, такое подключение звонка к мишени имеет недостаток: сигнал будет звучать до тех пор, пока фигурку не поднимут. Подумайте, что можно сделать, чтобы с пульта, не останавливая стрельбу, управлять фигуркой медведя.

Поясним кинематику ее движения.

Фигурка установлена на конце планки, свободно подвешенной на кронштейне. Рядом с кронштейном прикреплена металлическая полоса, соединенная с изогнутым концом вала редуктора.

Теперь проследим по рисунку, как работает устройство.

При вращении вала редуктора его изогнутый конец, выполняющий функцию кривошипа, то поднимает, то опускает планку, на которой закреплена фигурка медведя. Поэтому, если смотреть на цель со стороны стрелка, «медведь» то появляется в окошке, то исчезает.

Собирая этот механизм, постарайтесь точнее отрегулировать его, иначе может случиться, что при «подпрыгивании» фигурка будет откидываться назад под собственной тяжестью.

Вращающаяся мишень собирается из крестовины, картонного круга, коллектора, контактов и фигурок зверей.

Крестовину сбейте из планок сечением 25×25 мм, закройте ее картонным кругом диаметром

610 мм, в центре приверните шурупами жестяной круг диаметром 100 мм, к нему вы подпаяете провод от фигурок зверей. На ось червячной передачи наденьте контактную планку, коллектор соедините скользящим контактом с выводом выпрямителя, в цепь мишени включите лампочку, покрашенную в красный цвет. При замыкании контактов одного из пораженных пулькой зверей лампочка загорится и будет гореть до тех пор, пока контакты фигурки снова не разомкнутся. А это может произойти уже через четверть оборота: металлическая фигурка под силой собственной тяжести откинется назад (разумеется, если вы точно отрегулируете ее), контакты разомкнутся и лампочка погаснет.

В нашем механизме для приведения фигурок в первоначальное положение предусмотрен специальный косяк, укрепленный на стенке тумбы (см. рис. внизу).

Несколько слов о лампочке. Для светового сигнала вам потребуется лампочка напряжением в 12 В, потому что 3,5- или 6-вольтовая может перегореть, если вы захотите поменять скорость движения фигурок и увеличите напряжение.

Можно немного усложнить конструкцию вращающейся мишени, например, дополнить ее реле и счетчиком, фиксирующим количество попаданий в цель. В этом случае вы сможете устроить увлекательные соревнования по скорострельности: кто больше поразит мишеней, скажем, за пять минут.

И наконец, о фигурках зверей. Вырезая их из оцинкованной жести или листовой стали толщиной 0,8—1 мм, проследите, чтобы они были одинаковые и по размеру и по весу. Контакты фигурок изготовьте из жести.

В. КАЛИТНИКОВ

Рисунки Н. КИРСАНОВА

Немного солнца в ведре воды

С помощью этого телескопа харьковский астрофизик Виктор Петрович Васильев делает фотоснимки Солнца.

Поставим мысленно такой эксперимент. Нальем в тарелку любую достаточно вязкую жидкость: например, глицерин или масло. Представим теперь, что тарелка начала вращаться. Если скорость вращения постоянна, то поверхность жидкости примет точную форму параболоида вращения. Чем вам не зеркало! И не нужно его ни точить, ни шлифовать. Подобное устройство впервые предложил знаменитый физик-экспериментатор Роберт Вуд.

Но вот задача: как заставить тарелку с жидкостью вращаться строго равномерно, без толчков и вибраций, которые свели бы на нет правильность формы жидкого зеркала? Простым креплением емкости на оси двигателя здесь не обойтись. До конца эту задачу не удалось решить даже самому Роберту Вуду. А мы все-таки попытаемся!

Сделаем из жести емкость наподобие ведра. Просверлим у самого дна его два отверстия и установим в них, предварительно уплотнив, два шланга — так, как показано на рисунке. Оба шланга соединим с небольшим центробежным насосом. Нальем в емкость воду — почти до краев — и включим насос. Как только в емкости образуется небольшой водоворот, на поверхность воды ставится тарелка, наполненная вязкой жидкостью. Подхваченная водоворотом, она начинает равномерно вращаться. Конечно, чтобы добиться качественного зеркала, придется повозиться: установить на шланги регулируемые зажимы, найти оптимальный режим работы насоса, тщательно подобрать размеры тарелки. А кроме того, чтобы исключить вибрацию, сам насос надо поста-

