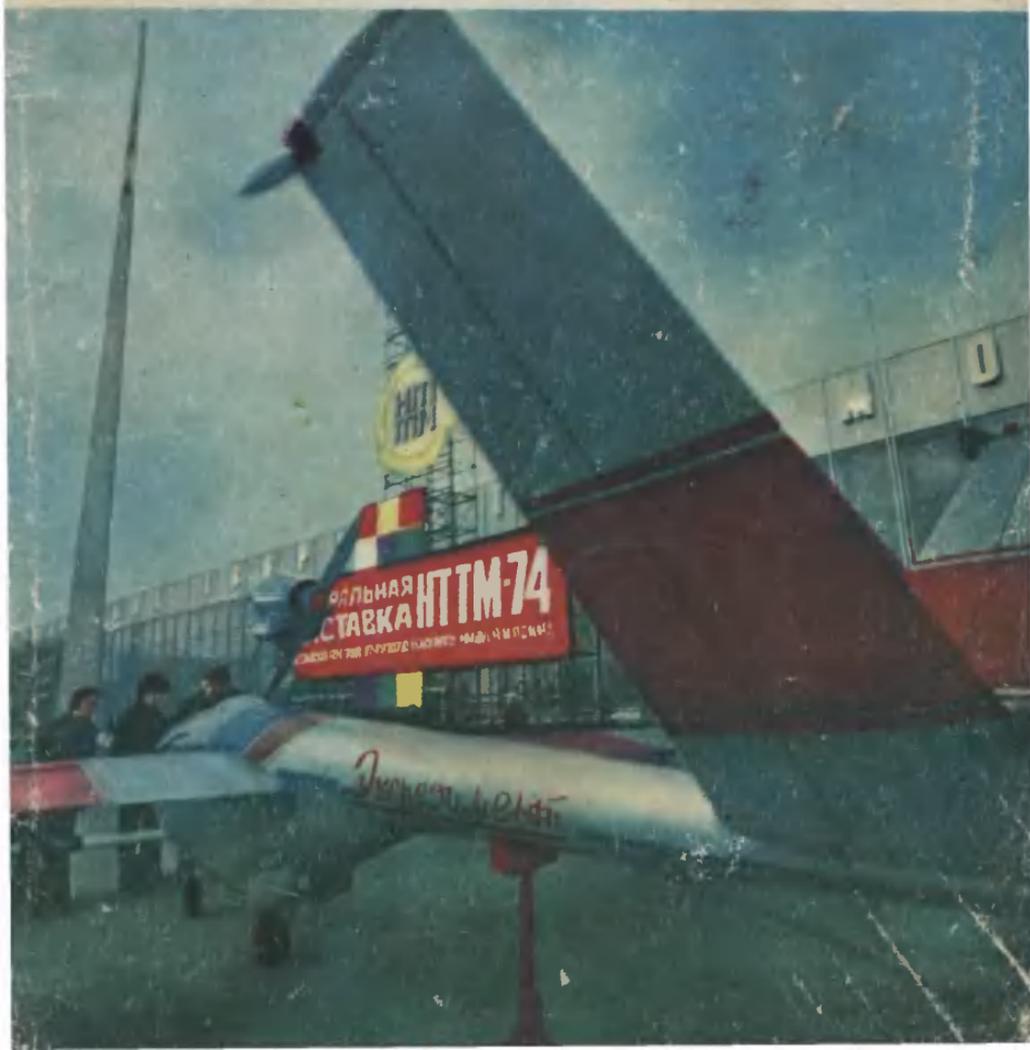


*В. Э. Кобачев*

12 000 экспонатов, представляющих все лучшее, что создано молодыми новаторами, — вот что такое НТТМ-74. Центральная выставка научно-технического творчества молодежи, посвященная 50-летию присвоения комсомолу имени В. И. Ленина, проходит под девизом: „Пятилетие — ударный труд, мастерство и поиск молодых!“

1974  
НОШ  
N7





**«Спутник», «лунник», «Восток»... Эти слова вошли в языки всего мира вместе с началом космической эры.**

**Одним из крупнейших конструкторов первых космических кораблей был академик, дважды Герои Социалистического Труда Сергей Павлович Королев. Рассказ о доме-музее, созданном на родине этого замечательного человека, в городе Житомире, читайте на странице 32.**

**Главный редактор С. В. ЧУМАКОВ**

**Редакционная коллегия: О. М. Белоцерковский, Б. Б. Буховцев, А. А. Дорохов, Л. А. Евсеев (зав. отделом науки и техники), В. В. Ермилов, В. Ф. Кругликов, В. В. Носова (зам. главного редактора), В. В. Пургалис, Е. Т. Смык, Б. И. Черемисинов (отв. секретарь)**

**Художественный редактор С. М. Пивоваров  
Технический редактор Г. Л. Прохорова**

**Адрес редакции: 103104, Москва, К-104, Спиридоньевский пер., 5.  
Телефон 290-31-68.**

**Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»**

**Рукописи не возвращаются.**

Популярный научно-технический журнал ЦК ВЛКСМ  
и Центрального Совета

Всесоюзной пионерской организации  
имени В. И. Ленина

Выходит один раз в месяц

Год издания 19-



## В НОМЕРЕ:

50 лет с именем Ленина

702 000 и 34 000 000

Ю. КАВЕР. — Молодо. Зрело. . . . . 2

В. КАЩЕНКО — Пульс — 506 в сутки! . . . . . 12

О. БОРИСОВ — Роботы могут многое . . . . . 18

А. МАЛИНОВСКИЙ — Убавьте солнце, КИБ! . . . . . 24

В. ЗАВОРОТОВ — Летящее кресло . . . . . 28

И. ГОЛОВИН — «Наука требует величайшей честности» . . . . . 8

С. СЛАВИН — Начало звездных дорог . . . . . 32

Степан АЛАДЖАДЖЯН — Караберд (рассказ) . . . . . 38

А. МАРКУША — Письма из ПТУ . . . . . 58

ПАТЕНТНОЕ БЮРО ЮТ . . . . . 46

К. ЧИРИКОВ, И. ЕФИМОВ — Разведчики большой  
науки . . . . . 54

К. КИРИЛЛОВ, В. ВОРОШИЛОВ — Какой быть «прили-  
пале»? . . . . . 62

Г. ФЕДОТОВ — Токарная игрушка . . . . . 65

В. КОНАРЕВ, Е. ЗВЕРЕВА — Хотите плавать? Пожалуйста... . . . . . 68

Е. РЯБЧИКОВ — Воздушный акробат . . . . . 70

П. ПЕТРОВ — Рыбий хвост . . . . . 80

КЛУБ «ХУЗ» . . . . . 60

ЗАОЧНАЯ ШКОЛА РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ . . . . . 76

На 1-й странице обложки фото Ю. КАВЕРА

Сдано в набор 16/VI 1974 г. Подп. к печ. 24/VI 1974 г. Т08355. Формат 84X108<sup>1/2</sup>. Печ. л. 2,5 (4,2). Уч.-изд. л. 5,5. Тираж 870 000 экз. Цена 20 коп. Заказ 1024. Типография издательства ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия», 103030, Москва, К-30, ГСП-4, Суцевская, 21.



12 июля 1924 года зал Большого театра заполнила молодежь в гимнастерках военного покроя, в косоворотках, кто в сапогах, а кто в лаптях. Каждый, наверное, мог бы сказать о себе словами замечательного детского писателя, юного солдата революции Аркадия Гайдара:

«Это не биография у меня необыкновенная, а время было необыкновенное. Это просто обыкновенная биография в необыкновенное время».

Детство у этих ребят начиналось при царе, при помещиках и капиталистах. Краснозвездным всадником с острым клинком ворвалась революция в их юности и увлекла за собой, как Павку Корчагина, как Аркадия Гайдара.

Их водила молодость  
в сабельный поход.  
Их бросала молодость на  
Кронштадтский лед.

Это было время высочайшего мужества, героизма и самоотречения, побежденного голода и разрухи, первых тракторов на полях коммун, борьбы чоновских отрядов с кулацкими бандами, заводов и фабрик, поднимаемых из руин.

Для них, комсомольцев 20-х го-

дов, ярко вспыхнувшей звездой, осветившей путь далеко вперед, была речь великого Ленина на III съезде комсомола.

Вчерашних самых юных солдат революции, привыкших держать клинок и винтовку, повод горячего коня, разгадывать хитрости врага, Ленин призвал учиться, чтобы строить коммунизм, трудиться во имя коммунизма, весь

---

# 702 000 и

---

жар молодых сердец отдать великому делу Коммунистической партии.

Студеным январским днем они развернули газету «Правда» и увидели страницу, обрамленную черной каймой. В их жизни ворвалось огромное горе — Ленина не стало...

12 июля 1924 года открылся VI Всероссийский съезд РКСМ. Это был первый съезд комсомола после смерти Владимира Ильича Ленина. И на первом торжественном заседании съезд постановил присвоить комсомолу имя Ленина, переименовать РКСМ во Всероссийский Ленинский Коммунистический Союз Молодежи. Съезд обратился с Манифестом ко всем комсомольцам, ко всей рабочей и крестьянской молодежи, чтобы пояснить смысл этого важнейшего в жизни комсомола решения.

«VI Всесоюзный съезд КСМ, принимая имя Ленинского комсо-

мола, клянется, что, какие бы препятствия на нашем пути ни стояли, каких бы жертв от нас ни требовали, мы выполним все эти задачи, мы не уроним знамени Ленина. По тысячам фабрик и заводов, по рудникам и шахтам, по лицу всей земли советской, в селах и деревнях разнесет комсомол знамя и идеи ленинизма. Он поднимет и вос-

---

# 34 000 000

---

питает под руководством славнейшей, испытанной РКП новые сотни тысяч ленинских бойцов».

Мы знаем историю. Знаем, как свято и твердо выполняет комсомол великие и вечные заветы Ленина молодежи.

Мы с гордостью и радостью за свою великую страну, за ее несокрушимую мощь и огромный авторитет во всем мире говорим о том, что ныне выросло целое поколение, знающее, что такое война, только по книгам, фильмам.

Этому поколению тоже знаком грохот взрывов, но взрывы эти — ломощники, строители, а не враги жизни. И у этого поколения есть свой фронт, передний край борьбы. Молодежь формирует ударные комсомольские отряды, спаянные железной дисциплиной, сродненные дружбой, готовые на подвиг, как отцы, как деды. Передний край сегодня — не извилистая линия окопов, опутанная

колючей проволокой, а намеченная геодезистами сквозь нехоженую тайгу, могучие реки, горные хребты трасса великой стройки нашего века — Байкало-Амурской магистрали, и огромные просторы полей, пастбищ, лесов нечерноземной полосы Российской Федерации. И каналы в пустынях Туркмении и Узбекистана. И нефтяные реки, тысячекilометровые газопроводы в Тюменском крае, Средней Азии. И современные заводские корпуса в Липецке, Жданове, Набережных Челнах, атомные электростанции, научные центры, глубины Мирового океана и бесконечный космос.

Вот на каком переднем крае, вот на каком фронте — на переднем крае мирного коммунистического строительства, на фронте девятой пятилетки — каждый день совершают трудовой подвиг комсомольцы, молодежь 70-х годов.

Сегодня миллионы молодых людей своими героическими трудовыми делами, научными открытиями, серьезной глубокой учебой пишут строка за строкой свои обыкновенные (и необыкновенные!) биографии в наше замечательное, необыкновенное время. Их жизнь, дела становятся частью биографии нашей великой Родины.

С величайшим достоинством носит наш союз имя Ленина.

# МОЛОДО. ЗРЕЛО

Когда речь заходит о молодежи, о ее проблемах, труде, достижениях, приходится еще порой видеть, как некоторые люди скептически машут рукой и добавляют традиционное: «молодозелено». Среди сотен тысяч посетителей НТТМ-74 вряд ли найдутся подобные скептики, ведь молодость зрелости не помеха.

Нет такой сферы в науке, промышленности, сельском хозяйстве или на транспорте, где бы пылкий ум и самоотверженный труд не приносили бы хороших, весомых плодов.

**Работы молодых новаторов убеждают: молодежь свято выполняет ленинские заветы.**



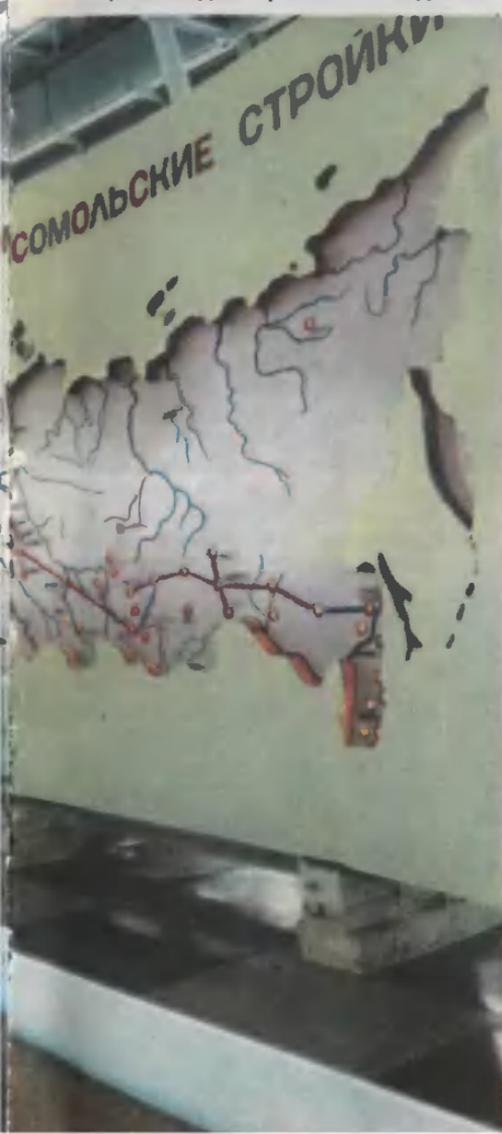
Взять, к примеру, науку. Правда, истории известны случаи, когда крупные открытия совершались молодыми учеными. Однако мудрость и опыт чаще ставятся рядом с солидностью, возрастом. Хотя каждый четвертый научный работник в нашей стране моложе 30 лет, эта характеристика дает представление скорее о потенциале молодежи. А есть ли достойные свершения? Да, есть. Исследования космоса считаются одними из самых главных направлений в современной науке. Так вот, молодые ученые Академии



наук Армянской ССР разработали орбитальную астрофизическую обсерваторию «Орион». Она уже испытана экипажем космонавтов пилотируемой орбитальной станции «Салют». С помощью «Ориона» получены спектры звезд Альфа, Лира и Бета Центавра — разгадана еще одна тайна природы.

А ровесники армянских ученых из Института высоких температур создали сверхпроводящую магнитную систему, которая по своим параметрам значительно превосходит подобные системы за рубежом. Если же сравнивать ее с обычными электромагнитами, применяемыми в науке и технике, то при той же напряженности поля она оказывается в 100 раз легче и меньше их по габаритам. С внедрением подобных систем в практику научных исследований громадные ускорители частиц, которые пока представляют собой сложнейшие инженерные сооружения, можно будет разместить в обычном школьном классе. Сверхпроводящие магниты необходимы и для возбуждения магнитогидродинамических генераторов — новых источников электрической энергии.

Сотрудники Института химии древесины Академии наук Латвийской ССР получили жесткий пенополиуретан «Рипор-21». Когда хотят подчеркнуть легкость



Стенд для испытаний механизмов двухковшового экскаватора.

какого-либо материала, его обычно сравнивают с пробкой. Застывшая пена «Рипор-21» в 20 раз легче воды и почти в 5 раз легче пробки. В прошлом году новый материал уже внедрили в производство. Он обладает хорошими звуко- и теплоизолирующими свойствами и пользуется большим спросом в строительстве, судостроении, авиации.

Только три примера, но они наглядно показывают, что молодежь идет в первой цепи атакующих высоты науки.

Не менее интересны и работы машиностроителей. Вот, например, оригинальный стенд для отработки конструкции двухковшового гидравлического экскаватора. Его автору, инженеру Ю. Сафронову из Всесоюзного научно-исследовательского института по строительству дорожных машин, выдано авторское свидетельство. Двухковшовые экскаваторы — новое слово в конструкции землеройных машин. Словно двумя челюстями захватывают они землю, им «по зубам» и мерзлый и тяжелый грунты.

---

Двухместный носитель водолазов.



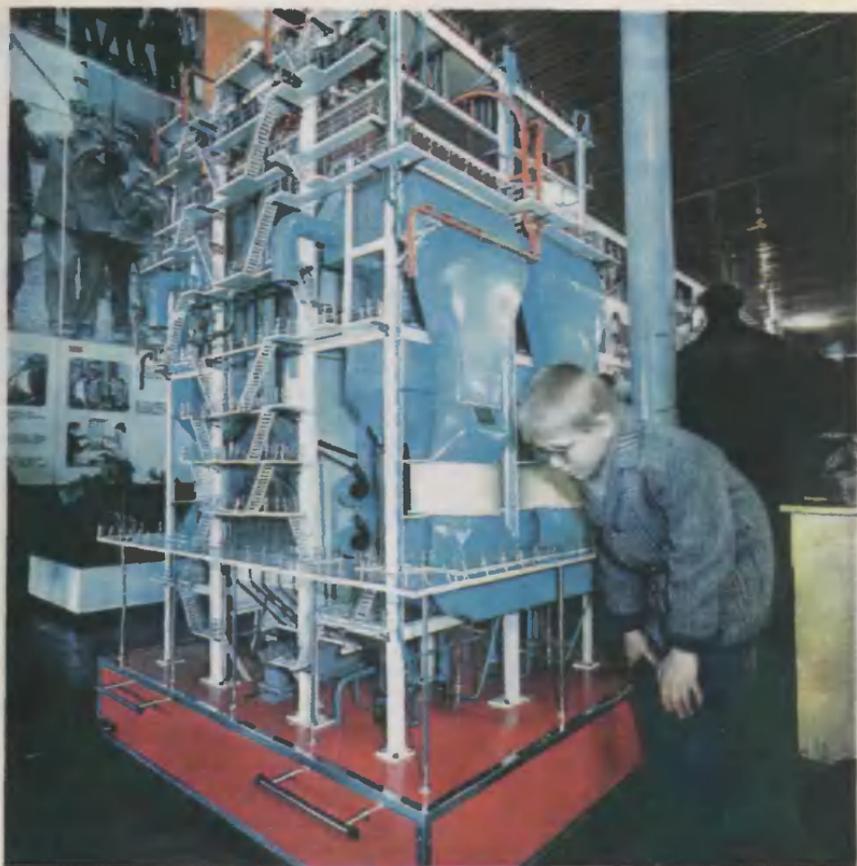
Космическая обсерватория «Орион».

Известное на всю страну конструкторское бюро Харьковского автомобильно-дорожного института показывает на этот раз гоночный автомобиль ХАДИ-11Э. Буква Э в индексе означает электрический. Это, пожалуй, первый гоночный электромобиль в стране. С выставки он отправится на соревнования и будет устанавливать рекорды. Но одна из главных задач, которую поставили перед собой конструкторы ХАДИ заключается не в погоне за рекордами. Опыт, накопленный при эксплуатации ХАДИ-11Э, пригодится тем, кто создает промышленный серийный электромобиль. Когда электромобиль станет привычным средством транспорта крупных городов страны, в этом будет заслуга и харьковских конструкторов.

Студенты другого известного вуза, Московского авиационного, создали двухместный подводный носитель водолазов. Он предназначен для проведения исследований и поиска полезных ископаемых в прибрежных районах моря.

По тщательности исполнения экспонатов от студентов не отстают учащиеся профтехучилищ. Ребята из ПТУ № 48 г. Зугрэг в Донбассе привезли на выстав-





Макет парогенератора ТП-100.

ку макет парогенератора ТП-100. Они, будущие машинисты и электрики, турбинисты и ремонтники, скоро сами станут на вахту одной из крупнейших тепловых станций страны. Чтобы лучше разбираться в тонкостях своей профессии, они и сделали этот макет.

Экспонаты, представленные изобретателями и рационализаторами, работающими в большой промышленности, отличаются от студенческих, пожалуй, одним. В табличке после основных характеристик образца, как правило, приводятся данные по эффек-

тивности его внедрения. На Фрунзенском заводе сверл, например, фрезерование заменили прокаткой. В результате производительность труда повысилась в 15—20 раз, в два раза снизился расход дорогой инструментальной стали. При изготовлении 500 тыс. сверл в год экономия составляет 165 тыс. руб.

У большинства экспонатов выставки есть одна примечательная особенность: они результат содружества целых коллективов людей. В коллективном труде и коллективном разуме берет начало зрелость и мастерство молодых новаторов пятилетки.

Ю. КАВЕР

# «НАУКА ТРЕБУЕТ ВЕЛИЧАЙШЕЙ ЧЕСТНОСТИ»

$$\psi = \psi(\vec{r}) \exp(i\mathbf{k}_x x + i\mathbf{k}_y y - i\omega t)$$



Рассказывает  
доктор  
физико-математических  
наук  
Игорь Николаевич  
ГОЛОВИН

В мои студенческие годы еще нужно было убеждать в том, что развитие науки неразрывно связано с требованиями практической жизни, экономики. Теперь никто в этом не сомневается.

Еще в 30-х годах наука была уделом немногих. Сейчас наукой, научными исследованиями занимаются сотни тысяч, миллионы людей. Наука много дает обществу, но и от общества многого требует. Американцы говорят: налогоплательщик хочет знать, за что он платит. Науку питает общество. Часть средств, которые могли бы идти на быт, на комфорт, на обеспечение сиюминутного благополучия, общество тратит на науку и, конечно, требует от ученых, тратящих эти деньги, отчета, куда все это пошло.

Но если наука XIX века была познанием окружающего мира и в подавляющем большинстве случаев исследователь изучал то, что существует и без него, то сейчас исследования идут все больше и больше по пути отыскания и создания новых условий, новых форм существования материи. Скажем, глубокой теоретической задачей в физике твердого тела является создание сверхпроводников, работающих при высоких температурах, создание состояний вещества, каких в природе нет.

Есть отрасли, про которые говорится, что не ждите при вашей жизни из них практического выхода. Например, физика высоких энергий, стоящая безумно дорого. Это фундаментальная наука, ее надо оплачивать, развивать, хотя практического выхода в обозримом будущем не предвидится. А есть такой раздел, как, например, термоядерная проблема, которая родила фундаментальный раздел науки — физику горячей плазмы, учение об устойчивости и неустойчивости ее. Исследования стоят тоже очень дорого, но успешный результат сулит большой практический выход.

Масштабы исследований в физике огромны. Сейчас все большее значение приобретают рациональные методы работы, которые принадлежат уже не руководителю, а целой стране, а подчас начинают принадлежать эпохе. Чтобы так работать, как сейчас приходится, надо собирать массу знаний, надо жить рациональной и собранной жизнью.

Для постановки и решения новой задачи ученый должен работать в коллективе на самом дорогом оборудовании, с которым не под силу управляться одному, он должен знать глубоко и исчерпывающе возможности современной экспериментальной техники. Значит, нужно убедить, увлечь целые коллективы людей разных профессий, надо стать руководителем идеи. Именно в наше время сформировался новый тип творца науки — ученый-организатор.

Каждый исследователь в физике сейчас пользуется трудом большего или меньшего коллектива. Теперь редкое исключение эксперименты, которые можно было бы поставить в одиночку или вдвоем, как Роуланд, который со своим механиком делал решетки и затем открывал дифракционные спектры.

В то же время никакие коллективы не могут заменить талантливого ученого. В науке самое страшное — серая масса собравшихся посредственностей.

Коллективы, в которых нет ярких выдающихся людей, могут растрчивать огромные средства без большого выхода и большой пользы. И наоборот, яркий человек может решить большие проблемы сравнительно малыми силами.

Этому много примеров и в недавнем прошлом науки, и в ее настоящем.

Когда возникает задача и находится сильный руководитель, умеющий глубоко мыслить, обобщать, к нему собираются люди,

которых он увлекает за собой. И это дает наибольший научный выход. Например, Резерфорд и Кавендишская лаборатория. Лаборатория была широко известна и до того, как проблема изучения атомного ядра привела туда Резерфорда. Резерфорд собрал вокруг себя талантливых людей-экспериментаторов, вместе с ним искавших решение тайн атомного ядра, и достиг блестящих результатов. Или Копенгагенская школа Нильса Бора, куда съехались люди со всего мира работать с ним над важнейшими проблемами современной физики.

К яркому человеку идут яркие люди — это тоже закон. Он увлекает необычностью или грандиозностью проблемы, которой и сам отдается полностью.

Таким был Игорь Васильевич Курчатов.

Молодой Курчатов еще в 20-х годах пришел к замечательному физика А. Ф. Иоффе. Он сразу получил возможность работать так, как требовал его талант, порыв, огромная энергия.

Стиль работы Курчатова в корне отличался от стиля работы самого Иоффе по своему темпераменту. Но в коллективе физтеха действовал принцип, привитый Иоффе, — отдаваться науке целиком и полностью, и все стороны жизни подчинять научному творчеству.

Наука требует величайшей честности от человека в его мыслях и его поступках. Ибо никакой предвзятостью, никакими попытками представить желаемое за действительное никогда в науке нельзя достигнуть успеха. Должен быть научный анализ, беспощадно требовательный к тому, чтобы никогда стройную картину, построенную на догадке, не выдать за действительность, пока она всесторонне не проверена стройной логикой, основанной на толковании экспериментальных фактов. Строгость мышления,

честность мышления, бескомпромиссность высказываний и формулировок, безусловно, обязательное условие школы любого ученого. Таким был Курчатов, таково его школа.

Это, наверное, важнейшая сторона любого научного исследования. Наука и успехи людей, исследующих и открывающих новое, открывающих законы природы и подчиняющих законы природы себе, отражаются на облике человека в целом, на всем его моральном облике, на всей его гражданской деятельности. Человек не может быть безупречно чистен в науке, если он двуличен и лжив в жизни. Игорю Васильевичу Курчатову сотрудники верили полностью и как ученому, и как глубоко принципиальному, честнейшему, мужественному человеку, потому что знали: если он говорит «да», то это да, а если «нет», то это нет.

Для Курчатова важно было достижение цели, решение задачи. Его ближайший друг Кирилл Дмитриевич Синельников говорил иначе: «Не так важно, достигнута цель или нет, — меня увлекает процесс исследования». Вот вам разница: у одного важнейшим является результат, а для другого не так важны результаты, а важны красивые построения, изящные эксперименты, увлекательный процесс, хотя оба вышли из физико-технического института.

У тех, кто работал с Курчатовым, в большинстве случаев и в отчетах, и выводах вы найдете, может быть, меньше описания самого процесса, но набор фактов и логика приводят к тому, что бесспорно устанавливается научный вывод.

Еще пример. Правда, пока еще не столь крупного масштаба. У меня в отделе работает яркий человек, Валерий Чуянов, недавно получивший премию Ленинского комсомола вместе с Владимиром Арсениным. Школа, уни-

верситет, встречи с творческими людьми определили его увлечение наукой, поиском, решением сложных задач. Человек с быстрой мыслью, ясной логикой нашел напарника в Арсенине и стал быстро развивать новое направление в физике плазмы: это управление плазмой обратными связями, ее неустойчивостями. И коллектив — инженеры, лаборанты — и вся техника, которая была в их распоряжении, стали давать новые, оригинальные, неожиданные, без них невозможные результаты.

И они без коллектива... Если бы Чуянов и Арсенин попали в среду, где бы они не получали поддержки, не было бы яркой работы. А вместе делают свое оригинальное дело. Яркая личность в науке... Это то же самое, что талант певца, талант композитора, талант в любой области. И в науке это человек, одаренный незаурядными личными качествами, личными умственными способностями.

И большим ученым, и большим художникам времени никогда не хватало. Разве хватало времени Петру Ильичу Чайковскому? Чайковский считал, что день, прожитый без того, чтобы что-нибудь не написать, пропал даром. Это психология характерна и для настоящих ученых. Каждый день, конечно, должен приносить новое в той области, в которой он работает, новое в отыскании, в вычислении, в измерении, в писании, облуживании результатов.

Искусство, литература необходимы в жизни, работе ученого. Это не только отдых. Без широкого восприятия жизни у ученого не будет и творческой активности в его области. Получится узкий специалист, который может решать задачи с большей квалификацией, но по заказу: рассчитать какую-то конструкцию, балку или сделать что-то очень конкретное. Без того, чтобы уметь увлечься новым в литературе и искусстве, ученый не

может увлечься новой мыслью и в области науки. Я думаю, эти вещи связаны... Можно сказать еще иначе... Тот, кто живо откликается на проявления искусства, театра, музыки, тот имеет способность и возможность широко откликаться на разные мысли, на разные точки зрения и в науке. У того и научное творчество богаче и шире.

«Где крепко с вольностью святой законов мощных сочетание». Эти слова А. С. Пушкина написаны у меня над рабочим столом. Как сильно сказано! Ведь это же великолепный образ. Когда мы знаем законы природы, мы с вольностью, именно вольно оперируем и управляем природой. Познав законы, по которым живет общество, мы уверенно действуем в жизни. Так же как человек уверенно летит на самолете, зная законы подъемной силы крыла, флаттер и все остальное, он твердо уверен в результате, к которому он придет. Он свободен в своих действиях, потому что твердо знает законы природы в том круге вопросов, которым он занят.

Пушкин! Волнующий больше всего поэт. В последние годы я прочел его по-новому. Начался как бы новый этап познания поэта. Пушкин так многогранен и умен. Он созвучен в очень многих случаях. Когда хочешь найти равновесие и в трудные моменты жизни и деятельности сохранить бодрость и оптимизм, то Пушкин этому очень помогает.

И природа... Самое ценное, что человеку дано, — это возможность мыслить. И природа ее возвращает, когда она уходит в результате утомления, в результате суматохи жизни.

Возможность мыслить — это самое ценное, что дано в жизни человеку.

**Записал  
наш корр. Г. ЕРШОВ**

# ПУЛЬС— 506 В СУТКИ!

Африка. Жара 50°! А спидометры должны накрутить 3800 километров по дорогам и бездорожью Нигерии.

Рвутся к финишу «ситроены», «рено», «фольксвагены», «форды» — и наши «Москвичи-412». 27 машин. «Выдыхаются» машины многих иностранных марок! Приходят к финишу только пять иностранных машин, но все три «Москвича-412». Это авторалли «Сафари-73»!

В 1971 году «Москвич-412» с



авторалли «Тур Европа» привозит золотой кубок.

Семьдесят стрелок на карте указывают, в какие страны экспортируется наш комсомольский «Москвич». Делают эту машину на заводе имени Ленинского комсомола, где 90% работающих — молодежь.

— Вы автомобилист? — спрашиваю я технолога Виктора Баранова, когда мы подходим к двери прессового цеха.

— Да, только я люблю не ка-



таться, а делать машины. Автомобиль зарождается здесь, на этих прессах! — кричит он мне в ухо.

Справа и слева прессы самых разных конструкций ухают, стучат, чавкают, лязгают. Одни, вздрагивая, превращают металлическую ленту в крохотные детали, другие, стискивая челюстями стальные листы, выжимают сразу целые дверцы, капоты, крыши кузовов.

Несколько прессов высотой с автобус, если его поставит торчком, объединены в автоматические линии. Такая линия работает как одно целое. Каждую обслуживают только двое рабочих: один закладывает листы в первый пресс, другой из последнего вынимает готовые детали. Механические руки передают заготовки от прессы к прессу. Впечатление такое, будто они кормят жадные желтые рты.

— Скажите, каким маршрутом мне пройти по заводу, чтобы проследить все производство «Москвича»? — прошу я.

— Хотите увидеть все производство, а на чем собираетесь передвигаться?

Чувствуя иронию, спешу заверить, что по убеждению я пешеход, а времени у меня несколько дней.

— Тогда вам придется ограничиться основными цехами. А что-

---

Так собирают настоящий «Москвич».



бы увидеть все, да еще в малый срок, необходимо располагать хотя бы вертолетом. Дело в том, что «Москвич» создают 300 специализированных предприятий страны.

— Так с чего мне начать?

— Начните с производства pedalных авто, раз вы из журнала для ребят.

Убеждаюсь, что делать даже эту игрушку далеко не просто. На небольшом конвейере движутся перевернутые вверх дном автомобильчики, постепенно обрастают деталями.

Их делает целый большой цех. Оказывается, даже для них пластмассу и резину присылают заводы-смежники.

— У этого «Карапузика» 150 деталей, — говорит Николай Кожохин, секретарь бюро ВЛКСМ отдела главного конструктора, — это, конечно, не 10 тысяч, как на настоящем. Но таких игрушек мы выпускаем 160 тысяч в год. Своему появлению на свет «Карапузик» обязан КБ на общественных началах. Сейчас мы создали второе такое же комсомольское КБ. Проектируем микроавтобус.

Начало главного конвейера — кузовной цех.

А теперь идите в новый корпус, — продолжает Кожохин.

Полукилометровой длины, 20-метровой высоты корпус... Поперек второго этажа идут три длиннейших коридора со стеклянными стенками. Внизу, под ногами, справа и слева начинаются цехи и уходят вдаль. Налево, насколько видит глаз, прессы штампуют детали. Направо на длинных столах развернуты рулоны материи — это кроют обивку машины. Затем проходишь над цехом-накопителем. Здесь до потолка в несколько этажей стоят контейнеры с готовыми деталями. Над ними хлопочут краны.

Если во время смены сигнала светофора вы застрянете посередине улицы, когда впереди и сзади вас, в несколько рядов, понесутся машины, земля покажется вам не совсем уютной. Такое же ощущение возникает, когда впервые попадешь в кузовной цех, где начинается главный конвейер.

Здесь все движется. Вверху —

по монорельсовой дороге разъезжают самоходные электрические подъемники, которые перемещают каркасы кузовов с поста на пост. Рядом — транспортный конвейер тащит части поменьше: двери, крышки, капоты. Тут же аппараты всех видов сварки на подвижных креплениях: ерзают вперед-назад. Внизу — две нитки главного напольного толкающего конвейера со скоростью 3,5 метра в минуту ползут вдоль цеха.



Член комсомольского КБ на общественных началах. Конструктор Юрий Степанов.

Кузова без колес на конвейере подсказали мне сравнение:

— Похоже на шествие черепах! Работа идет споро: электро-сварка сыплет белые фейерверки, абразивные камни украшают рабочие места желтыми искрами. Газовая сварка полыхает голубыми язычками, стучит, сипит, свистит пневмо- и электроинструмент.

Для того чтобы вот так, без остановок, могли работать 800 человек, механизмы обслуживают 170 очень квалифицированных электронщиков, электромонтеров, электроналадчиков, слесарей-гидравликов.

\* \* \*

— Стоп, сюда нельзя! Пожалуйста, в боковую дверь! — слышу я, когда, подойдя к окрасочной камере, пытаюсь проникнуть в нее через большой вход, вслед за кузовом.

— Здесь стоят электроинные запоминающие устройства, — поясняет мастер. — Если вы пройдете, они командуют пневмороботам выкрасить поверхность по форме вашей фигуры, а не кузова. Это непрактично! — улыбается мой спутник.

— А зачем такое устройство нужно? Если вы только кузова красите?

— Да. Но кузова разных модификаций: «седан», «фургон», «универсал», а краску нужно экономить!

У пресса.





Собирают педальный «Москвич».

Чем дальше идешь по конвейеру, тем четче ощущаешь, как он связывает воедино работу всех цехов.

Не только автоматизация и электроника обуславливают то, что армада «Москвичей» мчится по всему миру, — это прямая заслуга комсомольцев АЗЛК.

«Качеству «Москвича» — комсомольский контроль!» — девиз молодежи завода.

В цехе окраски трудится комсомольско-молодежная бригада

Лиды Рожковой. Хорошая окраска не последнее дело для машины. Девчата работают по принципу — «Ни одного дефекта по вине бригады».

Пока я старался нарисовать бригаду из четырех рабочих, ловко соединяющую шасси с кузовом, около меня остановился солидный человек без спецовки. Заглянув в мой альбом, он сказал:

— Гм... знаете... тут самое интересное — рисунком не передашь!

Я несколько смутился:

— Простите, кто вы?

— Начальник цеха. Но дело не в этом. Посмотрите, какие кузова на конвейере.

Я взглянулся — в желтых захватах были и «фургоны», и «седаны».

— Разные!

— Так вот, к каждому типу кузова вызывается прямо со склада-автомата свой агрегат — двигатель — задний мост.

В конце конвейера желтые захваты опускают автомобиль на собственные колеса. ОТК. Регулировка фар. В автомобиль вместо рабочего садится водитель и, урча мотором, едет к воротам, а световое табло извещает всех его творцов, что родился еще один «Москвич».

...Уходя с АЗЛК, я взглянул на ворота завода, через которые в августе 1974 года должен выехать 2-миллионный «Москвич».

В. КАЩЕНКО

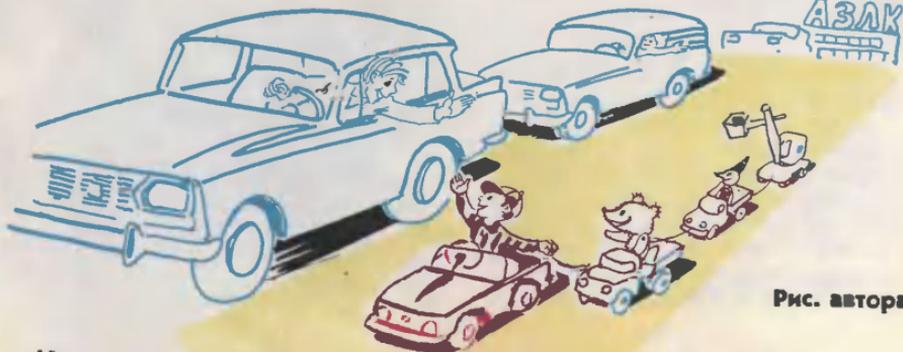


Рис. автора



**ТЕПЛОЕ СЕРДЦЕ ЛЕДНИКА.** Что заставляет двигаться с высоких гор белые шапки ледников? Медленным, черепашным ходом плывут они вниз, оставляя на пути обкатанные камешки морены. До недавнего времени считалось, что движение льда начинается только тогда, когда ледник достигает определенной мощности, при которой давление ледяной толщи преодолевает силу трения. Ученые-геофизики А. Божинский и С. Григорян установили, что причина движения льда — внутреннее тепло ледяного исполина. Оказывается, в холодном теле ледника под действием силы тяжести по наклонной плоскости постоянно течет слой линейно вязкой несжимаемой жидкости. И так же медленно, но неуклонно растекается в слое тепло. Этот эффект внутреннего разогрева ледяной системы возникает оттого, что сумма кинетической и потенциальной энергий вязкой жидкости в леднике, уменьшаясь, переходит в теплоту. Быстрый разогрев приводит к тому, что температура ледника у ложа становится выше, ледяной великан оплавляется и медленно соскальзывает с вершины.

#### КАМЕННЫЙ КЛЕЙ.

На Выставке достижений народного хозяйства СССР в павильоне «Машиностроение» тбилисский инженер Владимир

Казенный продемонстрировал... блок цилиндров автомобиля «Волга». Казалось бы, эка невидаль! Но дело в том, что стенка блока, когда-то поврежденная в аварии, оказалась необычным образом залатанной куском металла. Никаких заклепок, никаких следов сварки не было и в помине! Мотор «Волги» работал исправно, и хозяин утверждал, что «заштопанная» машина уже прошла без ремонта 100 тыс. км...

Что же так прочно связало металлическую заплатку с узлом поврежденной машины? Сверхпрочный... клей! Основной компонент его — каменная мука, приготовить которую можно из базальта, гранита, мрамора и даже кирпича. Кремнефтористый натрий и жидкое стекло дополняют эту необычную композицию. Срок хранения смешанных компонентов — не более 30 мин., но этого вполне хватит и на самую сложную техническую операцию. Потом паста быстро твердеет, и тогда разбить ее уже ничем нельзя. Намертво клеятся алюминевые и чугунные детали, резиновая полоска — с кафельной плиткой, пластик — с деревом, бетон — с железной скобой. То, что вообще трудно соединить в обычных условиях лучшим из клеев, под силу андезитовой пасте, в которую при желании можно добавить любой краситель. Она не боится действия едких кислот, не страшны ей и температуры.

В программе организованного Академией наук СССР и другими солидными учреждениями Всесоюзного симпозиума значилось: «Промышленные роботы», «Формирование походки шагающего аппарата», «Передвижение двуногих систем», «Модель оцувствленного робота», «Системы автоматического управления подземными роботами», «Подходы к проблеме искусственного интеллекта роботов». Десятки докладов.

Почтенные академики, профессора, доктора наук всерьез говорили о вещах, которые еще недавно представляли перед нами разве лишь на страницах фантастики.

Поговорим и мы сегодня о роботах всерьез.

## ПОЖАЛУЙТЕ В ЛАБОРАТОРИЮ

Он взял «рукой» отвертку, вернулся к своему собрату и начал сосредоточенно над ним копошиться. Отвернул винты, положил инструмент на место, снова возвратился к «коллеге» и начал разбирать его металлическую клешню. Советский робот чинил японского.

Мы с вами в одной из лабораторий кафедры автоматических систем Московского высшего технического училища имени Баумана. Наш гид — участник ленинградского симпозиума, заведующий кафедрой, член-корреспондент АН СССР Евгений Павлович Попов.

— Ну что ж, показательный ремонт закончен, сейчас посмотрите, как эта дружеская пара начнет совместно трудиться.

И действительно, повинуясь невидимым командам, японский аппарат взял лежащую поблизости деталь, другой же (тот, что сконструирован здесь, в лаборатории) схватил дрель, поднес к детали и начал ее сверлить.

— Надо сказать, что наша ма-

# РОБОТЫ МОГУТ МНОГОЕ



шина половчее этого зарубежного робота, потому что у него только пять степеней подвижности «руки». Мы же сконструировали машину на 7 степеней. Как видите, у нее, подобно руке человека, есть «суставы» — плечевой, локтевой, кистевой, и в каждом из них миниатюрная система приводов. Вообще говоря, этот робот-манипулятор, по мнению ознакомившихся с ним специалистов, отличается изяществом и компактностью по сравнению со своими «коллегами».

— Евгений Павлович, вы сказали о системе приводов в каждом «суставе». Из чего состоят эти приводы?

— В каждом «суставе» помещается очень компактный электродвигатель, набор небольших шестерен — редуктор, ну и часть самой схемы управления, мы его называем модуль. Как видите, размеры исполнительной «руки» вполне соизмеримы с нашими руками. Правда, по силе мы вряд ли можем с ней тягаться, ведь



усилие захвата робота достигает 80 килограммов.

— Ну а тонкую работу он может выполнять? Например, взять мою ручку и запечатлеть для истории вон на том листе бумаги две буквы — ЮТ?

— Может.

Евгений Павлович подозвал оператора и передал мою просьбу.

— Этот робот принадлежит к первому поколению машин такого класса. Он способен работать пока лишь в так называемом копирующем режиме. Вот сейчас, например, он будет подчиняться непосредственно человеку: видите, оператор закрепляет

на своей руке систему рычагов. А теперь исполнительная «рука» будет точно повторять движение руки оператора. Но можно перейти и на автоматический режим — исполнительный механизм способен выполнять операции по программе, записанной в запоминающем устройстве.

...«Рука» решительно придвинулась к моему боковому внутреннему карману и остановилась, требовательно пошевеливая «пальцами». Я покорно достал и вложил в них свою новенькую шариковую ручку. Что-то с ней будет?

Через несколько секунд на бумаге красовалось — ЮТ. Он вернул мне целехонькую ручку, бумагу же я взял сам (ему это еще трудно) и положил в портфель — отведу в редакционный музей «ЮТа».

## ЧТО ЖЕ ТАКОЕ РОБОТЫ!

Эдакие железные стопходящие люди со светящимися глазами, таинственными звуками и неуклюжей походкой? Сегодня есть и такие.

Если же подходить к проблеме шире, то надо сказать так: роботы — это самые различные по своей конструкции технические системы, которые роднит между собой один важнейший признак — способность заменять человека с целью выполнения тех или иных операций.

Заменять человека... где? Зачем? Нужно ли это?

Нужно. Спросим себя, какая доля творческого потенциала человека используется, если он, скажем, работает на конвейере и из минуты в минуту, из часа в час выполняет одну или несколько одинаковых операций: заворачивает ли гайки, приплавляет ли несколько проводков? Очень небольшая. Согласитесь, работа эта монотонная, утомительная. Так



во роботы сделают ее много быстрее и точнее. Они могут работать в три смены, без выходных и отпусков. Они не устают.

Промышленные роботы двинулись в производство. Знает ли читатель, сколько весит цветная телевизионная трубка? За 20 кг! Несчетное число раз нужно каждую из них повернуть, перегрузить, сместить, переставить в процессе изготовления. Так вот, на московском заводе «Хромотрон» эту многотрудную задачу взяли на свои железные плечи роботы. Они трудятся на семи различных участках конвейера, а управляются из единого центра с помощью ЭВМ.

Сегодня промышленные роботы-манипуляторы работают на Волжском автомобильном заводе, выпускающем «Жигули», на автомобильных заводах в Горьком, Москве, на других предприятиях. Они ведут сварку, окраску, частично сборку машин. В нашей стране разработан для промышленных целей целый ряд роботов, поступивших в серийное производство.

Это роботы первого поколения. Особенность роботов этого поколения в том (запомним это), что работа может осуществляться ими лишь в строго определенных условиях: заготовки, детали, узлы, грузы, которыми машинные «руки» оперируют, должны обязательно располагаться на строго определенных местах. А место, куда их необходимо перемещать, должно быть всегда свободным.

Скажете, «глупые» они, такие роботы? Что ж, пожалуй. Но не будем бросать в них за это камень, ведь такими их (пока!) сделали люди: они слепы, глухи, бесчувственны. Они могут трудиться строго по составленной для них и записанной, скажем на магнитофонной ленте, программе.

## Я ЗНАЮ, РОБОТ, ТЫ УШИБСЯ!

Другое дело, роботы второго поколения. А затем третьего и так далее... Они будут (впрочем, в лабораториях второе поколение уже есть) куда умнее, потому что работенка для них подготовлена, прямо скажем, не сахар. Ученые называют очень тяжелые условия труда экстремальными. Что они под этим подразумевают? Давайте возьмем недавний доклад Академии наук СССР, читаем:

«К задачам, выполняемым роботами в экстремальных условиях, можно отнести:

- обслуживание и ремонт ядерных реакторов, атомных энергетических установок и другие работы, выполняемые в зонах с радиоактивным излучением;

- подводно-технические работы, проводимые с целью научного исследования и промышленного освоения минеральных, энергетических и пищевых ресурсов Мирового океана;

- задачи, связанные с выполнением монтажно-сборочных и ремонтных работ в космическом пространстве и на других планетах, в том числе работ, связанных с перемещением робота по поверхности планеты (мобильный робот);

- работу в опасных и вредных для организма человека условиях».

Чем же отличаются по своей конструкции и возможностям ро-

боты второго поколения? Прежде всего тем, что они начинают «чувствовать» окружающую среду: они оснащены датчиками осязания (например, типа кошачьих усов), локационными дальнотерами, искусственным зрением (телевизионным), малыми ЭВМ. Таким аппаратам, как вы понимаете, вовсе не обязательно строго фиксированные положения окружающих объектов, которыми они собираются распорядиться. Как же управлять такими роботами?