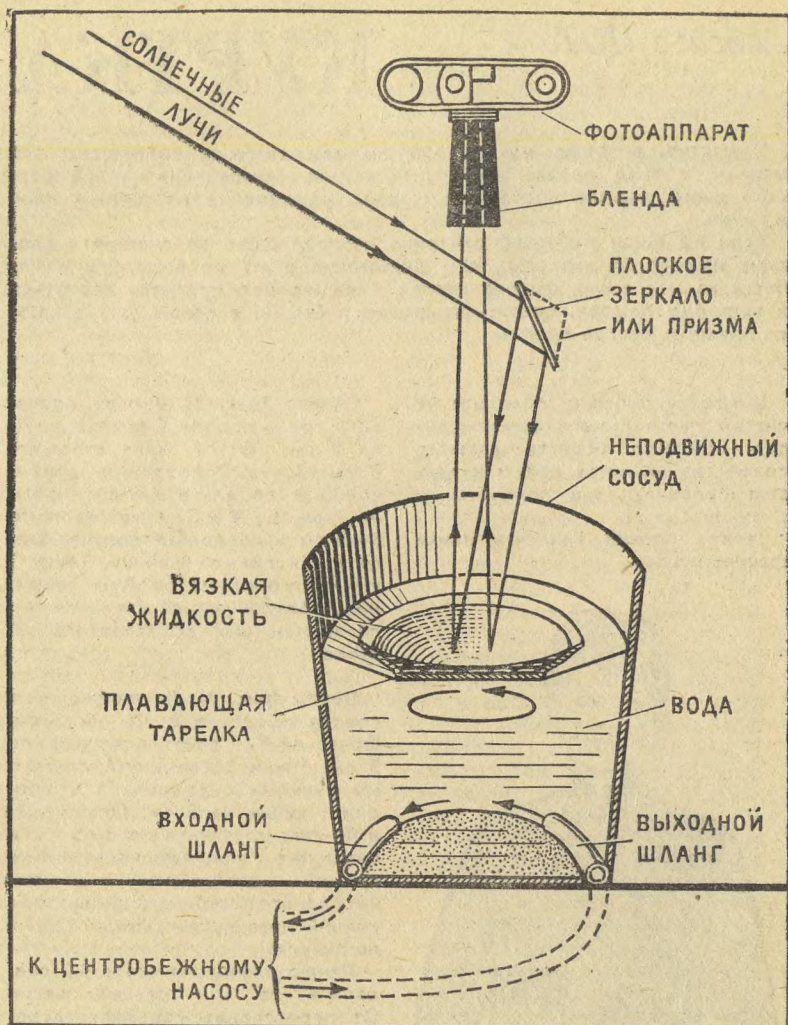
вить на амортизирующую подушку — например, резиновую или поролоновую, — подальше от зеркала.

Но такое зеркало не направишь в любую точку неба — оно всегда смотрит только в зенит. И для работы с ним понадобится дополнительное плоское зеркало, как говорят, оптического качества.

Наблюдение за Солнцем с нашим телескопом можно проводить во дворе, на балконе или даже в комнате у открытого окна. Нужно только закрепить плоское зеркало над вращающимся параболоидом так, чтобы солнечные лучи падали на зеркало отвесно или почти отвесно. Необходимо найти фокальную плоскость телескопа, чтобы знать, на каком расстоянии установить фотоаппарат. Это делается при помощи белого экрана, на который и проецируется изображение Солнца.

Фотографируют с вращающейся поверхности фотоаппаратом без объектива (его роль играет само жидкое зеркало), но с блендой, предохраняющей пленку от боковых засветок. Поскольку изображение из-за неидеального центрирования тарелки может быть неустойчивым, нужно применять короткие выдержки. Неметаллизированное плоское зеркало и вязкая жидкость отражают всего лишь несколько процентов падающего на них света, поэтому можно не бояться прожечь створки затвора или повредить зрение.

Диаметр изображения солнечного диска зависит от скорости вращения зеркала. Его можно приблизительно высчитать по формуле:



$$d \approx \frac{405}{n^2}$$

где d выражено в сантиметрах, а n — в оборотах в минуту.