Член-корреспондент АН СССР Е. П. Попов рассказывает:

— Перед оператором расположен экран, на котором отображена реальная обстановка в зоне робота. Световым карандашом (лучом света) он указывает на экране тот предмет, который необходимо куда-то переместить. Координаты этой точки определяются считывающим устройством, они вводятся в цифровую ЭВМ, а та автоматически вырабатывает сигналы управления, так как в ее память заложены правила формирования таких сигналов. «Рука» приходит в указанную точку и начинает работать в соответствии с распоряжениями электронной машины или оператора.

Ну а если исполнительные механизмы робота снабжены органами осязания — тактильными датчиками (они расположены на губках захвата со всех сторон), то аппарат может действовать довольно самостоятельно, приспособившись к обстановке. По заложенным в ЭВМ правилам он начинает поиск предмета и поступает подобно человеку, отыскивающему что-либо в темноте на ощупь. Если «рука» коснулась предмета вешней стороной захвата, сигнал от датчика мгновенно поступает в электронный мозг, он сразу «понимает», что «руку» нужно приподнять, немного сместить и затем опустить, чтобы предмет оказался между губками — «пальцами». Если при

опускании орган захвата дотронулся нижней стороной губок, снова сигнал в ЭВМ, та вырабатывает новое решение — развести «пальцы» пошире, а потом их опустить, сжать и, наконец, отправить деталь в место назначения.

Как видим, отсутствие «зрения» приводит к тому, что исполнительные механизмы как бы натываются на предметы своего поиска. Тут бы и сказать: «Я знаю, робот, ты ушибся». Но в том-то и дело, что подобная ситуация — необходимое условие успешного выполнения задания. Словом, машины второго поколения как работники обладают уже более высокой квалификацией.

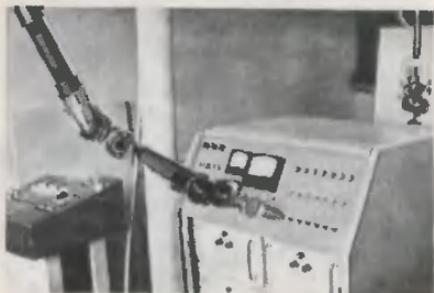
— Они уже трудятся?

— Пока только в лабораториях. Но в ближайшие годы они, несомненно, будут «приняты на работу».

— Специалисты говорят сегодня уже и о третьем поколении. Что будут представлять собой роботы этого класса?

— Их научат тонко чувствовать: определять степень шероховатости предметов, оценивать их вес, температуру, величину сопротивления перемещению. Еще важнее, что они будут снабжены системами распознавания образов: искусственное зрение позволит передавать картину окружающей среды в ЭВМ, в память которой заложена программа распознавания образов. Сопоставив внешнюю информацию с «эталоном», содержащимся в памяти, электронный мозг узнает нужный предмет и даст роботу команду к целесообразным действиям.

Другими словами, аппараты третьего поколения будут действовать самостоятельно, исходя из реальной обстановки. Сегодня разработаны лишь отдельные элементы роботов третьего поколения. Но принципиальных затруднений к созданию таких тружеников с искусственным интел-



лектом ученые не видят. Так что, думаю, еще наше поколение сможет быть свидетелем того, как эти умные аппараты заменят при необходимости человека и в глубинах океана, и в подземных выработках, в открытом космосе и на поверхности иных планет. Я уже не говорю о том, что они освободят человека от ныне еще повседневных забот на трудных, монотонных, вредных или опасных участках работы.

— Евгений Павлович, английский профессор Тринк во вполне солидном научном журнале рассматривает возможность создания робота типа домашней хозяйки — хлопотать по дому. Серьезно ли это?

— А почему бы нет? Важно, чтобы это было экономически оправдано.

— По-видимому, важнейшим качеством будущих роботов станет степень их мобильности. Что сегодня делается в этом направлении?

— Надо сказать, что уже сейчас в разных странах созданы самопередвигающиеся роботы различного типа. Они ездят на колесах, плавают, шагают. Например, в Ленинградском институте авиационного приборостроения «разгуливает» шестиногая машина. Шагающие роботы создаются в Институте машиноведения и в Институте прикладной математики Академии наук СССР. Сейчас конструкторы работают над тем, чтобы усовершенствовать

их походку: ведь по песку целесообразен один метод передвижения, а по валунам, скажем, или рытвинам совсем другой. Такие машины должны уметь приспосабливаться к обстановке, в зависимости от рельефа менять, как мы говорим, алгоритм походки и поведения.

— А если на пути болото?

— Для заведомо тяжелых условий передвижения в нашей стране созданы комбинированные системы. По гладкой дороге они катятся на колесах, когда начинается сыпучий грунт, например песок, колеса затормаживаются, и машина начинает ими... шагать. Ну а если впереди топь, то колеса — они крепятся на своеобразных суставах — поджимаются, и машина опускается на поверхность гусеницами.

— Евгений Павлович, робототехника как научное направление, по существу, только начинает приобретать авторитет. Многие наши читатели, наверное, захотят узнать, где и кто учит будущих создателей этих замечательных помощников человека.

— Недавно Министерством высшего образования впервые узаконена специализация по системам управления роботов и манипуляторов. Пока что такая специализация введена лишь в нашем МВТУ имени Баумана на кафедре автоматических систем. Думаю, однако, что скоро и в институтах других городов страны начнут обучать робототехнике.

...Я поблагодарил гостеприимных сотрудников лаборатории и откланялся. Но где же мой портфель? А-а-а... С услужливым урчанием его подавала мне железная «рука». Потянулся, чтобы пожать «лапу» галантного робота, но... какое усилие она развивает? 80 кг! Гм... Пожму как-нибудь в следующий раз. Кивнув ему, я отправился писать эту статью.

**О. БОРИСОВ**



**НОВЫЕ ДОЛЖНОСТИ МАГНИТА.** Создать железнодорожные тормоза... без трения — такой целью задались ученые кафедры магнетизма Калининского государственного университета и конструкторы Калининского вагоностроительного завода. Самое интересное в таких тормозах то, что они бесконтактны: ни к чему не прикасаются, но тем не менее тормозят. Причем чем выше скорость состава, тем торможение будет сильнее.

В роли тормоза здесь выступают магниты, постоянные, не требующие электроэнергии. Такой магнит может «тянуть» вес в тысячу раз больше собственного. Обычный же магнит — всего в пятьдесят раз. Даже очень сильному человеку не удастся разъединить две такие магнитные шайбочки диаметром с крышку чернильницы.

В чем же секрет?

Новые магниты делают из сплавов с редкоземельными элементами, например с самарием.

На Калининском заводе хотят делать не только тормоз, но и магнитный демпфер (амортизатор), гасящий колебания колесной тележки вагона. Он может быть предельно простым по конструкции, не иметь трущихся частей, не нуждаться в заправке специальными жидкостями, которыми наполняют довольно сложные и капризные гидравлические амортизаторы.

Новые, сверхсильные постоянные магниты име-

ют большое будущее. Но и сегодняшние их шаги в практику очень интересны. Они находят применение в приборостроении, в радиолампах «с бегущей волной», позволяют делать многие электронные системы миниатюрными, легкими. Открываются и вовсе непривычные для постоянных магнитов «вакансии».

...Крохотный кусочек стальной стружки попал человеку в глаз. Чтобы его удалить, применяют специальные электромагниты. Такие приборы довольно тяжелы, громоздки. Кроме того, им обязательно нужно электричество, а розетка бывает под рукой далеко не везде. В одной из клиник города Калинин окулисты теперь применяют для операций постоянный сверхсильный магнит, изготовленный по их заказу на кафедре университета. Прибор получился удобным, легким. Им можно пользоваться в любых условиях, хоть в чистом поле, — электричество не потребуется.

Сотрудники университета вместе с работниками Калининского комбината химического волокна создали установку, где сверхсильные магниты многократно ускоряют один из процессов получения волокна.

Много интересных новых должностей оказалось у постоянного магнита с тех пор, как он получил от редкоземельных элементов новую силу.

Д. ПЕТРОВ,  
г. Калинин



Однажды писатель Джанни Родари тихонько приотворил дверь кладовой и... замер.  
— Послушайте, барон Апельсин, — шуршало в дальнем углу. — Не скатиться ли нам в подвал! Кормят нас здесь неважно, но там, в погребе у хозяев, наверняка хранятся запасы вина и еды! Люк открыт, и... глупо было бы упускать такую возможность!..

# Убавьте солнца, КИБ!

Как известно, писатели — волшебники. Ученые же иногда веками бьются над тем, что с такой удивительной легкостью удается писателю...

Что сделать, чтобы «синьор» помидор или зеленый горошек не тратили понапрасну силы, приспособившись к неблагоприятным условиям внешней среды, а целиком работали на урожай? Как услышать, постичь, отозваться на голос растения, узнать, сколько нужно ему воды, света, тепла, удобрений?..

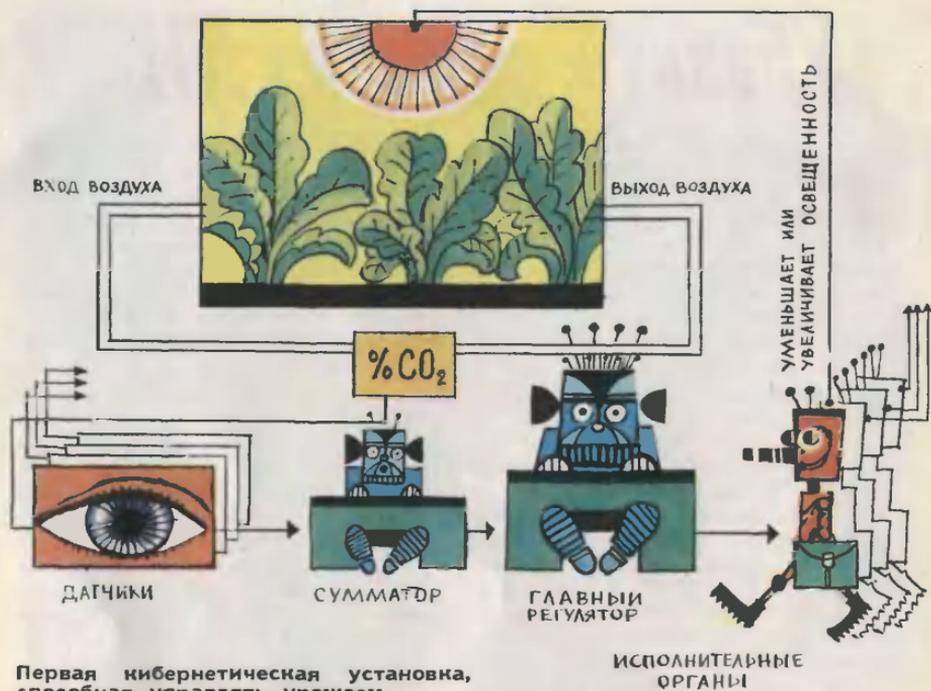
Несколько лет назад уже предпринимались попытки установить связь с растением (см. «Юный техник», 1966, № 6). В биокрибернетической лаборатории Ленинградского агрофизического института обычные томаты с помощью микродатчиков, укрепленных на стеблях, листьях, корнях, командовали насосами, подающими воду. «Томаты на самообслуживании...»

Сейчас, в Институте физиологии растений АН СССР под руководством известного советского физиолога, профессора А. Ф. Клешина создана и совершенствуется биотехническая система, способная самостоятельно, по сигналам растений поддерживать все условия, необходимые для наилучшего течения фотосинтеза в растительных клетках. Эта установка — прообраз фабрики урожая будущего, работающей в любых искусственных системах — на спутниках, в теплицах, на далеких планетарных станциях. Здесь само растение может, подобно волшебнику-поэту, повелеть: «А ну слезай, светило...» И машина послушно погасит электрическое солнце.

На каком же языке разговаривают растения с кибернетическим устройством? Оказывается,

не только «синьор» помидор, но и простая фасоль и петрушка — полиглоты. А языки, на которых они изъясняются с машиной, можно было бы назвать «водяными», «углекислыми», «светлыми», «теплыми», «вкусными» — в общем, такими же многочисленными, как и требования «синьоров» растений к механизмам. В любом живом организме идет сложный процесс регулирования (например, поддержание положения тела у людей, регуляция сахара в крови и т. п.), который с помощью датчиков-переводчиков может быть описан в виде формул и диаграмм на языке математики, понятной машине. Задавая режим кибернетическому устройству, растение, таким образом, регулирует свои внутренние процессы. Впрочем, и неудивительно, что Киб и капуста способны понимать друг друга. Ведь, по сути, оба эти существа — живое и механическое... родственники! «Неожиданная родня», — усмехнетесь вы. А между тем это так. Перед нами две кибернетические системы, осуществляющие сбор, переработку и выдачу информации. Под информацией ученые подразумевают любые сведения о любых событиях. Мы, люди, — «кибы» наивысшего порядка — получаем ее посредством органов чувств — глаз, ушей, пальцев... Эти органы преобразуют полученную информацию (свет, звук, тепло...) в форму нервных импульсов, поступающих в наш мозг. Там она перерабатывается и вызывает у нас ту или иную реакцию. Нечто подобное в более упрощенной форме происходит и в организме растения.

Характерной особенностью как живых организмов, так и машин-автоматов является то, что в них



Первая кибернетическая установка, способная управлять урожаем.

ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ОРГАНЫ

имеются обратные связи. Общение организма или автомата с внешним миром осуществляется по замкнутому кругу. Человек воздействует на природу при помощи своих рук (прямая связь) и, получая сведения о результатах своих действий, контролирует их посредством органов чувств (обратная связь). Только благодаря контролю своих действий — обратным связям — и может существовать любой живой организм. Этот же принцип присущ не только живым организмам, но применяется во всех автоматических устройствах.

От чего же отталкивались ученые, разрабатывая одну из первых в мире кибернетических установок управления урожаем? На чем сосредоточили свое внимание?

Чтобы понять ход их мысли, обратимся к растению. Что, как не фотосинтез, формирует его

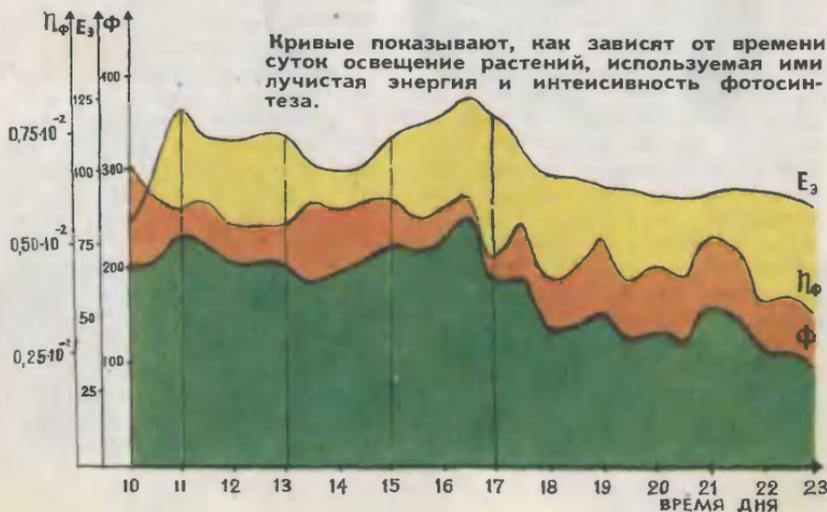
урожай? В процессе фотосинтеза растение усваивает из внешней среды углерод, составляющий 42—45% всей сухой массы растения, и создает органические вещества. Поэтому основным путем управления урожаем должно быть управление фотосинтезом, решили ученые. А что главное в процессе фотосинтеза? Свет! На его энергии работают растительные клетки, синтезируют органические вещества. Чем эффективнее используется свет, тем лучше идет фотосинтез, накапливающий элементы урожая. Вот почему основные усилия по управлению урожаем и должны быть направлены прежде всего на создание таких условий фотосинтеза, которые бы обеспечивали лучшее использование растениями энергии Солнца или искусственных источников света. И так как в природе мы пока не можем оперативно управлять

интенсивностью освещения, температурой, влажностью воздуха, обеспечением минеральными элементами питания, то этого вполне можно достичь в условиях искусственной биотехнической системы, работающей по принципу уже упоминавшейся обратной связи: внешняя среда — фотосинтез — внешняя среда. Растения сами выбирают такие условия внешней среды, которые являются наилучшими для процесса фотосинтеза.

Посмотрите на график. Здесь кривая  $E$  характеризует изменение облученности растения в течение светового дня,  $\eta$  — коэффициент использования лучистой энергии,  $\Phi$  — изменение интенсивности фотосинтеза. Как видите, прибавка света не всегда влечет за собой увеличение фотосинтеза (12—17 часов) и, наоборот, при одинаковой освещенности значения фотосинтеза вдруг начинают меняться то в большую, то в меньшую сторону (от 18 до 22 часов). Между 16—17 часами фотосинтез достиг наибольшей величины. Сколько бы мы ни увеличивали освещенность, выше этой точки он уже не поднимется, и даже наоборот — интенсивность его вдруг начинает снижаться. Отчего это происходит?

Наступает такой период, когда растение, накопив достаточное количество продуктов фотосинтеза, вынуждено на какое-то время приостановить процесс, чтобы их переработать и отправить корни... В эти часы света не нужно, искусственное солнце можно выключить или же снизить интенсивность освещения. Задача автоматической системы в том и состоит, чтобы находить и поддерживать тот уровень освещенности, которого требуют внутренние процессы, проходящие в растении.

Напомним, что в данном случае речь идет лишь об одном из главных регулируемых факторов — свете. А ведь их в системе растения множество, и все они тесно связаны между собой: при определенной освещенности растение требует определенной температуры, а при этой температуре и освещенности ему нужна определенная влажность и количество углекислого газа... Нужно подобрать идеальную комбинацию всех факторов, при которой каждый из них даст максимум действия и минимум депрессии растения. Такая сложная задача под силу только электронно-вычислительной машине.



Что же представляет собой установка автоматического управления фотосинтезом?

Во главе ее, как мы уже говорили, стоит само растение — хозяин тепличного поля. Следующий «узел» — газоанализатор  $\text{CO}_2$ , или, как его еще можно назвать, показатель сытости. Он связан с датчиками, измеряющими уровень освещенности, влаги, тепла... и т. д. На рисунке выделен один из них в виде глаза, зрачок которого сокращается или расширяется в зависимости от того, как работает электрическое солнце. Всю информацию датчики отправляют в сумматор — вычислительную машину, которая, в свою очередь, поставляет эти сведения главному регулятору, организующему поиск наиболее выгодного для растений режима. Как только решение найдено, главный регулятор тут же отдает приказ исполнительным органам.

Проследим, как с помощью этой установки капуста может управлять, например, светом.

Через небольшую прозрачную камеру с ящиком зеленой капусты прокачивается воздух с определенной концентрацией  $\text{CO}_2$ . Газоанализатор, замеряющий количество  $\text{CO}_2$  на входе и выходе, показывает, сколько миллиграммов углекислоты съедает растение, а ведь это и характеризует интенсивность фотосинтеза. Информация с газоанализатора и одновременно от датчика освещенности поступает в сумматор, который обрабатывает эти данные и на их основе выдает усиленный сигнал. Он-то и поступает к главному регулятору, который через исполнительные механизмы меняет напряжение на ксеноновой лампе так, чтобы интенсивность фотосинтеза при таком изменении была все время максимальной.

**А. МАЛИНОВСКИЙ,**  
инженер



## Летающее

Глядя на рисунок, трудно поверить в то, что один человек всего за несколько десятков минут может собрать это необычное летающее кресло. Ему даже не понадобятся инструменты. Все детали, а их в наборе не больше 80 штук, помещаются в небольшой чемодан.

Сначала монтируются трубчатые ножки с полозьями, сиденье с ручками-подлокотниками. Затем добавляется высокая ажурная спинка. Потом еще несколько деталей, и вот на земле уже стоит готовый к полету... миниатюрный вертолет.

Летчик плотно усаживается в кресло. Пристегивается ремнями. Берет в правую руку выступающую рукоятку. Быстрей и быстрей начинают вращаться расположенные над его головой лопасти винта. Наконец вертолет отрывается от земли.



Проблемы, стоящие перед вертолетами и самолетами, одни и те же. Нужны разнообразные летательные аппараты по назначению и с различными скоростями полета.

Например, летающее кресло. Кому оно нужно? Монтажнику высоковольтных линий электропередачи или лесному патрулю, охраняющему громадные зеленые массивы, а может быть, чабану, пасущему многотысячную отару овец? Вероятно, и первому, и второму, и третьему. О таком, самом миниатюрном, вертолете читайте первый рассказ.

## кресло

Необычно и странно выглядит этот летательный аппарат. У него нет ни двигателя, ни гидравлических и охлаждающих систем, ни трансмиссии — словом, всего того, без чего нет и любого летательного аппарата.

Однако этот вертолет развивает высокую горизонтальную скорость и хорошо маневрирует в воздухе.

Благодаря чему тогда вращаются эти лопасти? Может быть, секрет в необычном двигателе. Да и есть ли секрет? Разве можно назвать несколько металлических деталей размером чуть больше коробков из-под сигарет двигателем? Да, можно. Можно потому, что в каждой коробочке происходит расширение рабочего вещества. Только роль поршня здесь выполняет катализатор, через который из баков-подлокот-

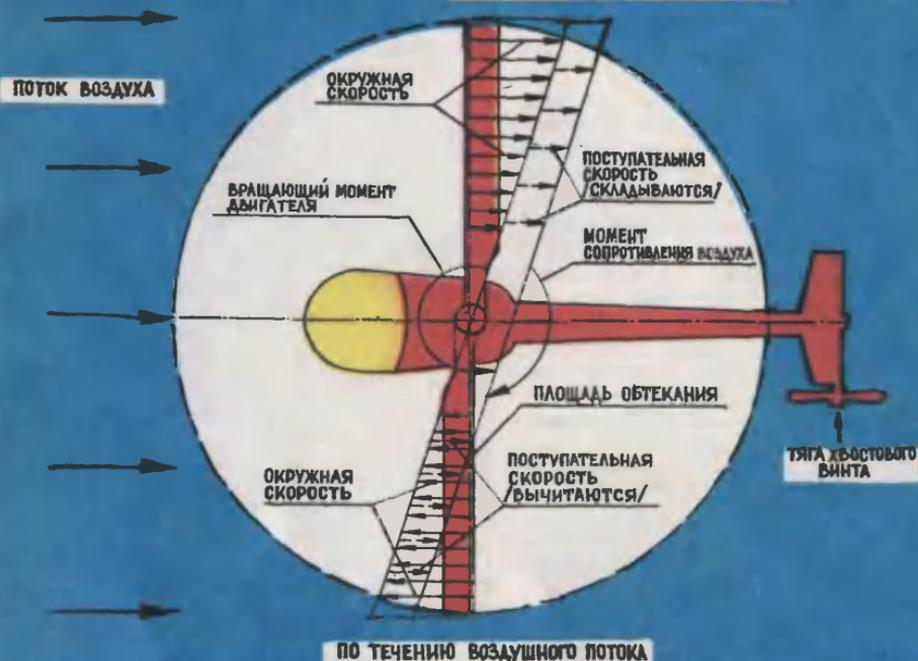
ников проходит жидкая перекись водорода.

В качестве рабочего вещества высококонцентрированная перекись водорода применяется уже давно. Больше всего в реактивной технике. Там используется эта неустойчивая жидкость, способная разлагаться на воду и кислород со взрывом. Это свойство оказалось пригодным и для привода вертолета. В присутствии катализаторов она мгновенно вскипает. Выделяющееся тепло полностью расходуется на образование парогазовой смеси высокого давления. И эта смесь, проходя по трубчатому каркасу спинки, переходной газовой муфты и отверстиям внутри лопастей, вырывается с большой скоростью через сопла. Создается реактивная тяга, которая заставляет вращаться лопасти винта. Мощность, развиваемая двигателем, превышает 90 л. с.