Следует иметь в виду, что даже небольшое изменение скорости вращения жидкого зеркала сильно меняет его кривизну. Например, при 33 мин^{-1} (скорость вращения диска проигрывателя)

фокусное расстояние составляет около 40 см (диаметр изображения Солнца всего 4 мм), а при скорости 10 мин^{-1} оно увеличивается до 4,5 м. Это уже вполне приемлемо для наблюдения солнечных пятен.

В. ВАСИЛЬЕВ,
кандидат
физико-математических наук

В куртке, которую мы предлагаем вам сегодня, воплощены все модные в этом сезоне идеи: асимметрия, комбинация тканей разного цвета, карман необычной формы, расширение по линиям плеч и груди.

Если вы шили рубашку, описание которой было напечатано в третьем номере за этот год, вам достаточно взять ее выкройку и нанести на нее линии фасона куртки. Если же нет, придется вернуться к третьему номеру, сделать выкройку рубашки, а потом уже заняться линиями фасона куртки.

Выкройку рубашки обведите на чистом листе бумаги, причем перед придется обвести дважды, совместив на листе левую и правую половины, как показано на рисунке 2.

Теперь можно наносить линии фасона куртки.



Спинка (рис. 1). Линию плечевого среза продлите вправо от P_1 на 2 см. От G_4 вниз отложите 3 см. Точку 2 соедините с точкой 3 и продлите линию вправо на 2 см. От T и T_2 вниз отложите 3—5 см и соедините получившиеся точки прямой линией. Точку 2 у нижнего конца проймы соедините прямой линией с линией низа куртки, как показано на рисунке.

Перед (рис. 2). Линии плечевых срезов продлите от P_7 на 2 см. От точек G_4 вниз отложите по 3 см. Точки 2 соедините плавными линиями с точками 3 и продлите линии на 2 см. От точек T_2 и T_3 вниз отложите по 3—5 см и соедините получившиеся точки прямой линией. Точки 2 у нижних концов проймы соедините с линией низа куртки, как показано на рисунке.

Линию плечевого среза $B_3/2$ разделите на три равные части. От пересечения середины переда с линией низа отложите вправо 4 см и соедините получившуюся точку прямой линией с правой точкой деления на линии плеча. От точки B_4 проведите к этой линии прямую линию, как показано на рисунке.

Рукав (рис. 3). От A_1 отложите 2 см и соедините получившуюся точку плавной линией с точками O и O_1 . Возьмите сантиметр

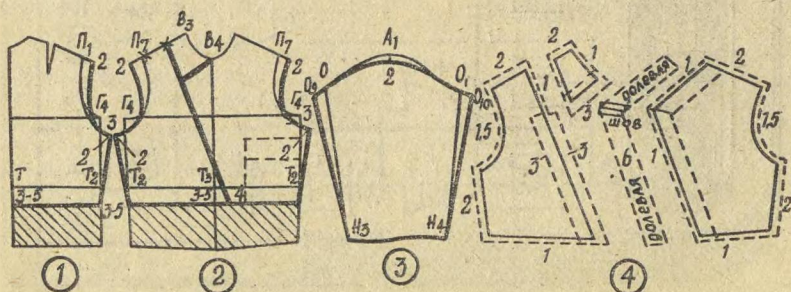
ровую ленту и измерьте длину проймы спинки и полочки по новым линиям. К этой величине прибавьте припуск на посадку — 3 см для размеров младшего школьного возраста и 4 см для размеров старшего школьного возраста. Вычтите из результата длину оката рукава между точками O и O_1 . Излишек отложите поровну влево от O и вправо от O_1 . Полученные точки обозначьте O_9 и O_{10} . Точку O_9 соедините с H_3 , а O_{10} с H_4 . Если вы хотите сделать рукав широким по всей длине, из точек O_9 и O_{10} проведите вниз линии, параллельные боковым срезам рукава, то есть линиям OH_3 и O_1H_4 .

Выкройку воротника и кармана сделайте по своему усмотрению, любого фасона, пользуясь предыдущими выпусками «Ателье».