Столь необычный двигатель и топливо позволяют вертолету развивать скорость до 185 км/ч и подниматься вверх со скоростью до 15 м/сек. В отличие от обычных вертолетов этот поднимает полезную нагрузку, в несколько раз превышающую собственный вес.

Летные испытания летающего кресла, проведенные в конце прошлого года в американском городе Одесса, прошли успешно. Они показали, насколько реальной становится идея использования летательных аппаратов в качестве индивидуальных средств передвижения. Уже сейчас изготовление подобного вертолета обходится не дороже малолитражного автомобиля. И только высокая стоимость рабочего вещества — перекиси водорода — пока сдерживает начало массового выпуска.

**В. ЗАВОРОТОВ,**  
инженер



ПО ТЕЧЕНИЮ ВОЗДУШНОГО ПОТОКА

Оказывается, что у вертолета есть свой барьер скорости. Пока он втрое меньше скорости звука. Преодолим ли он? О том, какими средствами конструкторы пытаются увеличить скорость вертолета, второй рассказ.

## Барьер вертолета

Чтобы преодолеть звуковой барьер, авиационным конструкторам пришлось устанавливать на самолетах реактивные двигатели. Благодаря им удалось предотвратить кризис в авиации. Перед подобным кризисом стоят сейчас конструкторы вертолетов. И хотя скорость вертолетов еще очень далека от скорости звука, проблемы, стоящие перед конструкторами, не менее сложны. Что же мешает вертолету летать быстрее!

Вот рисунок, на котором показано взаимное действие вращающегося винта и набегающего на лопасти потока воздуха при горизонтальном полете вертолета. С одной стороны, скорость потока относительно вращающегося винта суммируется с его окружной скоростью, а с другой, наоборот, вычитается. От величины результирующих скоростей зависят подъемные силы. Значит, подъемные силы двух лопастей не равны между собой, что вызывает перекося вертолета в полете. Как же они уравниваются?

Русский инженер Б. Юрьев еще в 1911 году предложил устройство, которое поворачивает лопасть винта вокруг собственной оси. Это устройство изменяло угол наклона лопасти по отношению к набегающему потоку и выравнивало подъемные силы. Но наклонять лопасти

можно до известного предела. Как только угол становится предельным, происходит срыв потока воздуха с лопасти винта и подъемная сила резко падает.

Американские конструкторы предложили установить на одной оси сразу два воздушных винта, вращающихся в противоположные стороны. Если один винт создает подъемную силу с левой, то другой только с правой стороны. Но и у этого вертолета есть существенный недостаток. Нижние лопасти вращаются в закрученных струях потока, что вызывает сильную вибрацию всего корпуса.

Увеличение подъемной силы благодаря небольшим боковым крыльям — еще одна конструктивная идея. Она уже используется на советском вертолете «МИ-6» и американском вертолете «Чайн». Естественно, что при взлете несущие плоскости только мешают. Поэтому на этих вертолетах предусмотрены механизмы, поворачивающие их на некоторый угол.

Необычным выглядит третий, так называемый «толкающий» винт у американского вертолета. Этот винт, словно винт моторной лодки, дополнительно подталкивает вертолет по направлению движения.

Каждый из рассмотренных конструкторских приемов позволял увеличивать скорость полета. Но барьер скорости, равный 400 км/ч, ни одному вертолету превзойти не удалось.

По-видимому, горизонтально вращающийся винт при определенных скоростях становится настоящим тормозом. И уже предлагаются проекты вертолетов с убирющимися или складывающимися в полете лопастями. Две конструкции летательных аппаратов показаны на рисунках. Сначала они взлетают как вертолеты. Набрал определенную высоту, лопасти несущих винтов складываются. Включаются реактивные двигатели, и аппараты летят как обычные самолеты.



Две конструкции летательных аппаратов, сочетающие в себе преимущества вертолетов и самолетов.





## ЗВЕЗДНЫХ ДОРОГ

Небольшая фотография на музейном стенде: мальчишка во все глаза смотрит на генерала в красивой форме и никакого внимания не обращает на стоящего поодаль коренастого человека в сером макинтоше. Если бы он знал, что именно на этого штатского нужно смотреть во все глаза, постараться запомнить его жест, широкую улыбку, голос, походку, ведь именно он — Главный конструктор, создатель первых космических кораблей, поднявших «Спутник», потом Лайку и, наконец, первого в мире летчика-космонавта Юрия Гагарина.

Огромной государственной важности дело, которым руководил академик Сергей Павлович Королев, требовало, чтобы при жизни имя его оставалось в тени.

Сегодня мы говорим спасибо тем, кто так тщательно сберег все связанное с его жизнью. И мы можем теперь, следуя от документа к документу, от стенда к стенду музея, вылепить мысленно, для себя, образ этого человека, окинуть взглядом десятилетия труда, поиска, которые потребовались, чтобы проложить первую дорогу в космос.

Однажды корреспондент ТАСС взял у С. П. Королева интервью, напечатал его, как положено, на машинке и дал на просмотр. Страницы интервью с пометками Главного конструктора корреспондент бережно сохранил и передал музею.

«...Среднего образования общего получить не удалось. Овладел строительной профессией в технической школе. Работал плотником, крыл крыши черепицей, позднее перешел на станок. Мой трудовой стаж начался с шестидцати лет».

В разное время, но как похоже начинался путь к звездам у Королева и Гагарина, у учителя и ученика, — с профессионально-технической школы. Первую главу их биографий можно назвать — «Рабочий».

Далее еще строчки, написанные четким, быстрым почерком: «Я мечтал получить высшее образование, и мне это удалось... В первый день приезда в столицу на учебу ночевал в пустынном монастыре...»

Маленький штришок, но как ярко отражается в нем нелегкий студенческий быт в те, 20-е годы.



Сергей Королев учился в Московском высшем техническом училище имени Баумана. Много лет спустя здесь же, в стенах этого прославленного вуза, слушали лекции многие наши будущие космонавты-ученые.

Но до МВТУ был еще один вуз — Киевский политехнический. Именно тут началось его увлечение авиацией. Здесь он построил свой первый планер. Кто-то из друзей сфотографировал у этого неказистого летательного аппарата его, худенького студента в помятом хлопчатобумажном костюмчике.

Строительство самого огромно-

---

На родину С. П. Королева часто приезжают летчики-космонавты. На фото: Е. В. Хрунов в музее.

Ничем не примечательный домик на тихой улице Житомира стал с 1970 года местом паломничества десятков тысяч людей. Здесь Дом-музей С. П. Королева.

Таким был Сергей Королев в середине 20-х годов, пока студент МВТУ, увлеченный авиацией...

го сооружения начинается с первой лопаты земли, вынутой под фундамент. Путь к созданию космических кораблей начинался с маленького летательного аппарата, сбитою, склеенного умелыми руками мастерами человека, придуманного талантливым инженером.

Именно стремление стать конструктором летательных аппаратов заставило Сергея Королева отправиться в Москву, чтобы поступить и закончить еще один вуз. Дипломной работой Королева в МВТУ был двухместный моторный самолет, Королев сам пилотировал его. Этой работой руководил авиаконструктор А. Туполев.

Сконструировал, построил, полетел... За каждым из этих понятий поиск, труд и... подчас неудачи.

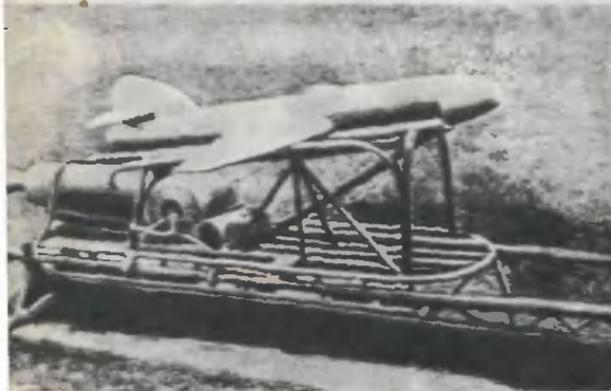
Вот бесхитростное четверостишие, сочиненное Королевым:

У разбитого корыта  
Собралась вся семья.  
Лицо Кошкина разбито,  
Улыбаюсь только я.

А улыбается, между прочим, конструктор самолета «СК-4», только что свалившийся с неба на землю вместе со своим детищем.

Это тоже штрих к портрету. Сохранить чувство юмора, улыбнуться при неудаче. Королев никогда не опускал руки, не падал духом, упрямо шел вперед, каким бы долгим и трудным ни казался путь. А он избрал самую трудную, неизведанную дорогу.

Настольными книгами Королева становятся труды К. Циолковского. Смелые идеи ученого увлекли начинающего авиаконструктора. Тогда, в начале 30-х годов, он весь свой талант, молодую энергию направляет на создание ракетной техники. В 1933 году С. П. Королеву было всего двадцать шесть лет. На одной из фотографий он в военной форме, в петлицах — два ромба, воинское звание — дивизионный инженер. Это соответствует сегодня званию генерал-лейтенанта инженерной службы. Летом того года взяла старт первая его ра-



Год 1939-й. Крылатая ракета конструкции С. П. Королева перед стартом.

Год 1929-й. С. Королев, С. Люшин и К. Арцеулов у планера «Коктебель», одного из многих летательных аппаратов, построенных будущим Главным конструктором.

Август 1933 года. Пуск одной из первых советских ракет.

Год 1947-й. С. Королев и Л. Воскресенский на испытательном полигоне. «Мне никогда еще не было так трудно», — писал он оттуда жене.



кета, в мае следующего — первая крылатая ракета.

Вот Сергей Павлович среди друзей-планеристов, конструкторов. Фото планера, на котором летчик В. Степанчонок установил мировой рекорд, сделал три петли Нестерова. Дальше фото, сделанное в день запуска первой ракеты. Среди членов совета по изучению реактивного движения — Королев.

...Небольшой чертеж в нескольких проекциях — бачок для жидкого кислорода. Один из десятков листов, которые потом переводились в металл. Этот чертеж — тоже начало, тоже исток будущих ступеней космических ракет.

В музее — от первых планеров до макетов первых космических кораблей — всего несколько шагов.

Но это три десятилетия жизни, поисков сначала небольшой группы энтузиастов, потом огромных коллективов.

И вот мы видим грамоту Героя Социалистического Труда: «За за-



слуги в области ракетной техники, за создание первого в мире корабля «Восток» с человеком на борту».

Целый раздел музея так и называется — «Победа в космосе». Здесь макеты первого искусственного спутника Земли, первого космического корабля, первого вымпела, доставленного автоматической станцией «Луна-2» на поверхность нашего ближайшего космического соседа. Уже после смерти Королева человечество узнало еще об одной работе замечательного конструктора. На пресс-конференции, посвященной запуску автоматической станции «Луна-9», которая впервые в мире совершила мягкую посадку на Луну, президент Академии наук СССР М. Келдыш сказал: «Много таланта и труда в осуществление этого достижения внес академик С. Королев».



И еще один штрих к портрету этого человека. Хочется сказать о двух книгах, которые взял с собой академик, Главный конструктор в больницу, уже смертельно больной. Это серьезное, глубокое исследование Б. Г. Кузнецова «Этюды об Эйнштейне» и томик из молодого гвардейской серии фантастики — С. Лем «Возвращение со звезд», «Звездные дневники Иона Тихого».

Человек, превращавший мечты фантастов в действительность, увлекался книжками о будущих космических странствиях, до самого последнего дня оставался мечтателем.

...Этот музей находится далеко от Москвы. Для того чтобы прийти туда, нужно поехать в зеленый украинский город Житомир, отправиться на тихую окраинную улочку и войти в небольшой одноэтажный домик. Здесь родился Сергей Павлович Королев.

Сюда каждый год приходит 36 тысяч человек!

Но еще раньше, чем открылся этот музей, буквально через несколько дней после того, как широко стало известно имя Главного конструктора, выяснилось, что родина его — Житомир, во дворе 20-й школы этого города собралась пионерская дружина. На линейке был сформирован отряд красных следопытов и отправлен в Москву. Они вернулись из столицы с папкой материалов — фотографий, чертежей, копий документов. И открыли свой, школьный музей. Скромный, небольшой, но самый первый. Сюда теперь обязательно заходят летчики-космонавты, инженеры-ракетчики, ученые, школьники из самых разных городов страны, просто туристы...

**С. СЛАВИН,  
г. Житомир**

Год 1971-й. Мать, дочь и внук в музее.



**ПОВЕЛИТ Е Л Ь Н И Ц А Д О Ж Д Е Й.** С каждым годом мелеют высокогорные озера, отдавая тысячи тонн воды землям долин. Возникший дефицит заставил задуматься изобретателей, конструкторов, ученых: как пополнить водные запасы высоких, труднодоступных водоемов? Разве что... заставить облака проливаться прямо над озерными чашами? Но как подогнать облако в точно назначенное место? Не проще ли самим создать над озером искусственную тучу? Конструкторы Рижского политехнического и Рижского Краснознаменного института инженеров гражданской авиации решили использовать для этой цели сконструированную ими мощную теплогенераторную установку. Основные агрегаты установки — 6 турбореактивных двигателей, отслуживших свое на самолетах и смонтированных в одну упряжку. Газовые потоки, создаваемые двигателями, после дополнительного подогрева в форсажной камере выбрасываются вверх со скоростью 570 м/сек. На большой высоте эта горячая струя заставляет мгновенно испаряться кристаллики льда, плавающие в холодном предгорном воздухе, а низкое атмосферное давление стратосферы приводит к тому, что плотный газовый поток начинает быстро расплываться, образуя громадное конвективное облако. Под действием низких температур относительная влажность в

облаке повышается и водяной пар конденсируется на пылинках, поднятых с земли. Несколько минут — и дождь хлынет на землю, наполнит чашу озера, напоит поля, заставит работать электростанции... Таково еще одно применение устройства, которое уже с успехом использовалось на взлетных полосах аэродромов для рассеивания тумана, на рудных карьерах для продувки запыленного воздуха.

**ШТАНГЕНЦИР К У Л Ь У Л Ь Т Р А З В У К.** От того, насколько равномерна толщина стенок бурильной трубы, зависит, как будет она вести себя под землей, особенно на больших глубинах. Когда бурят скважину в несколько километров, многометровая труба испытывает ощутимую нагрузку собственного веса. И если где-то ее стенки окажутся тоньше, то в них могут возникнуть более высокие напряжения, растягивающие тело трубы. А как известно, где тонко, там и рвется...

Для того чтобы на заводе могли точно и быстро проверить равномерность проката бурильной трубы, группа советских ученых-нефтяников сконструировала простой и оригинальный «эхолот», почти мгновенно промеряющий глубину ее стенок. Если стенки трубы толще или тоньше положенного, срабатывает сигнализация и на панели прибора загораются индикаторные лампочки.

И  
Н  
Ф  
О  
Р  
М  
А  
Ц  
И  
Я



И  
Н  
Ф  
О  
Р  
М  
А  
Ц  
И  
Я

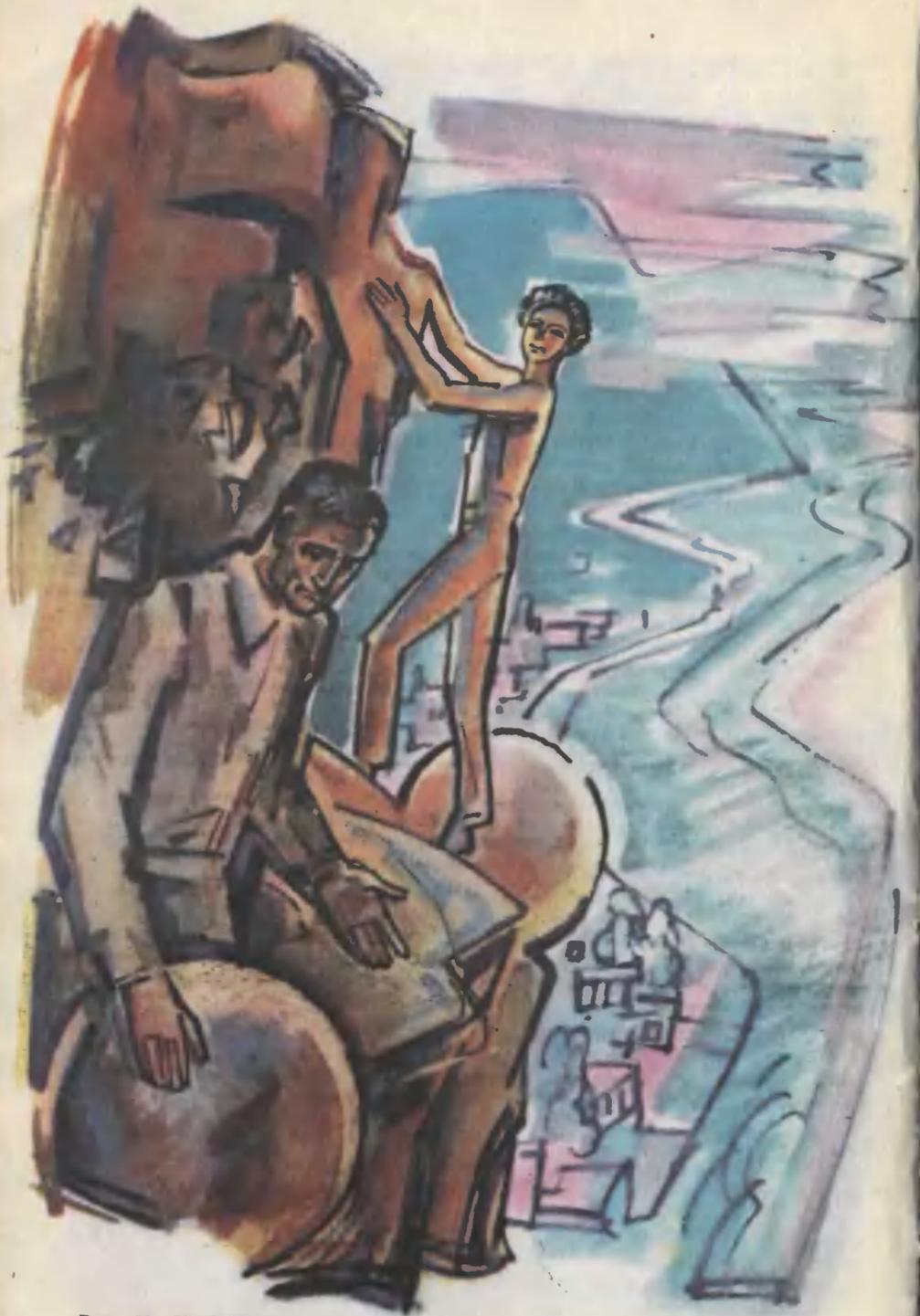


Рис. Н. ГРИШИНА

# КАРАБЕРД

## Рассказ

Карабкась наверх, к вершине горы, Ваге кричал:

— Эй, Левон!.. Эй!..

Голос ударялся о скалы, раскалывался вдребезги, тысячами осколков возвращался назад.

Левон стоял спиной к ущелью и не мог слышать крика снизу. Никак не мог. Он стучал кремнем по куску пористой горной породы, и горная порода издавала странное погромыхивание, всхлипывала. Этот странный плач, металлический и серебристый, долго держался в воздухе. И почему-то Левон вспомнил, как в прошлом году отец бросил в воду Пурпурахпюра \* маленький камешек и как тот, подхватываемый то одной струей, то другой, долго катился потом, звеня и всхлипывая. А отец слушал и улыбался...

Потом он вспомнил улыбку матери, ее манеру стискивать губы, словно глотая слезы. Где уж ему было услышать крик, идущий из глубины ущелья, крик, который над скалами и пещерами рассыпался вдребезги, так, что ни один осколок этого крика не поднимался наверх, туда, где Левон ударом кремня о породу высекал огонь.

В безлюдье этот крик где-то глож, то ли наткнувшись на горного орла, то ли низвергнувшись в ущелье, прямо в речушку. Орел взлетел... Пискнула птишка.

Ваге присел в тени кустарника. Вытер пот со лба и, утирая платком губы, почувствовал на ладони горячее дыхание.

\* Пурпурахпюр — пенистый родник.

— Я должен его найти, он знает все ходы и выходы в Карашене.

Солнце повисло над ущельем, солнце примостилось на скале, неподалеку от него, солнце пригревало кустарник. Зной выжелтил пырей, иссушил землю...

Ваге приехал сюда на месяц, в отпуск. Карашен — маленькое село, лежит оно под горой Айцасар, на берегу реки. Но из отдыха ничего не вышло. Бывшие обитатели повсюду ищут новшества, и в каждом новшестве — с нововведением — старину.

За рекой земли было много, но никто не хотел там строиться, жалели плодородную землю. И потому застраивали горы. И село поднималось, карабкалось в гору. Дом Гургена Авагяна, где Ваге снимал комнату, стоял выше села, словно пограничный столб. Когда Левону, сыну Гургена, хотелось поиграть, он не спускался к реке, а взбирался наверх...

Еще выше срезанная молнией и отшлифованная ветрами и водой громадная стена — фасад дворца, без окон и дверей. На ней — ни одной выбоины, ни одной царапины.

Чтобы подняться на вершину Айцасара, надо обойти эту естественную стену, прямую и гладкую. Изогнутый хвост каменного тигра перекинут мостом, по которому можно спуститься к ущелью, срезав путь на длину безоконного дворца, и снова подняться.

Эту дорогу нашел Левон, сын Гургена Авагяна, который сейчас

стоит спиной к пропасти и не слышит голоса Ваге.

— Послушай, парень...

У Ваге широкое лицо и толстые губы. Он смугл, глаза словно припорошены пеплом. Волосы, упавшие на широкий лоб, разлетаются от малейшего ветерка. Шея у него короткая, голова сидит крепко. И человек он крепкий. А глаза вовсе не всегда припорошены. Порой пепел исчезает, и тогда в них вспыхивают искорки упрямства, и взгляд становится пристальным, вот как сейчас.

— Левон! Ты оглох, что ли?

Левон не слышит, но, случайно посмотрев вниз, видит человека, карабкающегося по откосу. Может сорваться! Скалы нависли над ущельем, далеко друг от друга. Есть лишь одна дорога — вправо, а он идет прямо, ему даже ползком не пробраться.

— Э-ей, сорвешься!

Ваге останавливается. По склону не пройдешь — ни единой тропки. Как же он-то взобрался, этот чертенок?

С кремнем в руках Левон бежит вниз, бежит по той же тропе, по которой взбирался вверх.

Вид у Ваге сердитый. Туча заволокла глаза. Во всю ширину лба пролегли складки. Ноги его подводят. Нет, это подводит сердце. Дышит тяжело, язык не повернешь. Он садится передохнуть. Он уже разобрался, где находится. Интересно, а что здесь делает этот чертенок? Он-то зачем полез на эту кручу? Нет, исторический Караберд не может быть здесь. Сюда невозможно перебросить строительные материалы, чтобы соорудить крепость. А крестьяне знают твердят, что Караберд на Айцасаре и его можно увидеть, если смотреть от Пурпурахпюра. Можно разглядеть стены. Но ведь тут есть скалы, похожие на стены. Вот люди и путают.

Здесь все обманчиво, даже этот парень, что стоит в двух

шагах от него. Ну прямо статуя! Высеченная из камня. Стоит невозмутимо, будто не видит перед собой взрослого, запыхавшегося мужчину. Парню всего семнадцать лет, у него живые, блестящие глаза, худощавое лицо, горное солнце покрыло это лицо бронзой, а тучи — чернотой. Но до чего же городской быт проник в эту страну! Никто не скажет, что Левон — крестьянин. На нем узкие брюки, туфли на микропористой подошве, сорочка с короткими рукавами. И стоит он с беззаботным видом, вот только что не посвистывает, заложив руки в карманы. Хоть бы раз взглянул на Ваге, хоть бы спросил, зачем он здесь, на Айцасаре? И какой у него задумчивый вид, а губы недовольно поджаты. Ваге явно не вызывает у него ни малейшего интереса.