Шитье. К правой стороне полочки пристрочите верхнюю отрезную деталь в 1 см от среза, шов разутюжьте на обе стороны. К правой стороне полочки по долевым линиям нужно подкроить подборт и по форме подборта прокладку шириной 6 см. Эти детали, а также припуски на швы показаны на рисунке 4. Долевые полоски стачайте так, чтобы получился нужный вам угол, швы разложите на обе стороны и разгладьте. К изнанке полочки приложите и приметайте прокладку. Подборт наложите лицевой стороной на лицевую сторону полоч-

ки, проложите наметку в 1 см от среза, а затем машинную строчку. Прокладку со стороны шва срежьте до машинной строчки, подборт отогните в сторону изнанки, по сгибу проложите наметку, приутюжьте и прострочите. Срез подборта подогните в сторону изнанки и пристрочите к полочке, следя за тем, чтобы строчка была ровная. Затем таким же образом пристрочите прокладку и подборт к левой стороне полочки. Левую часть полочки наложите на правую, совмещая асимметричную линию, и проложите наметку. После этого сметайте и стачайте плечевые и боковые срезы. Швы обметайте, разложите на обе стороны и приутюжьте. Пристрочите карман. Правую часть кармана и клапана можно встрочить в боковой срез. Прострочите боковые срезы рукавов, швы разгладьте на обе стороны и обметайте. Точку 2 приложите к плечевому срезу и вкальивайте рукав в пройму, немного его посаживая. Затем проложите наметку и прострочите. Срезы рукава и проймы обметайте вместе. Сострочите манжеты и пристрочите к рукаву. Наметку с асимметричной застежки снимите. Пристрочите пояс — его ширина в крае 10—12 см, в готовом виде 4—5 см. Застежку желательно сделать на декоративных кнопках, но можно и на пуговицах.

Галина ВОЛЕВИЧ,
конструктор-модельер
Рисунки автора





Поводом для материалов сегодняшнего выпуска ЗШР послужили наши публикации прошлых лет.

ВЕРНЫЙ ГЛАЗ И ТВЕРДАЯ РУКА

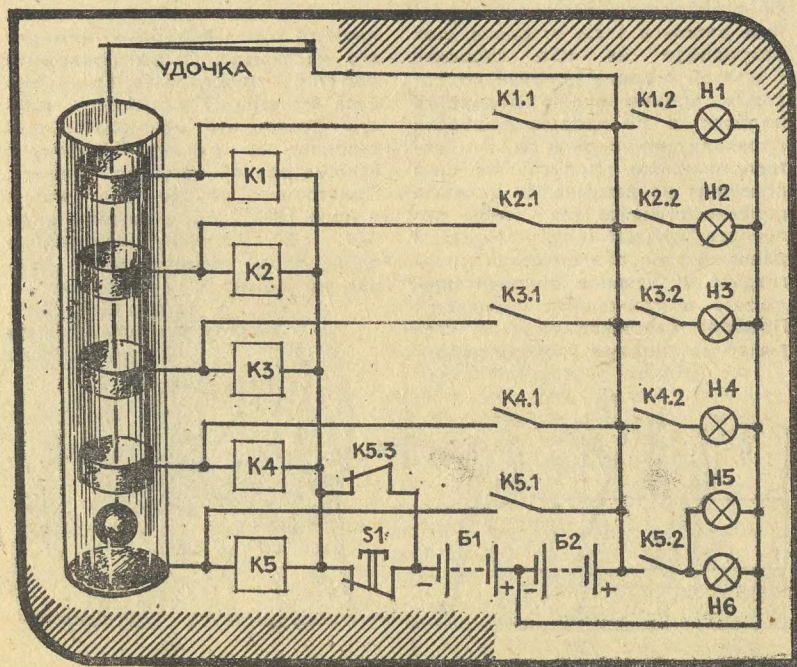
Письмо нашего читателя Александра Гурьева, члена радиотехнического кружка Пермского городского Дворца пионеров и школьников, заставило нас вспомнить одну давнюю нашу публикацию. Напомним ее и вам.

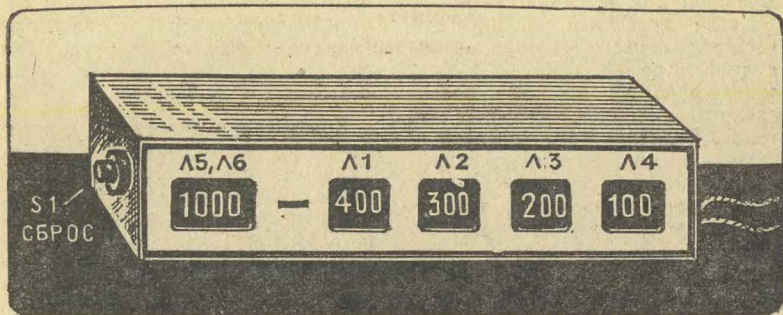
В «ЮТ» № 11 за 1978 год бы-

ла опубликована такая игра. В цилиндрической мензурке из оргстекла закреплены токопроводящие кольца, соединенные в одну электрическую цепь с лампочкой и с металлическим шариком. Побеждает в игре тот, кто сумеет опустить шарик на дно мензурки так, чтобы не коснуться ни одного кольца. В противном случае загорается сигнальная лампочка.

Предложение А. Гурьева позволяет сделать игру интереснее.

«Провести шарик сквозь первое





кольцо нетрудно, — пишет Александр. — Сквозь следующее — труднее. Сквозь третье — еще труднее. Несправедливо, что это никак не учтено в условиях игры. Если же это сделать, игру можно превратить в настоящий тренажер для соревнований — у кого вернее глаз и тверже рука...»

Схема Александра изображена на первом рисунке. Как видите, к каждому кольцу подключена обмотка электромагнитного реле. Когда шарик, к которому подключен источник питания, касается кольца, реле срабатывает. При этом одна группа контактов включает реле на самоблокировку, а другая включает сигнальную лампу.

Кнопка сброса S1 заблокирована нормально замкнутыми контактами реле К5, поэтому отключить все реле можно лишь в конце, когда шарик коснется контактной пластины на дне мензурки.

Один из вариантов конструкции тренажера изображен на втором рисунке. Меньшему количеству очков на табло соответствует нижнее кольцо. Наибольшему — верхнее. При касании доньшка мензурки на табло загорается «призовое» число — 1000 очков. Побеждает тот, у кого разница между призовым числом и суммой штрафных очков максимальна.

Теперь о деталях. Александр

использовал в своей конструкции лампочки от карманного фонаря на 3,5 В и реле типа РЭС-6. Можно использовать и реле других типов, но нужно убедиться сначала, что они срабатывают от двух последовательно включенных батареек типа 3336Л. Выключателя у тренажера нет, и если питать его от батарей, он и не нужен, так как после сброса все реле и лампочки отключаются. Однако если питать тренажер от сетевого выпрямителя, выключатель предусмотреть необходимо.

КТО ВЫШЕ ПОДПРЫГНЕТ

Так назвал свою конструкцию Тимофей Швайко из Константиновской средней школы. О техническом кружке в поселке Константиновский Ярославской области мы писали в «ЮТ» № 11 за 1984 год.

Разработанная Тимофеем схема кажется непростой, но, несмотря на обилие деталей, она надежна в работе и не нуждается в нала-

живании. Вот как она работает.

Когда играющий, подпрыгнув, касается первого сенсора — их в тренажере четыре, — в базу транзистора V1 по коже пальца начинает течь ток источника питания. Величина тока невелика — десятки мкА, поэтому никакой опасности он не представляет. Усиленный транзистором, ток попадает на управляющий переход V6. Тиристор отпирается, загорается лампа H1. Теперь она не погаснет, пока кто-нибудь из играющих не достанет пальцем сенсор, расположенный выше. Допустим, это будет сенсор номер 2. Коснувшись его, играющий откроет транзистор V2. Тот, в свою очередь, откроет тиристор V7. Отпираясь, он замкнет тиристор V6 через конденсатор C2. Тиристор V6 закроется, и соединенная с ним лампа H1 погаснет. Останется гореть лампа H2.

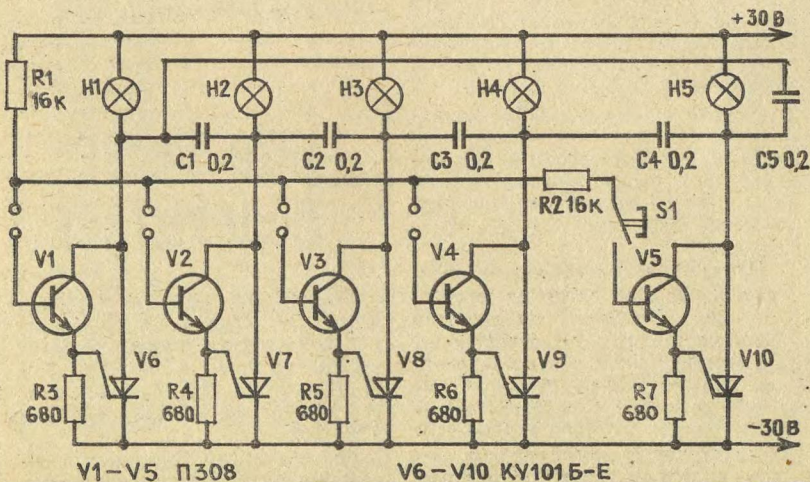
Предположим, следующему играющему удастся допрыгнуть не до третьего, а сразу до четвертого сенсора. В этом случае открывающийся тиристор V9 все равно закроет тиристор V7 через