Левон смотрел куда-то вдаль, и Ваге не мог понять, отчего в пристальном взгляде юноши столько восторга.

Левон так и знал, что когда-нибудь село наскучит Ваге и в конце концов тот поднимется на Айцасар. Сам он каждый день приходит сюда, исследует скалы, отбивает молотком куски и собирает их.

— Странный ты парень! Сказал бы, вместе бы поднялись.

Дружеский тон понравился Левону. Он опустил голову, чтобы спрятать улыбку.

— Отец никогда не поднимается сюда, а вам столько же...

— Ну, ну, я ведь не колхозник, я ведь археолог.

— Ого! — усмехнулся Левон. — Наш учитель говорил: «Караберд не такая уж древняя крепость...» А гладкая стена, что за нашим домом, — просто результат прошлогоднего землетрясения.

— Ты можешь проводить меня в Караберд?

— Вот Караберд, — сказал Левон, даже не подняв глаз, чтобы указать направление.

— Пойдем вместе.

— Зачем?

— Посмотрим.

— Смотреть там не на что. Рухнувшие стены... камни, точно такие же, как эти...

— Ты молод еще, не понимаешь, пойдем, проводи меня, если сам не захочешь остаться — вернешься.

— Пошли.

До крепости надо было идти полчаса. Левон в своих туфлях на микропорке быстро перебежал со скалы на скалу. Ваге упорно следовал за ним. Так они пробирались вперед и вдруг очутились перед высоким утесом, похожим на пирамиду. Если они не пройдут через эту пирамиду, то придется спуститься чуть ли не к подножию горы и оттуда снова карабкаться вверх. Левон вставил ногу в неширокую трещину, ухватился за выступ и, подтянувшись, сунул в трещину и другую ногу. Затем он легко полез вверх и преодолел пирамиду.

Ваге улыбнулся: дурачится парень, хочет посмеяться над археологом, который в отцы ему годится.

Но Ваге не из тех, кто отступает. Он снял туфли и тоже перешел через пирамиду. Левон удивился, когда увидел рядом с собой археолога, босиком — на горячем камне. Закаленный, видать.

— Вот он, Караберд.

Археолог остановился. Глаза широко раскрылись. Рука прикоснулась к первому камню фундамента. На камне была клинопись, урартская клинопись. Надо было расчистить камень, снять с него грязь, чтобы можно было прочесть, сфотографировать эту надпись. Волнение душило Ваге, спазмы сжали горло. Это было открытие, настоящее открытие. Желание поделиться с кем-нибудь охватило все существо Ваге. Скорее, скорее бежать в Ереван. Он перевел взгляд и увидел Левона.

— Вот, вот это...

Но парень выглядел таким равнодушным! Он так лениво сидел на камне, что Ваге осекся. Ему так хотелось бы увидеть в своем спутнике будущего археолога или историка — недаром же Левон целые дни пропадает в горах! — но перед ним сидел и поигрывал камешками спокойный, невозмутимый парень, обыкновенный парень, которому просто нравится бродить по горам.

— Иди посмотри, это урартская надпись!

— Знаю, — сказал Левон и даже не сдвинулся с места.

— Этому камню цены нет!

— Ну да нет, я его уже видел!

Ваге разозлился, хотел обругать Левона, пристыдить, но тут же подумал, что парень не виноват, ведь ему никто не говорил, какую ценность представляет собой этот камень.

Может, он вообще первый раз его видит.

— Сходи, пожалуйста, домой и принеси мой аппарат.

— Я бы сходил, но мне в Ачтев надо, хочу там кое-что посмотреть.

— Что именно?

— Камни.

— Камни? А где этот Ачтев?

— На западном склоне.

Ваге растерялся: юноша интересуется камнями и, однако, не желает признавать этот, с древней надписью? Господи, да уж нормальный ли он? Зря он, Ваге, с ним связался!

Недалеко от камня с надписью Ваге увидел отшлифованную каменную плиту, приблизительно три на один. Он внимательно рассмотрел плиту. В плите и в камне, лежащем рядом, было просверлено по небольшому отверстию, примерно с пятикопеечную монету. Ваге наклонился, взглянул через отверстие и увидел горловину ущелья. Горловина ущелья и крепость лежали на одной прямой. Значит, это смотровая щель или, может, бойница.

Бывало, правда, что такие отверстия просверливались и позже, когда стали использовать порох. А через это отверстие можно совершенно спокойно просушить ружейное дуло. Цель-то ясна — это горловина ущелья, у врага нет иного пути для отступления, и он попадает прямо под мишень, хоть целься, хоть нет.

Археолог стоял среди руин старинной крепости. Их было много — осевших в землю, вознесшихся к небу, больших и малых. Он обратил внимание на круглую каменную глыбу, которая лежала у самого обрыва. Как она попала сюда? Не на своем она месте. Если ее столкнуть, куда она упадет? Да, так прямо и скатится в ложину. И еще одна, тоже круглая, но поменьше. «Это тоже для обороны от врага», — подумал Ваге.

Улыбка, игравшая на лице Ваге, пока он думал об этой глыбе, вдруг сошла: он наконец почувствовал, как горячий камень жжет подошвы. Он сел, натянул носки, обулся. Больше здесь нечего было смотреть. Крепость рухнула, камней с надписью вокруг не осталось. Может быть, их растаскали, но как отсюда эти камни попали вниз? Сюда ведь никто не приходит. Кому охота лезть на эту дикую и пустынную высоту.

Вот разве Левон.

Ваге обернулся к юноше.

— Ты чего сидишь, иди, я вернусь сам.

— Не сможешь, по той тропинке назад не вернуться. Ты тоже должен пройти через Ачтев. Хоть и долго, но иначе нельзя.

Ваге замолчал. Понятно, настоящая длинная тропа идет от Ачтева, а эту, короткую, протопал Левон. Спуск и в самом деле тяжелый. Ваге хорошо знает окрестности села. Зря он рассердился на Левона. Парень не виноват. Никто не рассказывал ему историю наших камней, и, как всякий крестьянин, он их, вероятно, не

жалует. Что и говорить, если бы вместо этих камней была плодородная земля, люди засевали бы ее и получали богатый урожай. Старая песня, очень старая песня нашего крестьянина. Ибо камениста наша страна и земли мало.

Пока археолог осматривал развалины, Левон сидел на одном месте.

— Замечательная местность, а камни-то какие!..

Юноша помрачнел, покосился на Ваге, словно хотел спросить: что в них великолепно?..

— Камень, Левон, это прежде всего орудие — молот, заступ... Каменными орудиями пользовались наши пращурь.

Археолог хотел, чтобы Левон полюбил эти камни, ведь они — основа истории и природы. Они служат людям. Ваге не знал, что Левон любит камни совсем за другое.

— Камень — это книга. — Глаза археолога широко раскрылись. — В этой книге записана история нашей страны. Железом, сталью, ногтями писалась она, и эти руины, что ты видишь сейчас перед собой, — одна из урартских страниц нашей истории.

Левон слушал молча, не шевелясь, и не откликался. Он молчал, как молчат эти горы.

— А когда в страну вторгнулся враг, камень становился оружием. Видишь тот круглый камень? Его стлкали вниз, и он уничтожал врага.

— Я тоже столкнул один такой камень, чтобы посмотреть, куда он может докатиться. Камень докатился до берега реки и бухнул в яму. Там есть большая яма, и в ней полно таких камней, — вяло проговорил Левон.

— Фу ты! — с досадой махнул рукой археолог. — Камень — строительный материал, — продолжал Ваге, — туф украшает наши города, гранит — наши памятники, базальт — свидетель веков. Камень дал нам

искусство, искусство ваяния и зодчества.

— Бетон тоже неплохой строительный материал, выдерживает любую жару и любой холод, а от влаги делается даже прочнее, верно ведь?

— Верно-то верно. Но не будь этих камней, кто бы прочел страницы нашей истории. Не будь этих страниц, не было бы для нас ни хеттов, ни урартцев...

— А другие стены вы видели? — Левон вскинул наконец глаза и посмотрел прямо в лицо археолога, решив, видимо, закончить разговор.

— Все видел, а ты?

— Я ищу другое, я буду химиком.

Холодный ветер дунул на археолога. «Химия... Если понадобится сырье, химики расплавят и Айцасар в печах... мягкими, как у этого юноши, руками, которые держат кремень. Лишь бы археологи не запоздали, — подумал он. — Надо срочно раскопать, иначе эти химики...»

Он еще не закончил свою мысль, когда другая, рожденная любопытством, заняла его. Холодный ветер исчез...

— У меня дома коллекция камней — агат, сердолик, обсидиан.

— В этих камнях нет ничего полезного... я ищу другие камни.

— А что ты ищешь?

— Вольфрам ищущу, ванадий, цинк, кобальт, медь...

— Химия... — прошептал археолог и встал. — Ну, пойдем, завтра приду и сфотографирую надпись.

— Через Ачтев пойдем? — спросил Ваге.

— Да, я там и останусь, а вы вернетесь домой.

Ваге помрачнел. В простых словах юноши он усмотрел двусмысленность, рубеж, отделяющий археолога от химика. Химик остается, а археолог уходит.

Так получилось.

Перевел с армянского  
Э. НАЛБАНДЯН

## Автор о себе

Я, Степан Егияевич Аладжаджян, родился в 1924 году в городе Алеппо (Сирия), в семье рабочего. С 1931 по 1939 год учился в местной армянской школе «усумнасирац», а затем в «Алеппо-колледже» и окончил его в 1944 году. В 1945—1946 годах был студентом в американском университете в городе Бейруте.

В 1946 году вместе с родителями репатриировался в Советскую Армению и поступил на филологический факультет Ереванского университета. Затем с 1951 по 1957 год был слушателем Высших литературных курсов в Московском институте литературы имени М. Горького.

Творческой работой занимался еще в Сирии, где в армянских прогрессивных газетах и журналах печатал стихи и рассказы, а в 1942 году опубликовал книгу стихов «Цветы печали». С 1946 года — член Союза писателей Армении.

В 1952 году вышла в свет первая повесть «В пустыне», а в 1956 году повесть «Поражение». В 1960 году издана повесть «Феникс», а позднее — «Без отчизны» и роман «Тростники не склонились».

Перевел с английского на армянский язык произведения Шекспира, Уэллса, Сарояна, а с французского — Жан-Поля Сартра. Являюсь членом Всесоюзного и Армянского комитетов солидарности стран Азии и Африки, членом правления армянского Общества дружбы и культурных связей с соотечественниками за рубежом, председателем Комитета литературных связей с писателями стран Азии и Африки и председателем армянского филиала Комитета дружбы с арабскими странами.



**ВЕСТИ  
МАТЕРИКОВ**

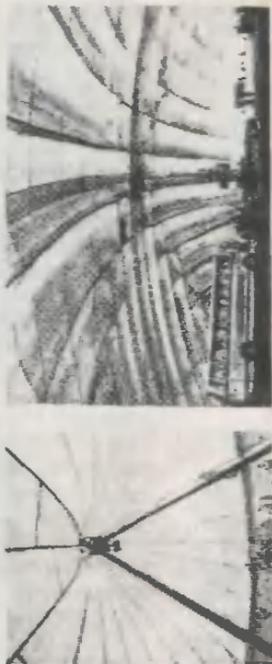
**ЭКСПЕРИМЕНТ А ЛЬ-  
НЫЙ НОС.** Пыль стала  
бичом больших городов,  
она упорно лезет в гла-  
за, рот, уши граждан.  
Нос — единственная  
фильтр, который ды-  
шат люди. Однако как  
узнать, хорошо ли рабо-  
тает этот естественный  
фильтр человека в запы-  
ленном промышленном  
районе?

Вопрос далеко не  
праздничный, от ответа на  
него зависят санитарные  
нормы пыли, допустимые  
для городской атмосфе-  
ры. Для этой цели  
английские ученые  
сконструировали уста-  
новку, имитирующую  
верхнюю часть дыха-  
тельного тракта челове-  
ка, которая поглощает  
самые тяжелые взвеси.  
Механический нос «ды-  
шал» на высоте четырех-  
метров, в самом ожив-  
ленном месте города. Он  
работал по 8 часов в

сутки и, как показали  
исследования, вбирал  
56% атмосферной пыли!

**КОНСТРУКЦИЯ: НАДУВ-  
НАЯ ИЛИ ТЕНТОВАЯ?**

Несколько лет назад на-  
дувные конструкции,  
казалось бы, полностью  
завладели умами архи-  
текторов. Газонепрони-  
цаемая пленка и ком-  
прессор — вот и все  
основные элементы зда-  
ния невиданных ранее  
размеров и форм. Однако  
в процессе эксплуатации  
надувных конструкций  
обнаружились и их не-  
достатки. Во-первых,  
компрессор все время  
должен работать. А во-  
вторых, при сильных  
порывах ветра здание  
трудно удерживать на ме-  
сте. И хотя в Париже  
продолжаются испыта-  
ния надувного сооружения  
море (фото справа),  
в штате Калифорния  
(США) строится здание  
новой — тентовой  
конструкции. На проекте  
(фото вверху) оно  
похоже на громадный  
индейский вигвам-небо-  
снреб. Поднявшись на  
высоту в 20 м, он за-  
кроет площадь в 0,6 га,  
а пока готовы только  
фундаменты стен и опор  
несущих конструкций  
(фото внизу).



**ПРОТИВОПОЖАР Н ЫИ ЧУЛОК.** Это ие цирковое выступление и ие чулок для рождественских подарков, вывешиваемый французскими детьми для Деда Мороза. На с н и м к е — испытание противопожарного чулка, который изобрел французский техник Зефини. Чулок, изготовленный из эластичной ткани, позволяет быстро эвакуировать людей, отрезанных пламенем на верхних этажах горящего здания. Для безопасного спуска на землю достаточно просто обратиться в чулок. Благодаря эластичности материала скорость паде-

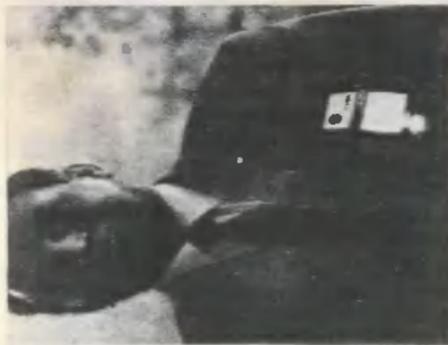


ния человека не превышает одного метра в секунду.

**ПЛАЗМА И ТЕЛЕВИДЕНИЕ.** Плазменный кинескоп для настенных телевизоров сконструировали инженеры японской фирмы «Мидубиси дэнки». Он собран из металлических ячеек, впрессованных в две стеклянные пластины. Пространство между ними заполнено неонем. Когда к ячейкам прикладывается электрическое напряжение, ионизированный газ светится. Яркость света зависит от величины напряжения.

## ГАБАРИТНЫЕ ПЕШЕХОДА.

**Ночные Чепелииов** на Лондон в годы первой мировой войны привели к тому, что с наступлением темноты освещение в городе не включали. В результате участились наезды автомобилей на пешеходов. Во избежание несчастных случаев некоторые газетчики предложили тогда принять закон, который обязывал бы пешеходов носить белую одежду, хотя немного видимую в темноте. Спустя 60 лет из-за интенсивного автомобильного движения такая же проблема возникла в ФРГ. Как же хотят разрешить ее западногерманские инженеры? Они считают, что пешеходы должны носить на кармане пиджана вот такой отражатель размером с пачку сигарет. В отражателе находятся фотоэлектрические элементы. При освещении светом автомобильных фар они мерцают и предупреждают водителя, когда пешеходы неожиданно начинают переходить улицу. Если так пойдет и дальше, не придется ли со временем включать пешеходам габаритные огни — два белых спереди и два красных сзади?



# ПАТЕНТНОЕ БЮРО ЮОП

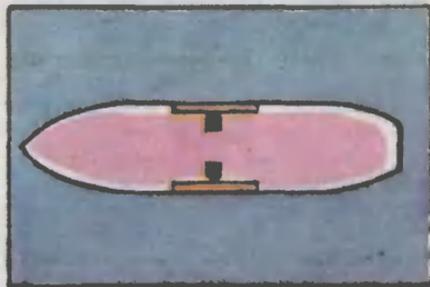
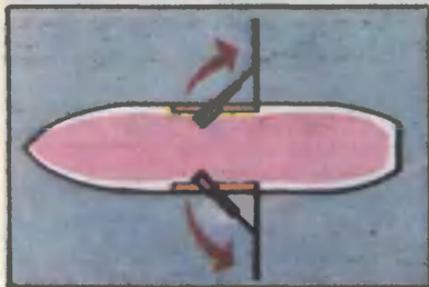
## РУЛИ ДЛЯ ВЕРТОЛЕТА

«Чтобы вертолет не раскручивался от вращения несущего винта, на хвосте устанавливают боковой винт. Вместо него я предлагаю рули, закрепляемые под углом к вертикальной плоскости. Поток воздуха от несущего винта будет создавать на этих рулях поперечную силу, которая уравновесит момент вращения вертолета. Поворот вертолета в этом случае будет производиться с помощью закрылков на рулях. Это устройство, на мой взгляд, снизит вес и обеспечит экономию горючего».

Владимир Сухоставец, г. Игарка



В этом выпуске ПБ мы рассматриваем предложения Сергея ЗОЛОТАРСКОГО из Московской области и Владимира СУХОСТАВЦА из Игарки, отмеченные авторскими свидетельствами «ЮТа», и ряд других интересных работ.



### КАК ОСТАНОВИТЬ СУДНО

«Прочитав книгу о кораблекрушениях, я узнал, что крупный корабль, движущийся на полном ходу, трудно остановить. После команды «стоп» он проходит очень большой путь, прежде чем остановится, что и приводит к крупным авариям. Для экстренной остановки судна я предлагаю тормозное устройство, которое состоит из двух створок, размещенных в специальных нишах по одной с каждого борта. В случае необходимости створки при помощи гидроцилиндров устанавливаются поперек борта. Эти створки можно использовать и для маневра корабля, если их выпускать независимо друг от друга».

Сергей Золотарский,  
г. Ивантеевка Московской области

## КОММЕНТАРИЙ СПЕЦИАЛИСТА

Если установить на вертолете наклонные рули, то действительно на них возникнет боковая сила, которая компенсирует момент вращения вертолета, однако эта сила не будет постоянной при различных режимах работы. Ее величина зависит от скорости обтекания рулей воздушной струей несущего винта, а эта скорость регулярно изменяется. При трогании с места скорость одна, а при вертикальном подъеме — другая. Скорость потока также зависит от горизонтальной скорости вертолета, причем в этом случае изменяется не только скорость, но и направление потока. Все это затруднит удержание вертолета в заданном положении.

Боковой винт обычного вертолета создает силу, пропорциональную скорости вращения основного винта, поэтому там компенсирующий момент поддерживается автоматически. Увеличилась скорость вращения основного винта, в такой же степени увеличилась сила тяги бокового винта, а с ним и компенсирующий момент.

Владимир нашел другой способ для компенсации вращающего момента, остается теперь синхронизировать силу реакции рулей с главным винтом. Для этой цели он и предусмотрел поворачивающиеся закрылки. По всей видимости, управление этими закрылками можно сделать автоматически, связав их с компасом или числом оборотов основного винта.

Заметного уменьшения расхода топлива, наверное, не получится, так как наклонные рули создадут дополнительное сопротивление корпуса вертолета. Но несомненное преимущество этой конструкции в том, что исключается боковой винт с его сложным приводом от двигателя. Не-

подвижное устройство всегда надежнее механизма.

\* \* \*

Хотя в океане, кажется, и очень просторно, но столкновение судов явление нередкое, не говоря уж о посадке на мель. Например, танкеры водоизмещением 180 тыс. т имеют скорость 35 км/ч. Девятиэтажный двух-

### Стенд микроизобретений



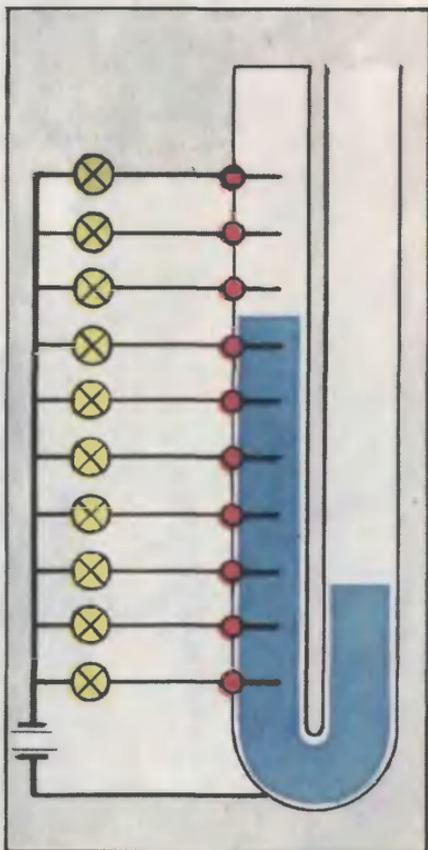
подъездный дом весит около 3000 т. Значит, вес танкера примерно равен весу 60 домов. Нелегкое дело быстро остановить такую машину. Если застопорить ход, то судно по инерции проплывет еще 20—25 своих длин, или 7—9 км. Если же мгновенно переключить турбину на задний ход, то такой танкер пройдет 6—7 длин, что хоть и считается для судна очень хорошим результатом, однако составляет около 2 км. Но ведь уже есть танкеры с полным весом 400 тыс. т и длиной около 400 м. Можно

представить положение капитана на мостике. Он видит опасность, машина работает на полный задний ход, а судно катится вперед. Можно, правда, свернуть судно с курса, если этот маневр безопасен. И хотя тормозное устройство, предложенное Сергеем, малоэффективно при небольшой скорости, все равно оно заслуживает внимания. Ведь очень важно быстрее «погасить» высокую скорость, и тогда так называемый «выбег» судна резко снижается.

**В. СМIRHOV**

**СВЕРЛО-ВЕНТИЛЯТОР.** Кто любит работать руками, знает, сколько неудобств доставляет стружка, образующаяся при сверлении отверстий в пластине. Она закрывает сделанную разметку, мешает определить, на какую глубину погрузилось сверло. «Чтобы сдуть стружку, образующуюся при сверлении, нужно на сверло надеть небольшой пропеллер», — предлагает шестиклассник Юра Трапезников из башкирского поселка Дюртюли. Решение простое, а работу облегчит существенно.

**БАРОМЕТР ДЛЯ ВСЕГО ГОРОДА.** Многие, наверное, видели громадные, в несколько этажей термометры, которые устанавливаются на стенах зданий. Издалека видно на нем, какая на улице температура. Похожую конструкцию барометра — прибора для определения атмосферного давления — предлагает наш читатель из Риги, забывший указать свою фамилию. Стеклоянная трубка ртутного барометра заменяется металлической, а величина атмосферного давления указывается лампочками, которые загораются, когда ртуть касается электродов, встроенных в трубку.





## НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ

Дорогая редакция! Время от времени в газетах я встречаю заметки такого типа: «Установлен новый рекорд проходки скважины...» А что такое проходка скважины! Как вообще работают на буровой вышке! Расскажите, пожалуйста.

М. ОСТАПЕНКО,  
г. Арзамас Горьковской области



## Рабочий геокосмоса

Впервые я попал на буровую вышку студентом второго курса, когда проходил производственную практику.

Геологоразведочная экспедиция вела бурение в селе под Белгородом. Осенние дожди размочили сельские дороги. До буровой идти километра полтора. Пока доберешься, на сапогах по пуду грязи налипает.

Входишь в буровое помещение — попросту говоря, тепляк. Однако в нем не так уж и тепло. В крыше — большой люк, через него, опираясь на пол, проходит до самого верха 15-метровой вышки сноп бурильных труб.

Посередине тепляка мощно гудит буровой станок, рядом стучит насос. Тут же приборная панель, на стенах висит различный инструмент, угол занимает большой верстак. Одним словом, тесно. Сменный мастер, его помощник и я, рабочий, должны передвигаться с осторожностью.