конденсаторы C3 и C2. Чтобы начать игру сначала, нажимают кнопку S1 «сброс». Для удобства ее следует расположить ниже остальных.

Конструкция тренажера зависит от ваших возможностей и вкуса. Главное, чтобы сенсоры были расположены один над другим, как кнопки этажей в лифте. Сами сенсоры могут представлять собой кольца диаметром 20—30 мм, внутри которых находятся круглые контактные площадки. Удобнее всего вытравить их на полоске фольгированного гетинакса или стеклотекстолита.

При желании возможности тренажера можно расширить, добавив в него еще несколько сенсоров и ключевых каскадов с лампочками наподобие тех, что использованы в схеме. И еще: поскольку ваша «прыгучесть» будет постоянно расти, закрепляйте блок сенсоров на стене так, чтобы его легко можно было снять и перенести повыше.

Материал подготовил инженер А. ШВЕДОВ



Давным-давно...

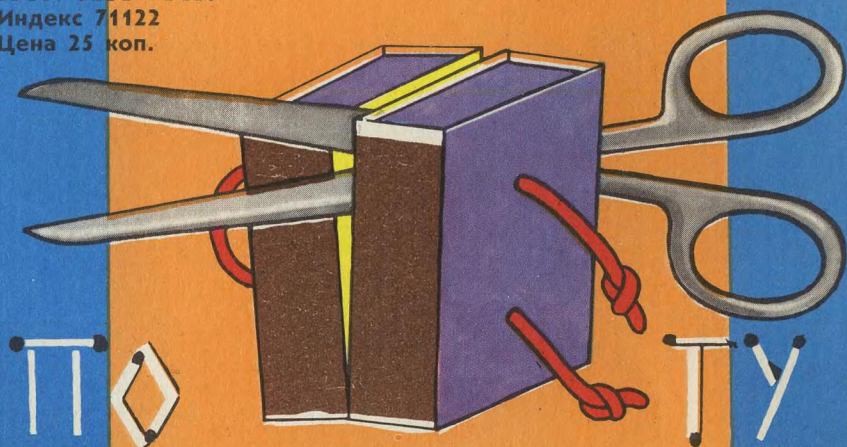


На рисунке — станция воздушного телеграфа. Этот вид связи получил распространение в Европе в конце XVIII — начале XIX века. Изобретателем его был француз Клод Шапп.

Принцип работы телеграфа Шаппа сравнительно прост. Меняя с помощью веревок и блоков взаиморасположение установленных на мачте перекладин, телеграфист по специально разработанной азбуке может передавать любое сообщение.

Первая линия оптического телеграфа соединила Париж и Лилль. А первая депеша, посланная из Лилля в 8 часов утра 30 ноября 1794 года, миновав 16 постов-станций, была принята в Лувре в 11 часов дня.

Как и всякий визуальный вид связи (а прообразом его могут служить костры наших предков, возвещавшие соплеменникам о приближении противника), телеграф Шаппа очень зависел от погоды. Нередко принимаемые депеши заканчивались словами: «Сообщение прервано вследствие ненастья». И решить эту проблему со временем помогло только освоение электричества.



Фокусник показывает два спичечных коробка, прошитых шнурком. Тянет шнурок за верхний конец — передвинулся нижний конец шнурка. Тянет за нижний — теперь передвинулся верхний. Точно на такой же отрезок. Зрители убедились — это один шнурок. Затем фокусник раздвигает грани спичечных коробков, берет ножницы и перерезает шнурок между коробками. Снова составляет коробки и демонстрирует — шнурок передвигается как и прежде.

Весь секрет в том, что фокусник перерезает небольшой отрезок шнурка, который вклеен между коробками и ничем не отличается от основного. А как продеть основной шнурок в спичечные коробки, видно на рисунке.

Рисунок А. ЗАХАРОВА

Эмиль КИО