Поднимаюсь на свое рабочее место — на голубятню, что означает верхнюю площадку вышки. Темно, ветрено, ступени от грязи скользкие. Обязанности у меня несложные: стоять на голубятне, освобождать от захвата буриль-

ную трубу, поднятую вверх, и оттащить ее в сторону.

Дело сделано — спускаюсь в тепляк помочь бригаде или просто погреться, попить чаю, примостившись где-нибудь. Но и тут мне как-то не по себе. Мастер недоволен: проходка скважины идет слишком медленно. Часто выходят из строя твердосплавные коронки, которые скребу и разрушают твердые горные породы. Промывочная жидкость — она выносит вверх разрушенные частицы — просачивается в трещины вместо того, чтобы циркулировать вверх-вниз по скважине.

Но главное, что тогда особенно поразило меня, — это несоответствие между усилиями, затрачиваемыми здесь, наверху, людьми и послушными им машинами, и результатами, достигаемыми на глубине. Дизельная установка, станок, насос — все дрожало от предельного напряжения. С натугой вращалась 800-метровая колонна бурильных труб, опущенная в скважину.

А внизу на забое скважины вся эта мощь с трудом заставляла вращаться маленькую коронку, которая проскребала в поро-

дах кольцевую щель. Время от времени мастер рывком дергал всю бурильную колонну и поднимал на поверхность трубу с коронкой. В трубе оставался керн — столбик горной породы, выбуренный на глубине.

Керны мы укладывали в деревянные ящики в том порядке, в каком поднимали их из глубины. Приезжал геолог и подолгу изучал каменных представителей земных недр. По ним узнавали о глубине, на которой находится рудное тело, о его границах, о качестве руды... Достать керн — самый надежный способ провести инспекцию земных недр.

Из нефтеразведочных скважин керн не поднимают. Их бурят до нефтяных залежей, и нефть, извлекаясь на поверхность, свидетельствует — цель достигнута.

Коронка продвигалась вглубь всего на несколько сантиметров за смену. Я понимал: горные породы в этом районе очень крепкие. Но все же — такой черепаший темп!?

Мастер (сейчас, через 18 лет, я не помню его имени и фамилии) подсел ко мне.

— Я не смог бы работать на заводе или, скажем, на фабрике. Мне кажется, что там уж очень одинаковая работа. А здесь любая скважина — особенная, похожая нет. Я каждый раз заново вступаю в конфликт с недрами, каждый раз должен применить новую тактику. Видишь вон на стене технологическую карту? В ней все указано про то, как бурить. Но тонкостей проходки в ней нет, да и не может быть.

Мастер встал, вернулся к станку, взялся за рычаги. Он смотрел, конечно, на приборы, которые показывали расход промывочной жидкости, давление коронки на забой и т. д. Но, кроме этого, мастер чутко прислушивался, присматривался, чуть ли не принохивался к скважине.

Сильный треск на глубине, вибрация станка, дрожание буровых штанг, цвет промывочной жидкости — все рассказывало мастеру о том, что происходит на глубине. Нажал на рычаг — убавил обороты станка. Почему? А через некоторое время увеличил нагрузку на забой. Вчера бурил с большой скоростью, сегодня снаряд идет вниз тихо, осторожно. Трещиноватые породы? Одним словом, он вел скважину сквозь геокосмос, как корабль, руководствуясь опытом, знанием недр.

У помощника мастера дела были попроще, но их было много, и они часто требовали больших усилий. Скажем, опускают буровой снаряд. Это означает, что на глубину 800 м надо опустить колонну бурильных труб, свинченных друг с другом. Делается это вручную большим буровым ключом. Предположим, длина свечи (это две свинченные трубы) 15 м. Чтобы составить из них 800-метровый снаряд, помощнику мастера надо более 50 раз поработать тяжелым ключом. Буровой снаряд поднимают — снова 50 раз берись за ключ.

Помощник мастера и я обязаны следить за исправностью всего бурового оборудования — за станком, насосом, буровыми ключами, инструментом. Если что-нибудь сломалось, тут же чиним — на верстаке есть тиски, отвертки, напильники. Настоящий цех в чистом поле...

Я назвал бы всех буровиков первопроходцами к подземным кладовым, которые составляют главное богатство страны — его минерально-сырьевую базу. На территории Советского Союза есть месторождения всех необходимых видов полезных ископаемых. И найдены они буровиками.

Совсем недавно мне довелось вновь побывать на нескольких

буровых, расположенных в разных районах страны: в Забайкалье, Средней Азии, на Украине. И всюду разительные перемены, которые и не перечислишь. Скажу только о главном — резко возросли скорости бурения.

В Мамско-Чуйской геологоразведочной экспедиции (ее база — поселок Мама, что в двух часах лета от Иркутска) скважину глубиной 200 м проходят за три дня! Как будто простреливают недра!

А. Ницак, старший мастер лучшей бригады Министерства геологии СССР, работает в Мамском районе уже лет десять. Он сказал: «Все перемены на буровые принесли алмазные коронки».

Алмазная коронка крепка, вынослива, справляется с любыми породами. Значит, и станок ей нужен новый. Не тихход какой-нибудь, а скоростной агрегат, способный с большой силой и с большой скоростью вращения дырявить алмазами недра.

Новый станок — новая оснастка к нему, новый инструмент, новое буровое помещение, новый уровень механизации. И как следствие всего этого — новая психология буровиков.

Особенно бросилось это мне в глаза на буровой старшего мастера Г. Костюка, вышка которого расположена на окраине Кривого Рога. Верхового рабочего — того, что действовал на голубятне, — здесь вообще не оказалось. Со штангой наверху управляется автоматический элеватор. В буровом помещении просторно, чисто.

Есть отдельная комната для мастера, раздевалка и... роскошная столовая с газовой плитой, холодильником, радиоприемником. А я-то, помню, чай пил, держа кружку на коленях!

Тяжелая ручная работа исчезла с буровой. Раньше рабочий вруч-

ную свинчивал буровые трубы, опуская их в скважину. Теперь это делает специальный ключ. В распоряжении бригады есть небольшой подъемный кран. Вручную даже 20-килограммовый моторчик поднимать не будут. На буровую вышку и домой смены развозит автобус. Он же раз в неделю привозит продукты, из которых готовится обед.

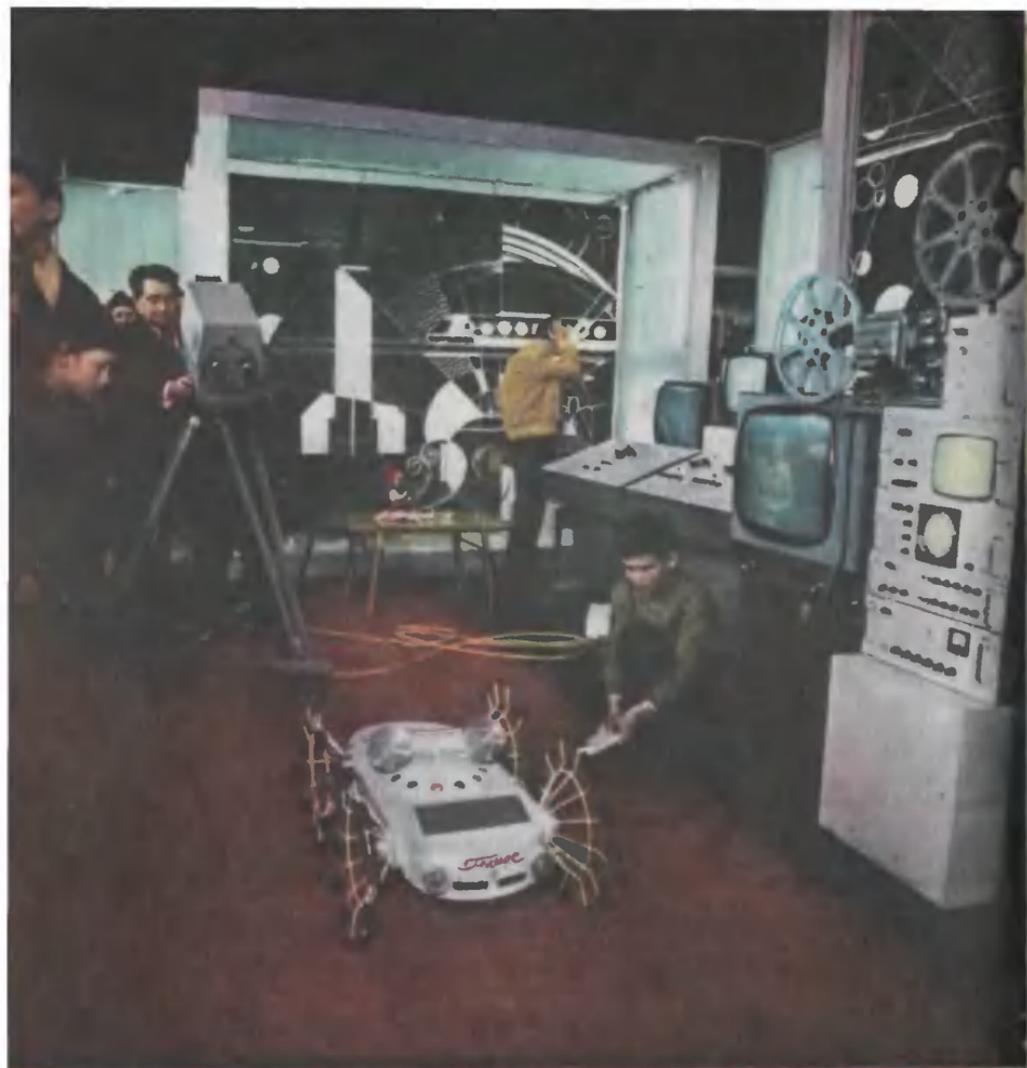
Все эти перемены — опять-таки результат того, что началось время алмазного бурения — время высоких скоростей проходки скважин.

**В. ДРУЯНОВ**

\* \* \*

Стать буровиком может каждый здоровый парень. Для этого надо обратиться в любую крупную геологоразведочную экспедицию. При них, как правило, есть учебные пункты или комбинаты, которые круглый год заняты подготовкой бурового персонала. Учат буровому делу и во многих профессионально-технических училищах, адреса которых можно узнать в организациях, имеющих отношение к геологоразведке, или в органах профтехобразования.

Дипломированных буровых мастеров выпускают почти все геологоразведочные техникумы.



# РАЗВЕДЧИКИ БОЛЬШОЙ НАУКИ

У входа на Центральную выставку научно-технического творчества молодежи внимание посетителей привлекает автомобиль «Запорожец» с большой надписью на боку — «ЭЛЕКТРО». А в залах выставки счастливым даже удастся прокатиться на его меньшем собрате — электрическом автомобиле Курского Дворца пионеров. И если «Запорожец» — первенец большой индустрии, то курский «Электро» уже не первый год участвует в парадах и выставках. Он доведен до совершенства, и его созда-

тели даже могут поделиться своим опытом с «большими» конструкторами.

Среди 12 тысяч экспонатов выставки раздел, отведенный юным техникам, занимает одно из центральных мест. Мы начали свой рассказ с транспорта, так как в решениях XXIV съезда КПСС, в постановлениях правительства ему уделяется огромное внимание. Юным техникам есть чем отчитаться в выполнении этих решений.

На необъятных просторах нашей страны требуются и тяжелые грузовики, и легкие вездеходы, снегоходы, водолеты, аэросани. По многим из этих конструкций оптимальные решения еще не найдены. И тем более ценен опыт ютовцев, смело берущихся за постройку невиданных механизмов.

У входа в раздел юных техников посетителей встречает снегоход «Горбатовец-3». Заметьте, 3, стало быть, это уже не первая модель! Он неказист с виду, но на снежной целине развивает скорость до 40 км/ч и может смело соперничать с лучшими зарубежными образцами, построенными на заводах. Но главное — его конструкторы и создатели — пионеры Горба-

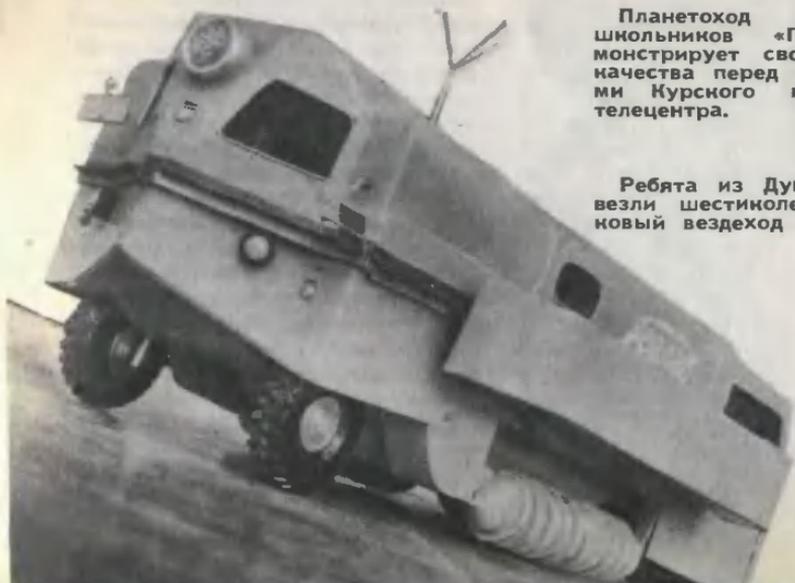
товской средней школы Павловского района Горьковской области — изготовили свой снегоход из самых простых, недефицитных материалов, которые можно найти в любой школе или СЮТ. И вместе с тем снегоход имеет и надежную подвеску, и отличное рулевое управление, и механизм натяжения гусеницы, и простую, но совершенную систему управления двигателем.

А посетители-ребята не могут оторвать глаз от «Школьного багги», представленного Центральной станцией юных техников города Риги.

«Багги» — спортивный автомобиль для бездорожья, обычно создаваемый на базе узлов и двигателя серийных автомашин. Рижане же применили в своей конструкции мотодвигатель «ИЖ» и тем самым не только создали машину, воспроизвести которую может любая СЮТ, но и благодаря снижению веса и упрощению конструкции целого ряда устройств добились спортивных показателей, стоящих наравне с показателями более мощных «багги». А если учесть, что опыт создания спортивных машин везде и всюду широко используется при конструировании серийных, то рижский «багги» можно

Планетоход таджикских школьников «Гелиос» демонстрирует свои ходовые качества перед теленамерами Курского пионерского телецентра.

Ребята из Душанбе привезли шестиногий снежный вездеход «Геолог».

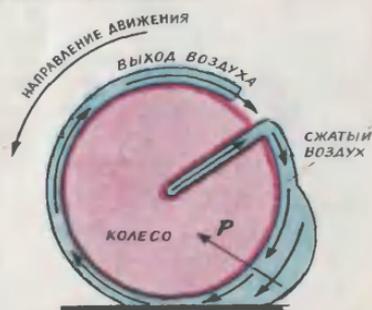




рассматривать как достойный вклад не только в развитие этого молодого вида спорта, но и в развитие всего автомобилестроения.

Обычно внешний вид экспонатов уже дает представление об их конструкции. А вот принцип действия экипажа с пневмодвигателем пришлось пояснить специальным чертежом. Экипаж построен конструкторским кружком при Доме культуры Московско-Окружного отделения Московской железной дороги. Он не содержит... двигателя. Его заменяет баллон со сжатым газом, падающим сразу в движитель — полукольцевую камеру, укрепленную на ободе колеса. Сила тяжести сжимает камеру под ободом, а поступающий газ, раздувая зажатую камеру, стремится повернуть колесо. Когда оно перекатится через открытый конец камеры, отработавший газ выйдет в атмосферу, и цикл начнется сначала. Изумительная простота решения позволяет считать эту первую, еще не отработанную модель одним из лучших экспонатов, представленных ютовцами. А если вспомнить о проблеме загрязнения окружающей среды, в которой двигатели внутреннего сгорания повинны отнюдь не в последнюю очередь, то «стерильный» движитель Андрея Гаврилова и Виктора Максимова (газ, раздувающий камеру,

Схема работы пневмодвигателя, который придумали юные техники из Дома культуры московских железнодорожников.



может быть любым) приобретает особое значение. Может он заинтересовать и работников взрывоопасных производств, где надо исключить любую возможность искробразования. Ведь в нем отсутствуют даже просто трущиеся металлические части, а все детали выполнены из абсолютно неискрящих материалов.

Выдумка и фантазия в сочетании с мастерством исполнения — характерные черты экспонатов, предназначенных для сельского хозяйства.

Вот приспособление для уборки капусты, созданное кружковцами из города Серпухова по заданию пригородного совхоза. Испокон веков капусту рубили тесаками. Ребята заменили тяжелый тесак легким секторным ножом, укрепленным на длинной рукоятке. Стоит нажать на рычаг, как нож приходит в движение и легко подрезает любую кочерыжку. Работник избавлен от необходимости нагибаться, благодаря чему производительность труда резко возрастает.

Вряд ли пройдет специалист мимо миниатюрного трактора «Мурашек», построенного Юрием Ухановым и Аликом Чермитом из энемской средней школы № 16 Теучежского района Краснодарского края. Всегда оживленно и у других сельскохозяйственных орудий, построенных ютовцами энемской школы. Про-

стога, эффективность и высокая производительность механической фрезы «МФ-3», однорядной ручной сеялки «РС-2», сеялки «СУ-2» — предмет законной гордости их конструкторов и зависти многих механизаторов. Эти орудия прошли серьезный экзамен на выносливость и надежность на пришкольном участке и могут быть рекомендованы для использования во всех уголках нашей страны.

Но, пожалуй, больше всего посетителей у космодрома, созданного во Дворце пионеров Выборгского района Ленинграда



Да и кто же откажется лишней раз взглянуть на все без исключения фазы пуска ракеты «Восток», послушать знаменитое восклицание Юрия Гагарина: «Поехали!» Да, макет не только автоматически имитирует работу всех наземных устройств, но и оснащен прекрасно подобранным звуковым сопровождением! Два года работали члены пяти кружков над космодромом. И труд их получает высшие оценки от всех, кому посчастливилось присутствовать на очередном «пуске».

Невозможно рассказать обо всех находках конструкторов «космодрома». Нам хочется рассказать лишь об одной — системе подачи команд с магнитофонной ленты, на которой записано зву-

ковое сопровождение, на исполнительные механизмы поездов-заправщиков, башни обслуживания и других устройств. Обычно используют специально записанные на ленту сигналы. Ленинградцы применили фотоэлемент, для срабатывания которого предусмотрены прозрачные «окошки» в ленте — места, с которых удален ферромагнитный слой. Сохранив надежность, такое решение позволило существенно упростить схему автоматики.

А неподалеку от «космодрома» — самая настоящая телестудия. Мы уже писали о ней раньше — это работа того же Курского Дворца пионеров. Но теперь возможности студии расширились. Она существенно модернизирована, дополнена установкой для демонстрации фильмов с 16-миллиметровой пленки или диапозитивов. Вся система задумана как школьная кинотелевизионная установка.

«Школьный багги» — гордость юных техников Риги.

Школьники из Выборгского Дома пионеров Ленинграда сделали модель космодрома.



Для озвучивания стадиона кружковцы разработали блочную конструкцию малогабаритного усилителя «Звук-300». Усилитель легко и быстро монтируется, его можно использовать в качестве звукопередвижки для проведения собраний, митингов.

Уже проверены опытной эксплуатацией школьный электронный секундомер «Темп» с элегантным табло, на котором размеренно отсчитывают время световые индикаторы, кварцевые часы «Импульс», не уступающие по точности хода промышленным образцам. Высочайшую оценку специалистов получила разработка конструкции регламентатора «Сигнал», тактичного, но строгого электронного робота, следящего за регламентом времени и напоминающего о его «дефиците» светом и звуком.

Совершенно особую и едва ли не самую интересную группу составили электронные музыкальные инструменты.

Отличную многоголосную установку, обеспечивающую наибольшую выразительность звучания, сделал рижанин Алдис Сиполс. Диапазон музыкального инструмента 6 октав, предусмотрено переключение тембра.

Далеко за пределами Архангельской области известен ансамбль «Сиверко». Его имя кружковцы клуба юных техников города Северодвинска дали электронному баяну. Эта конструкция воплощает в жизнь многие идеи, связанные с электронной музыкой, поражает размахом и широтой технического поиска.

Экспонаты юных техников получили высокую оценку в репортажах с выставки, напечатанных в центральных газетах, а мы, со своей стороны, отмечаем лучшие из них авторскими свидетельствами Патентного бюро «Юного техника».

**К. ЧИРИКОВ, И. ЕФИМОВ,**  
инженеры, члены Экспертного  
совета «ПБ»

Письма из ПТУ

# Я — ЧЕЛОВЕК РАБОЧИЙ

Письмо третье

Уважаемый Константин Андреевич!

Очень рад, что Сережа принял наконец решение и послал документы в профессионально-техническое училище. Думаю, и специальность Сергей выбрал неплохую: наладчики автоматических линий — народ уважаемый, повсюду нужный, да и сама работа интересная. Толковый наладчик — это же своего рода доктор при сложных и умных машинах.

Сейчас Сережа отдыхает; портить лето ему, конечно, не стоит, но я все-таки посоветовал бы хоть сколько-то времени потратить на повторение математики и физики. Помнится мне, Сергей не блистал в точных науках. А в училище ему с первых же дней придется включиться в занятия, которые проводятся в довольно высоком темпе, и если в его знаниях есть пробелы, будет трудно. Особенно в самом начале. Потом наверняка произойдет сдвиг. Дело в том, что в училище мальчишки довольно быстро понимают, что геометрия, например, — это не просто треугольники, окружности; геометрия — это и резьба, которую надо нарезать своими руками, и правильная заточка резца, которым тебе работать, и разметка детали... Практика сразу же убеждает, как важно

многое знать, чтобы многое уметь.

Вы мне писали: «Он еще такой ребенок, беззаботный и несобранный...» Не беспокойтесь об этом: я совершенно уверен, что переход в новое качество будет способствовать повзрелению. И произойдет это быстрее, чем Вы думаете.

Наблюдая, как пятнадцатилетние ребята приобретают в училище первые навыки, я заметил: один мальчишка успевает сделать за смену два молотка, другой — двенадцать. Мне показалось, что оба паренька работали одинаково старательно, и я спросил у мастера, чем он объясняет такую разницу. Как вы думаете, что ответил мастер?

— Так Андрей же у нас талант! Он родился слесарем.

Потом на многих других примерах я не раз убеждался, как серьезно относятся воспитатели к выявлению талантов, сколько труда и выдумки вкладывают, чтобы разбудить дремлющие в человеке способности, как умело играют на самолюбии будущих мастеров, как заботятся о том, чтобы сделать труд ребят радостным. Кстати, этот закон — бережное и внимательное отношение к способностям ученика — распространяется не только на профессиональную подготовку. Сколько тут заботы (и какие усилия!) о спортивных успехах, о самостоятельности, об эстетическом воспитании. Не хочу утверждать, что ничего такого не делается в средних школах. Там, конечно, тоже делается, однако не всякая десятилетка обладает равными с училищем возможностями...

Почему я Вам пишу обо всем этом именно сейчас? Знаю, и Вы и Сергей, хоть и приняли решение, где-то в глубине души все еще сомневаетесь: правильно или неправильно поступили?

Так вот, не сомневайтесь — правильно!

Вот послушайте, что рассказывают выпускники училища.

— Мне лично тут было учиться легко. Во-первых, никто на меня ни разу не заорал, ну а раз так, самому баловаться как-то неудобно стало. На уроках я тут первый раз в жизни слушать начал. И оказалось, если слушаешь, дома можно почти и не заниматься. — Леня улыбается, чешет в затылке. — Про это, наверное, писать не полагается? Но я правду говорю. И потом, Юрий Владимирович (это тренер по баскетболу), если что не так — ну, «пара» или мастер недоволен — сразу с тренировки — брысь! А мы первый разряд тут получили... Жалко, если не тренироваться.

Чувствуете атмосферу, Константин Андреевич? Из Лени получился отличный слесарь-ремонтник, им все довольны.

— В училище я идти не хотел. Думал — строгость, дисциплина... Но отец настоял. Начал работать — получается. Сразу мастер дает новую работу, потруднее. И опять получается. Приспособление одно предложил. Говорят, пойдет.

Вот Вам, Константин Андреевич, стенографически точно записанные слова мальчишки.

Не стану рассказывать Вам, чьи портреты на стенде училища висят: поверьте на слово, есть среди бывших воспитанников и знатные мастера, и избретатели, и лауреаты, и директора крупнейших комбинатов... Главное, наверное, все-таки не в особо отличившихся, а в том, что абсолютное большинство бывших «петеушников» — хорошие люди и нужные специалисты.

Не беспокойтесь, у Сергея все будет хорошо.

С уважением А. Маркуша

# КЛУБ «XYZ»



X — знания,  
Y — труд,  
Z — смекалка.

Клуб ведут преподаватели,  
аспиранты и старшекурсники  
МФТИ.

## КОНКУРС:

Вот и закончились три тура, три ступени конкурса «Подумал — сделал — сделал — подумай». В этом номере жюри подводит итоги. Сначала представляем победителей: Владимир ЕГОРОВ, Сергей ПОНОМАРЕВ, г. Смоленск; Василий ЛИСОВ, г. Обнинск; Сергей ГРИШИН, г. Вязьма; Андрей ТЕРЕШКО, г. Орша; Сергей ГЕТМАНЦЕВ, Волгоград; Вячеслав ВИДОВ, г. Александровск; Валерий РОЗЕНБЛИТ, г. Уссурийск; Зиннур БАГАУТДИНОВ, г. Туймазы; Сергей КАЦАН, г. Борисполь; Сергей ЛАКТИОНОВ, г. Харьков; Николай КАНЕВСКИЙ, г. Гомель; Гениадий ЧЕРЕВКО, г. Новые Серогозы; Сергей ТРЯПИЦЫН, пос. Дубки ДАССР; Юрий РАКОВ, с. Батырово Чувашской АССР; Александр ЕРКИН, с. Воробейня Брянской области; Виктор ЯКИМЕНКО, п/о Анастасьевка Хабаровского края; Шаназар АТАБАЕВ, Хорезмская область; Игорь ВАРВАРОВСКИЙ, г. Петрозаводск; Захир КУЧКАРОВ, г. Ташкент; Владислав СИДОРЕНКО, г. Красноярск; Евгений ГЕКАОЛОВ, г. Белово; Владимир ШЛЯХОВ, Белгородская область; Виктор СУЛИН, Запорожская область; Александр КРИТ, г. Куйбышев;

В этом выпуске клуба мы подводим итоги конкурса.

Если вашего имени нет среди победителей, не отчаивайтесь.

В будущем учебном году вас ждет новый турнир.

## «Подумал — сделал, сделал — подумай»

Зиновий ГУДЬ, Тернопольская область; Василий КОЛОДНИЦКИЙ, Киевская область; Вагиф ТАЛЫБОВ, г. Сумгаит; Александр КОШЕЛЕВ, Тульская область.

Победители конкурса награждаются Почетными грамотами журнала ЦК ВЛКСМ «Юный техник» и Московского ордена Трудового Красного Знамени физико-технического института.

В редакцию пришли сотни писем с ответами на конкурс из различных городов страны: Хабаровска и Таллина, Ашхабада и Воркуты. Самый юный участник конкурса Ваня Рассказов — ученик 4-го класса.

В первом туре конкурса большинство ребят справилось с заданием. Однако среди правильных ответов были и такие, в которых коэффициент трения получился больше единицы.

Если вспомнить, что коэффициент трения — это отношение силы трения к силе нормального давления, то при  $K_{тр} = 1$  тело в отсутствие внешних сил стало бы двигаться вверх по наклонной плоскости.

Многие ребята отметили, что брусок начинает скользить не при строго определенном угле, а и при немного меньшем и немного большем наклоне плоскости. И в

каждом опыте получается результат с некоторой погрешностью. Сергей Пономарев и Андрей Терешко записали ответ в виде  $K_{тр} \pm \Delta K$ , где  $K_{тр}$  — среднее значение коэффициента, а  $\Delta K$  — погрешность при определении коэффициента трения.

Сергей Гетманцев прислал нам даже фотографии своей установки и приборов, которыми он пользовался при измерениях. Лучших результатов добились Андрей Терешко, Василий Лисов и Владимир Егоров. У них получились наиболее точные соотношения между коэффициентами трения, что также учитывалось при проверке работ. У некоторых ребят коэффициент трения сильно изменился при увеличении нагрузки на брусок. Небольшие отклонения допустимы — они входят в погрешность опыта, но изменение коэффициента трения вдвое невозможно.

На первый взгляд неожиданным получается результат со смазанными деревянными поверхностями. Коэффициент трения смазанных поверхностей оказывается больше, чем у несмазанных. У Игоря Тюлякова и Захира Кучкарова он получился равным единице. Это значит, что брусок прилипал к поверхности плоскости и не скользил, если даже ее ставили вертикально.

Многие ребята прислали рисунки своих установок. Рассказали, как собирали установку, какие возникали трудности. Например, у Захира Кучкарова не было штатива, а когда он поднимал плоскость рукой, брусок немножко «дрожал», что помогло ему соскальзывать. Конечно, это мешало ему точно определить коэффициент трения. Он придумал интересную схему для плавного изменения наклона плоскости, в которой использовал блок. Захир показал себя настоящим экспериментатором.

Второй тур привлек внимание новых участников конкурса. Многие ребята

проверили свои рассуждения на опыте. В ход шло все — консервные банки, электрические лампочки, фольга от конфет... Если дома подручных средств не хватало, опыты ставились в школьном кабинете по физике.

Иногда бывало и так, что опыт ставили, результат получали, а он оказывался неверным. Все объясняется тем, что ребята недостаточно тщательно проводили его. Например, первая задача показалась для многих простой. При проверке металлический стержень и на самом деле не заряжался. Но немногие догадались, что стержень надо заряжать, стоя на изоляторе или держа его в резиновых перчатках.

Электроскоп к двенадцатой задаче построило большинство ребят. А Краснощекоев Сергей, кроме предлагаемой в конкурсе электроскопической машины, сделал другую, свою, которая после зарядки давала довольно сильный разряд. Здесь, показав свою изобретательность, он использовал патефонную пластинку. Однако не все добились хороших результатов. Например, у Валерия Денищука и Валерия Ефимовича получилось, что разность потенциалов между острыми рэвми 1—2 вольтам. В принципе это возможно, однако расстояние между острыми в этом случае должно быть около  $(1 \div 5) \times 10^{-4}$  см. А измерить такой малый промежуток в домашних условиях довольно трудно.

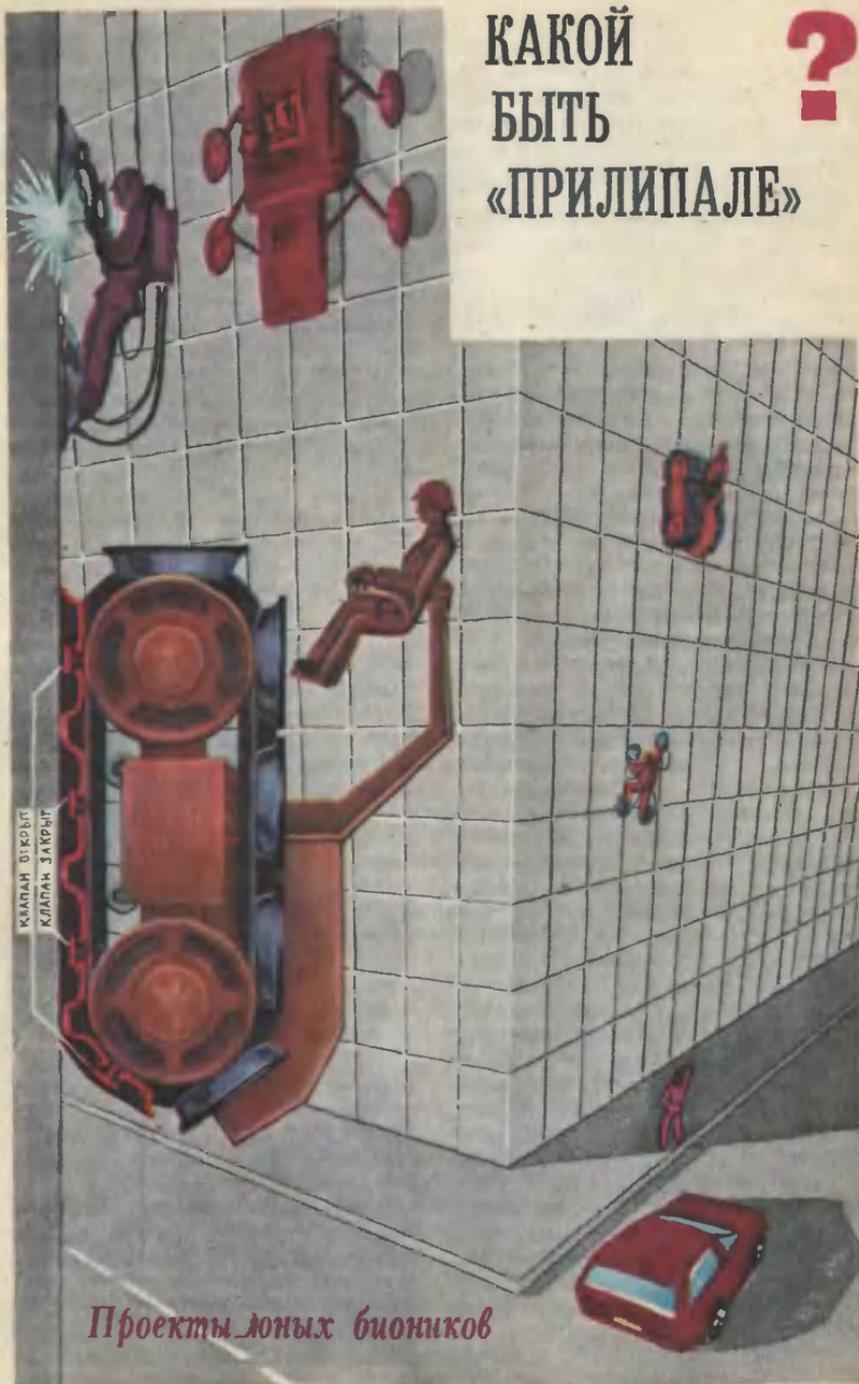
Лучше всех второй тур конкурса выполнили Александр Крит, Захир Кучкаров, Андрей Терешко, Виктор Сумин и Николай Каневский.

Наибольший интерес вызвал третий тур конкурса. От участников требовалось построить график зависимости. Ребята из десятого класса хорошо справились с этой задачей. А Саша Качин из шестого класса так и написал, что схемы рисовать он не умеет, так как раньше этого делать не приходилось. Может быть, поэтому участники конкурса из младших классов не указали масштаб на осях графиков, и членам жюри пришлось догадываться о правильности построения графика по его внешнему виду.

Наибольшие затруднения вызвала у участников конкурса четвертая задача. Многие ребята написали, изображением будет сильно срезано за счет того, что из маленького отверстия будет видна не вся свеча. Ребята не учли, что будут проходить через это отверстие лучи света от всех точек свечи, и получится полное изображение.

Если в предыдущих этапах конкурса участники пользовались уже известной схемой, которую надо было просто собрать и получить какие-то данные, то в седьмой задаче надо было проявить изобретательность, чтобы придумать самим схему опыта. Очень хорошую установку придумал Андрей Терешко — один из самых активных участников конкурса.

# КАКОЙ БЫТЬ «ПРИЛИПАЛЕ»



КЛАПАН ОТКРЫТ  
КЛАПАН ЗАКРЫТ

*Проекты лонных биоников*

Свою работу клуб юных биоников начал с рассказа о «прилипале» — машине, передвигающейся по вертикальным поверхностям на присосках.

И хотя на первый взгляд в «прилипале» Володи Лебедева было все необходимое для нормального функционирования такой машины, наши читатели подметили ряд недостатков и предложили массу усовершенствований.



Любое предложение требует определенной меры смелости, умения думать. И я с удовольствием отмечаю, что члены нашего клуба отнюдь не страдают робостью мышления. Смелых предложений хоть отбавляй. Из тех, что относятся к «прилипале», мы в первую очередь хотим отметить идеи трансформировать «прилипалу» Володи Лебедева в некое подобие танкетки, передвигающейся по вертикальной стене. Это предложения и Володи Пономарева из Астрахани, и москвича Сергея Алешина, и Гены Фемина из поселка Энергетик Владимирской области, и многих, многих других ребят.

Суть предложений в том, что присоски располагаются на гусенице, благодаря чему «прилипала» сразу приобретает возможность двигаться непрерывно. Поэтому мы и считаем все эти предложения лучшими, хотя в каждой конструкции танкетки есть свои особенности.

Все проекты основываются на двух вариантах, отличающихся

способом снижения давления в присосках: с помощью вакуум-насоса или без него.

По первому варианту танкетка оснащается вакуум-насосом, который выкачивает воздух из присоски либо только в момент ее контакта с передним направляющим роликом, либо все время, пока присоска соприкасается с поверхностью. Существующими техническими средствами можно реализовать и ту и другую конструкцию. Если поддерживать вакуум в присоске постоянно, танкетка получит повышенную грузоподъемность. Кроме того, увеличится и надежность, так как насос достаточно большой производительности сможет поддерживать разрежение, даже если в одной или нескольких присосках откроется течь. В этом случае их можно будет сравнить с воздушной подушкой, действующей наоборот.

По второму варианту в отдельной присоске-трапе в момент ее прохода через передний направляющий ролик открывается клапан, и под действием силы давления ролика присоска деформируется (сжимается). Как только ролик останется позади, клапан закроется, и в присоске, стремящейся под давлением сил упругости принять первоначальную форму, создается разрежение. В момент контакта присоски с замыкающим роликом гусеницы специальный выступ вновь откроет клапан, и давление сравняется с атмосферным. При этом она легко оторвется от поверхности.

С точки зрения простоты наиболее привлекательна танкетка без вакуум-насоса. Конечно, осуществить такую конструкцию труднее, так как требования к надежности присосок в этом случае наиболее строгие.

...Среди писем попадались и сердитые, где утверждалось, что «сделать «прилипалу» невозможно», ибо «присоски будут посто-

янно отваливаться». Один из авторов сердитых слов приводил в пример мыльницу с присосками, которая постоянно отваливается даже от очень гладкой кафельной стены.

Автор другого обстоятельного письма сомневался вообще в необходимости «каких-то «прилипал», потому что существуют всевозможные подъемники. По этому поводу можно упомянуть, что еще в 1878 году целая комиссия английского парламента пришла к курьезному выводу: «Эдисоновская лампа накаливания не заслуживает внимания людей практичных и людей ученых». И таких примеров в истории техники достаточно.

А присоски уже сейчас успешно служат людям. С их помощью поднимают бетонные плиты на стройках и громадные стекла витрин. Моряки приспособили их для крепления грузов на палубах и швартовки судов. И конечно, никто не откажется от резво бегающего по вертикальной стене механизма. Такие механизмы нужны, например, судостроителям для так называемых сварочных тракторов. На них установлены сварочные автоматы. Уже есть тракторы с магнитными гусеницами, карабкающиеся по бортам и даже днищу судна. Но ведь не всегда под «ногами» магнитная сталь. Иногда надо сварить и пластмассу. А для стен зданий такой механизм скорее всего вообще вне конкуренции.

Поэтому стоит подумать над тем, как победить капризный характер присосок. И тут как раз может помочь та же бионика. Ведь мухи и ящерицы преспокойно разгуливают по любым поверхностям: и гладким, и шероховатым. А если вспомнить, что «гладкость» понятие весьма относительное (ведь под микроскопом даже очень гладкая поверхность выглядит как Гима-

лаи), то особенности строения лапок живых «прилипал» наверняка подскажут интересные и совершенные решения.

Среди проектов, имеющих цель усовершенствовать «прилипалу» Володи Лебедева, нужно отметить те, где предлагаются различные способы обеспечения маневренности — движения в любом направлении. Виктор Ковалевский из Перми решил, что можно сделать боковые присоски качающимися, наподобие весел лодки. Сергей Астафьев из города Орехово-Зуева прислал два проекта. В одном штанга боковых присосок вращается относительно основного корпуса. В другом корпус оснащен центральной присоской с осью, относительно которой вращается корпус с четырьмя присосками, также напоминающими весла.

Особенно интересен еще один проект, присланный Витей Обермейстером из Баку. Ни один механизм по своей подвижности и гибкости не сравнится с телом человека. И Витя Обермейстер предложил надеть присоски на руки и ноги человека, а на спине разместить ранец с вакуум-насосом. Решение удивительно смелое. И хотя это только рабочая идея, так как подробности конструкции сразу продумать трудно, ее реализация — увлекательная и перспективная задача.

**К. КИРИЛЛОВ,  
В. ВОРОШИЛОВ,  
инженеры**



скую форму могут иметь ножки стула, плафон, ведро. Но токарные игрушки чаще всего изображают животных и человека. Конечно, все эти фигурки условные, но именно эта условность и придает игрушкам своеобразную декоративную выразительность.

Как же работать над токарной игрушкой? Прежде всего необходим эскиз. На эскизе надо решить многое: продумать конструкцию всей игрушки, раскраску. Если же игрушка будет обрабатываться выжиганием, то коричневым карандашом нужно нанести на эскиз задуманный орнамент. Помните, что эскиз должен быть простым, не загруженным лишними подробностями.

По эскизу составьте чертеж, на

## \* \* \* ТОКАРНАЯ \* \* \* \* \* \* ИГРУШКА \* \* \*

В выставочных залах, художественных салонах, в магазинах сувениров вам, вероятно, приходилось видеть небольшие, точенные из дерева фигурки. Это родные братья знаменитых матрешек. Нарядные, красочные калининские токарные игрушки, солнечногорские игрушки с выжигом известны во многих странах мира.

Из семи основных геометрических тел, которые лежат в основе всех предметов, четыре — шар, цилиндр, конус и тор — тела вращения. Вглядитесь в окружающие вас предметы. У многих из них в основе упомянутые тела вращения. Ствол дерева, кастрюля, карандаш имеют форму цилиндра. Футбольный мяч, яблоко — шара. Кониче-

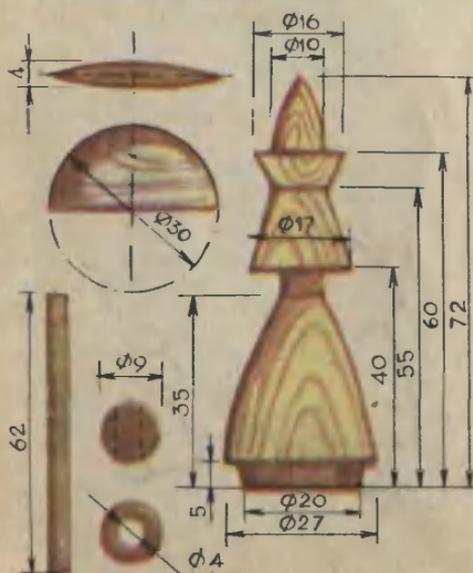


Такие фигурки вы можете встретить в магазине сувениров. Но не обязательно покупать их — гораздо приятнее сделать самим.



котором точно укажите размеры и конфигурацию всех деталей.

Для работы на первых порах лучше использовать древесину лиственных пород деревьев — липы, ольхи, осины, березы. Древесина липы мягкая, однородная, прекрасно обрабатывается. Недаром липа истари была любимым материалом не только у токарей, но и у резчиков по дереву. Своеобразна текстура ольхи, она имеет мягкий красноватый оттенок — цвет редкий для деревьев средней полосы. У осины самая белая древесина, и эту белизну она сохраняет на протяжении многих лет. Легкая и прочная, она хорошо обрабатывается и устойчива против гниения. Не случайно в старину делали из нее драпку для крыш, срубы колодцев и различную кухонную утварь.



Шар, цилиндр, конус, тор — комбинируя эти тела вращения, вы можете придумать немало забавных игрушек.

Мелкие детали целесообразней точить из березы. Плотная и твердая древесина березы позволяет вытачивать детали величинной со спичечную головку. Некоторые мастера, чтобы придать березе серебристо-серый оттенок, кладут ее на несколько недель в воду, а потом просушивают и пускают в дело.

В дальнейшем, когда вы научитесь хорошо работать на токарном станке, вы сможете использовать более твердые породы. Естественно, что такую древесину, обладающую богатой текстурой, нужно будет применять в тех игрушках, где раскраска не запланирована.

Существует множество способов усилить декоративность древесины и придать ей различные оттенки. Чтобы придать оттенок старого дерева, надо в уксус бросить куски стальной проволоки или гвозди. Через несколько суток раствор устоится и будет готов к употреблению. Опустите в него кусок дерева на 3—4 дня, а потом хорошо просушите.

Морить древесину можно и отварами коры дуба, ивы, ольхи. Отвар приготавливают так: измельченную кору кипятят на слабом огне минут десять, добавив немного питьевой соды. Широко применяется для морения слабый раствор марганцовки.

Работать на токарном станке учитеесь под наблюдением преподавателя труда или руководителя кружка. Необходимо иметь два резца — один полукруглый, шириной 20 мм, другой плоский, шириной 15 мм, заточенный под углом 75°. Полукруглый резец нужен для придания заготовке цилиндрической формы. Вся остальная работа ведется плоским резцом, так называемым косяком. Резец держат в правой руке, левой рукой прижимая его к подручнику станка. Манипулируя резцом, срезают тонкую стружку с вращающейся детали. Жало резца должно быть всегда остро за-

точено. В случае необходимости наводите жало на бруске, смоченном водой.

Вытачивая деталь, все время сверяйтесь с чертежом, точность обработки проверяйте штангенциркулем. Готовую деталь прямо на станке зачистите наждачной бумагой.

Работать нужно в очках. Внимательно следите за положением подручника — если он окажется слишком далеко от обрабатываемой детали, резец может вырваться из рук.

Готовые детали соединяются между собой столярным клеем и деревянными штырями, для которых в местах соединения предварительно просверливаются отверстия. Выжигание и раскраску удобнее выполнять до сборки. Для раскраски подойдут акварель или гуашь. Прибор для выжигания можно заказать через Посылторг. Как это сделать, расскажут на почте.

Собранные фигурки желательно покрыть двумя-тремя слоями бесцветного мебельного лака.

**Г. ФЕДОТОВ,**  
старший художник выставки  
Минлесхоза РСФСР



# ХОТИТЕ ПЛАВАТЬ? ПОЖАЛУЙСТА...

В парке, сквере, пионерлагере или во дворе вашего дома за несколько дней можно построить небольшой бассейн. Конечно, если есть водопровод.

Строить бассейн лучше на открытом высоком месте: он будет меньше засоряться, не нужно рыть глубокую канаву для стока.

Предлагаемый нами бассейн имеет круглую форму (рис. 1—2).

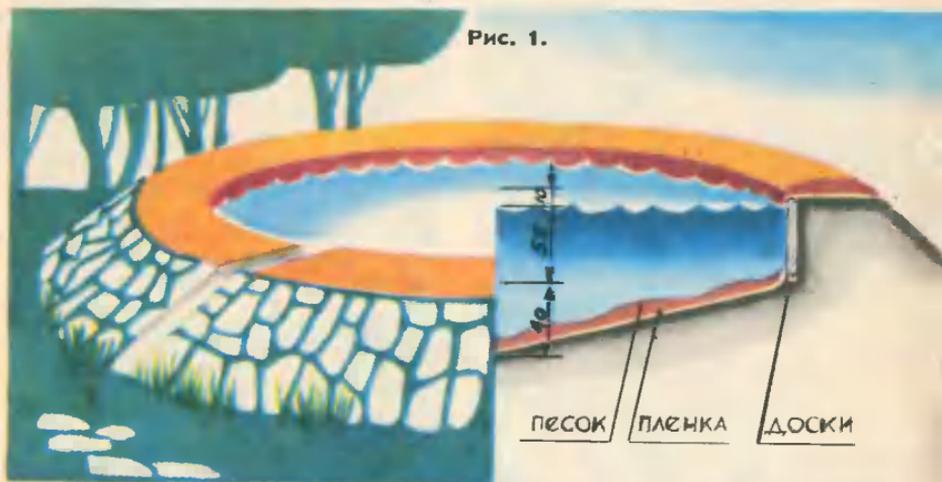
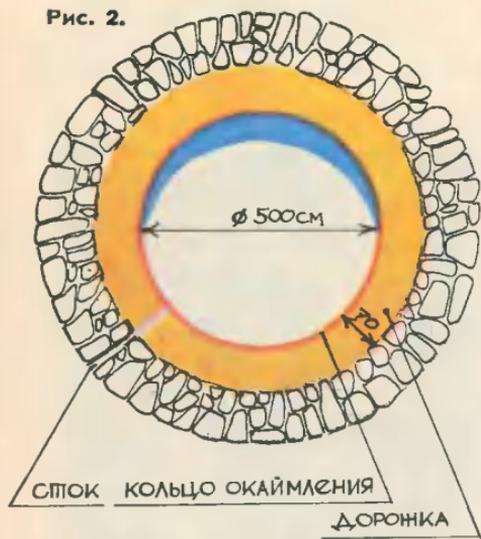


Рис. 1.

Рис. 2.



Приступая к работе, вбейте ровный кол в центре будущего водоема. Надев на него скользящее кольцо с привязанным к нему шнуром, очертите, а потом застолбите маленькими кольшками окружность выбранного заранее диаметра.

В центре окружности выройте яму глубиной 70 см и затем, выбирая грунт, постепенно продвигайтесь от центра к краям. Вынутая из котлована и равномерно разложенная по его окружности земля значительно увеличит глубину бассейна.

Определить вертикальность стенок вам поможет отвес — грузик, подвешенный на тонкой гибкой нити.

Чтобы стенки не разрушались, их нужно укрепить. Материал — старый шифер. Уста-

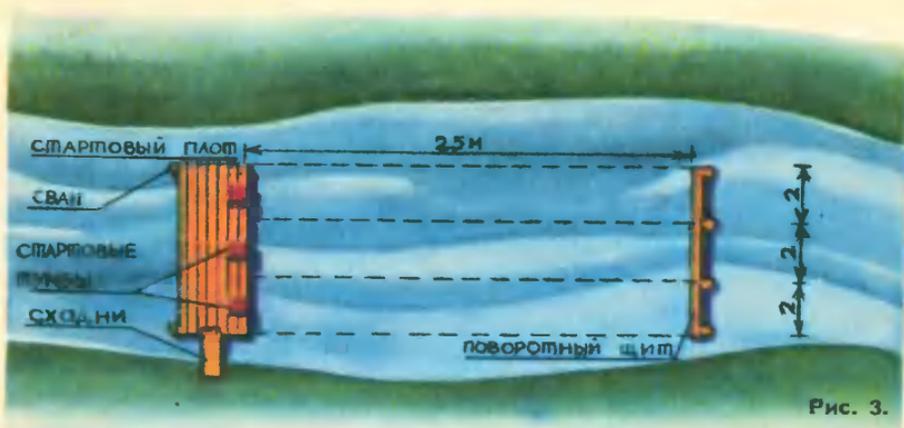


Рис. 3.

новив его по окружности вырытой ямы, закрепите вбитыми в землю трубами. Если нет труб, вкопайте нижние концы листов на 7 см, а верхние привяжите проволокой к кольшкам, вбитым по окружности котлована. Шифер можно заменить фанерой.

Поверхность земляных стенок можно обшить тонкими сырыми тесовыми дощечками или просто кольями, вбитыми вертикально острыми концами в землю. Колья желателно просмолить или обернуть толем.

Дно лучше всего сделать чашеобразным, чтобы наибольшая глубина была посередине бассейна.

Чашу бассейна укройте брезентовой тканью или плотной полиэтиленовой пленкой. Куски ткани спиваются внахлестку двумя швами на обычной

швейной машинке. Полиэтиленовую пленку лучше сварить, проглаживая кромки горячим утюгом.

На пленку или брезент насыпьте слой речного песка толщиной около 7 см. Он надежно прижмет пленку к грунту и предохранит ее от повреждений.

Наружный скос насыпи закрепите дерном или камнями. Поверх насыпи проложите песчаную дорожку шириной не менее 70 см.

Бассейн придется периодически чистить. Сливать со дна застоявшуюся воду можно резиновым шлангом. Чтобы вода в бассейне не портилась, каждый день сливайте примерно десятую часть ее и доливайте свежей.

Конечно, бассейн — сооружение сезонное. Осенью необходимо будет снять песок, вынуть

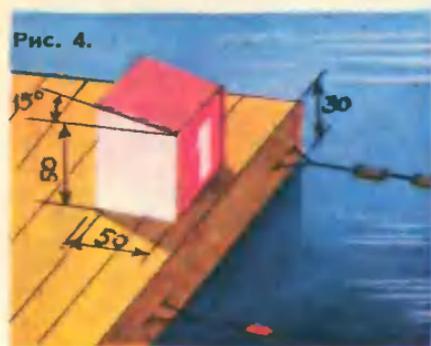


Рис. 4.



БРЕВНА  
Ø 15-20

ПОВОРОТНЫЙ ЩИТ  
СПИРАЛЬНОГО ПЛОТА

ткань и, просушив ее, убрать до следующего лета.

\* \* \*

Если рядом есть река, бассейн целесообразно построить там.

Простейший бассейн для плавания на естественном водоеме — стартовый мостик и поворотные щиты, закрепленные на сваях или плотках (рис. 3). Стартовый плот может иметь ширину 1,5—2,5 м (рис. 4). Он крепится к сваям так, чтобы при переменном уровне воды мог подниматься и опускаться. Но расстояние до противоположного поворотного щита должно оставаться неизменным: 25 или 50 м. Поворотный щит возвышается над уровнем воды на 30 см и уходит под воду на 1 м. Стартовый плот тоже снабжается поворотным щитом.

Упрощенные плоты делаются шириной 1—1,5 м. Они связываются из четырех бревен, выдерживая нагрузку веса двух-трех подростков.

На стартовом плоту можно установить тумбы. Глубина воды под стартовой тумбой должна быть не менее 1,1 м.

Тумбы располагают по оси дорожек. Границы дорожек обозначаются поплавками, связанными веревками. Поплавками могут служить кусочки пенопласта или просто обструганные палочки.

В основании каждой тумбы лежит квадрат со стороной 50 см, а высота верхней площадки тумбы над уровнем воды равна 80 см. Площадка скошена под углом 15° в сторону бассейна, поэтому ее поверхность не должна быть скользкой. На передней грани тумбы не должно быть острых краев.

**В. КОНАРЕВ, Е. ЗВЕРЕВА**

## Воздушный акробат

Вырезать бумажную модель самолета — дело нескольких минут, а летает она, если правильно отрегулировать, совсем неплохо. Беда лишь в том, что пускать бумажные модели можно только при полном безветрии. А вот ребята из конструкторского кружка станции юных техников Северо-Кавказской железной дороги научились делать бумажные модели самолетов, которым ветер не помеха. На ветру они даже лучше летают. И не только летают, но и красиво выполняют фигуры высшего пилотажа, например петлю Нестерова, переворот через крыло.

Материалы — обложка от обычной ученической тетради, полоска тонкого картона, клей. Инструмент — ножницы.

От обычных бумажных моделей самолетов воздушный акробат отличается тем, что фюзеляж у него не плоский, а объемный. Такие модели авиамоделисты называют фюзеляжными. С изготовления фюзеляжа и начинайте.

Обратите внимание, что на развертке фюзеляжа, изображенной на рисунке, есть сплошные линии и есть линии прерывистые, пунктирные. По сплошным линиям развертку надо вырезать ножницами, а по пунктирным — сгибать.

Аккуратно вычертите на тетрадной обложке развертку фюзеляжа, строго соблюдая указанные размеры. Карандаш заточите поострее, тогда линии получатся тонкие. Тонкая линия всегда точнее толстой, а в игрушечной авиации точность, как и в настоящей, совершенно необходима. Точно выполненная модель ле-



тает всегда лучше сделанной небрежно.

Рисунок развертки вырежьте по сплошным линиям, а по пунктирным согните. Теперь намажьте ровным тонким слоем клея те части развертки, которые на рисунке заштрихованы, и поочередно приклейте к смежным сторонам, обрезая края бумаги, выступающие над фюзеляжем. Готовый фюзеляж должен получиться прямоугольного сечения с заостренной носовой частью и скошенной внизу хвостовой.

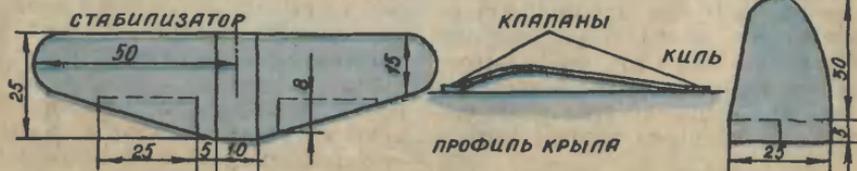
Теперь вычертите и вырежьте стабилизатор и киль, причем у стабилизатора надрежьте по краям рули высоты, а у киля сделайте надрез внизу, чтобы разделить клапаны. Затем приклейте к фюзеляжу стабилизатор, а уже к нему киль. Приклеивать киль надо отогнутыми в противоположные стороны клапанами.

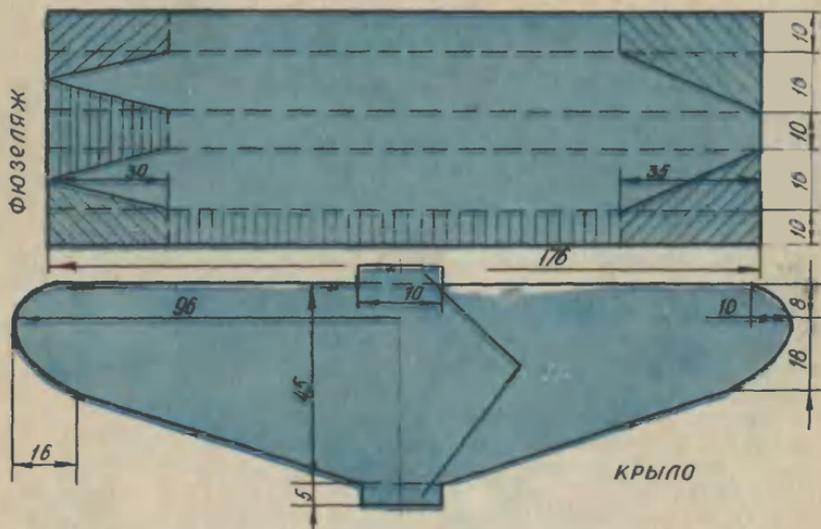
Остается вычертить и вырезать последнюю часть модели — крыло. Для крепления крыла к фюзеляжу предусмотрены, как и у киля, клапаны. Но прежде чем установить крыло, определите центр тяжести модели. Это удоб-

но сделать на лезвии ножа или ножниц. Поставьте фюзеляж на лезвие поперек и, передвигая его, найдите такое положение, когда передняя и задняя части фюзеляжа будут друг друга уравновешивать. В этом месте и находится центр тяжести модели. Отметьте его карандашом. Смажьте клеем клапаны крыла и приклейте их к фюзеляжу так, чтобы отмеченный центр тяжести находился приблизительно под одной третью ширины крыла, если считать от его передней кромки. Пока клей не высох, сдвиньте чуть-чуть клапаны по направлению друг к другу, тогда крыло приобретет профиль — станет выпуклым сверху.

Вот модель и готова. Но если ее пустить, она вряд ли сразу полетит хорошо. Склеить модель — полдела. Вторая половина дела — правильно ее отрегулировать. Регулировку лучше производить в помещении, чтобы не мешал ветер.

Возьмите модель двумя пальцами за фюзеляж под крылом, поднимите руку над головой, занесите немного назад и плавным толчком пустите вперед.





Проследите за полетом. Важно подметить, как ведет себя модель в воздухе. Если она сначала взмлет вверх, а потом опустит резко нос и приземлится недалеко от вас, значит, у модели слишком облегчена носовая часть и ее надо загрузить, сделать потяжелее. Вот для этого и понадобится полоска картона, о которой мы упоминали еще в самом начале. Полоска должна быть такой же ширины, как сам фюзеляж. Нарежьте из нее кусочки длиной по 30 мм и приклеивайте по одному к низу носовой части фюзеляжа, пока пущенная модель не полетит плавно, постепенно снижаясь. Если модель при этом будет поворачивать влево или вправо, проверьте, нет ли перекоса крыла, стабилизатора или киля в сторону разворота, так как только по этим причинам модель не летит прямо.

Может произойти и так (скажем, если вы густо мазали клеем), что модель, выпущенная из рук, не взмлет сразу вверх, а начнет круто снижаться. Такое поведение модели объясняется

тем, что у нее оказалась перетяжеленной носовая часть фюзеляжа. Так как облегчить ее уже никак нельзя, придется для выравнивания центровки утяжелять хвостовую часть, приклеивая полоски картона к низу фюзеляжа под стабилизатором.

Закончив регулировку в помещении, можно выходить с моделью на улицу. Пускать модель надо по ветру или против ветра, но не при боковом ветре. Дальше модель полетит, если пустить ее в сторону, куда дует ветер. А вот фигуры высшего пилотажа она выполняет отлично, если ее забросить вверх против ветра. Чтобы модель выписала в воздухе петлю Нестерова, отогните на стабилизаторе обе половинки руля высоты кверху. Если одну половинку отогнуть больше, а другую меньше, модель в верхней точке петли на мгновение зависнет, потом перевернется через крыло и станет планировать широкими кругами.

**Е. РЯБЧИКОВ**

**Ростов-на-Дону**

Кто из ребят не мечтает летом о реке!  
А все ли умеют плавать!

Специальный тренажер (чертежи и описание его помещены в этом номере) за несколько занятий позволит неопытным пловцам уверенно держаться на воде.

Еще одна самоделка для лета — небольшой гидрокарт. Конструкция его предложена астраханскими школьниками.

Тем, кто отправился в многодневный поход и будет жить в палатках на берегу реки, советуем сделать походную ГЭС. Большого тока она не даст, но осветить (лампочки ведь от карманного фонаря) несколько палаток сможет.

Кто решит пополнить свою домашнюю мастерскую, тому предлагаем самодельный станок для обработки моделей.

И наконец, собирателям серии «Музей на столе» предлагаем еще один космический макет — основной блок американского космического корабля «Аполлон».

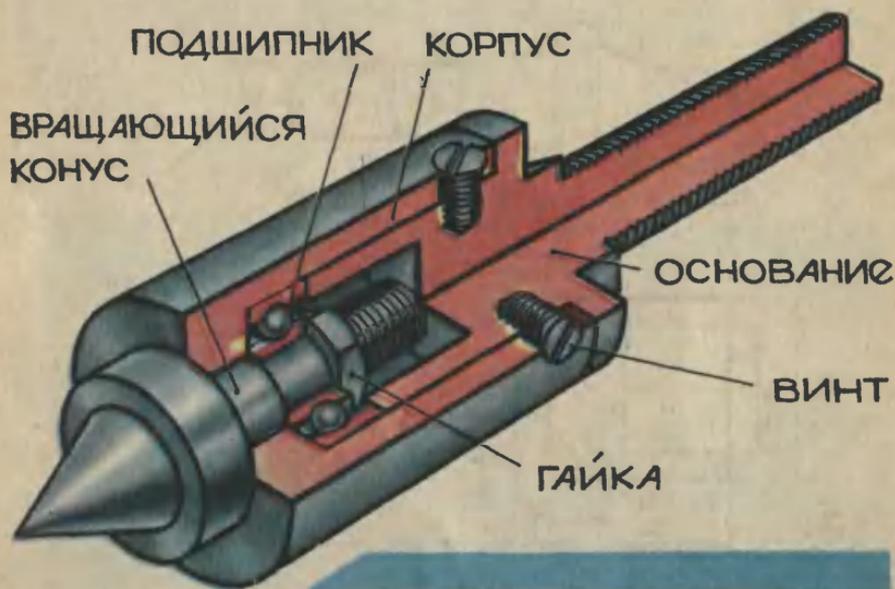
## ДЛЯ УМЕЛЫХ РУК

ПРИЛОЖЕНИЕ К ЖУРНАЛУ  
„ЮНЫЙ ТЕХНИК“

№ 7  
1974 г.



# ВРАЩАЮЩИЙСЯ ЦЕНТР



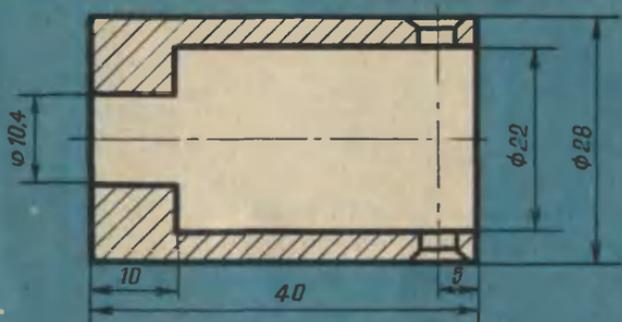
При обработке древесины на токарном станке удобно применять вместо невращающегося центра вращающийся. Он надежен в работе и вполне удовлетворяет нуждам школьной мастерской.

Для изготовления вращающегося центра нужна только одна заводская деталь — это шарикоподшипник с внутренним отверстием  $\varnothing 8$  мм. Отверстие может быть больше или меньше, но тогда придется зависящие от подшипника размеры подогнать под него.

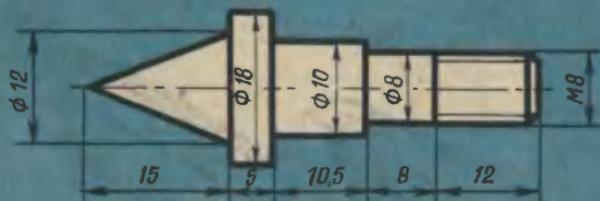
Корпус 1, конус 2 и основание 3 вращающегося центра вытачиваются на токарном станке.

Корпус снаружи имеет форму цилиндра, а внутри — ступенчатую. Спереди в корпус вставляется вращающийся конус, на ось конуса насаживается подшипник, затем сзади в корпус входит основание, фиксируя подшипник на своем месте. Основание снабжено хвостовиком с резьбой М10 для закрепления центра в задней бабке станка.

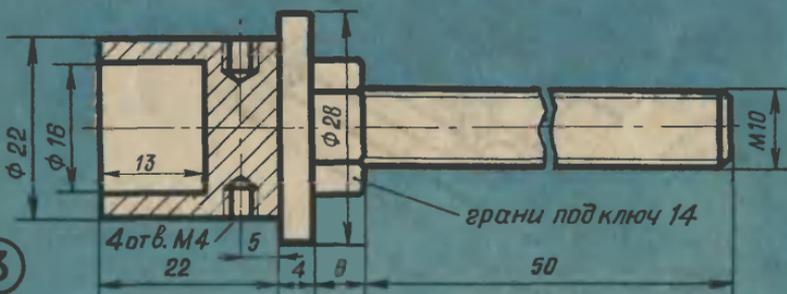
1



2



3



Конус в подшипнике закрепляется гайкой, для этого на оси конуса нарезается резьба М8.

Корпус крепится к основанию четырьмя винтами М4 с потайной головкой. Для этого в основании сверлятся равномерно по окружности четыре отверстия и нарезается резьба под болты. В корпусе тоже сверлятся отверстия, но не нарезаются, а только раззенкуются под головки винтов.

На утолщенной части хвостовика основания отфрезеруйте или запилите напильником шлицы под гаечный ключ 14.

Прежде чем устанавливать центр в станке, наверните на хвостовик основания контргайку для более надежного крепления к задней бабке.

**Н. ШЕРБАКОВ,**  
учитель 717-й московской школы

# ЭЛЕКТРОННАЯ ИГРОТЕКА

**Эстафета с сиреной.** Без сноровки не пронесешь и десятка шагов этот чувствительный чемодан (рис. 1). Стоит лишь слегка качнуть его, как из громкоговорителя раздастся резкий звук, напоминающий сирену. Интересно, кто из вас окажется самым ловким и пройдет дистанцию бесшумно?

Схема электронной сирены собрана на двух транзисторах разной проводимости. Транзисторы соединены между собой так, что образуют низкочастотный генератор, частота колебаний которого зависит от емкости конденсатора обратной связи  $C1$  и сопротивления резистора  $R1$ . Этими деталями можно подбирать тембр звучания сирены.

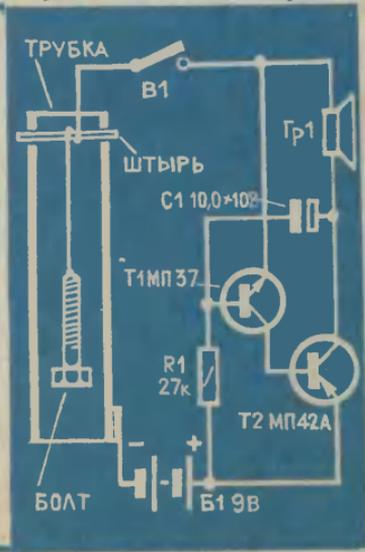
Транзистор  $T1$  может быть типа МП37, МП37А, МП37Б, МП38 или другой низкочастотный транзистор  $n-p-p$  проводимости. Транзистор  $T2$  — типа МП39—МП42.

В качестве громкоговорителя  $Гр1$  используется любой громко-

говоритель (например, ИГД-18, ИГД-28) мощностью 1—2 Вт и сопротивлением звуковой катушки 4—6,5 Ома.

Питается схема от двух батареек 3336Л (от карманного фонаря), соединенных последовательно. Питание подается выключателем  $B1$  перед началом эстафеты. А в пути при неосторожном движении включается второй, «маятниковый» выключатель. Это обыкновенная металлическая трубка (например, спаянная из жести от консервной банки), внутри которой висит болт. К болту припаян изолированный провод, соединенный с выключателем  $B1$ , а трубка соединена с отрицательным выводом батареи  $B1$ . Внутренняя поверхность трубки и головка болта должны быть, конечно, хорошо зачищены.

Если теперь слегка наклонить или качнуть чемодан, в котором размещены все детали, болт коснется трубки и замкнет цепь питания сирены. Раздастся звук.



Электронная сирена пригодна не только для проведения различных эстафет, но и в других играх — подумайте!

**Кто быстрее?** Известно, как важно обладать быстрой реакцией. Без ее проверки не обходятся ни одни тренировки или испытания будущих летчиков или космонавтов. Да и для спортсмена это одно из основных качеств.

У кого из вас реакция лучше? Это выявит игра, рассчитанная на двух человек (рис. 2). Партнеры садятся за стол друг против друга и берутся рукой каждый за свой выключатель. Сбоку сидит судья. Его задача — нажать кнопку на панели. Тогда загорится надпись «Старт». Каждый из игроков должен мгновенно перебросить ручку выключателя в другое положение. Кому это удастся быстрее, у того и загорится зеленая лампочка, — выигрыш!

А если один из игроков не выдержит и щелкнет выключателем до подачи стартового сигнала? Тогда у него вспыхнет красная лампочка — фальшстарт. Это означает проигрыш. Проигравший уступает место следующему игроку.

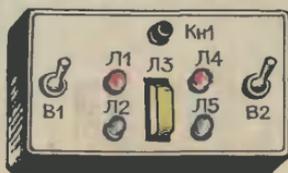
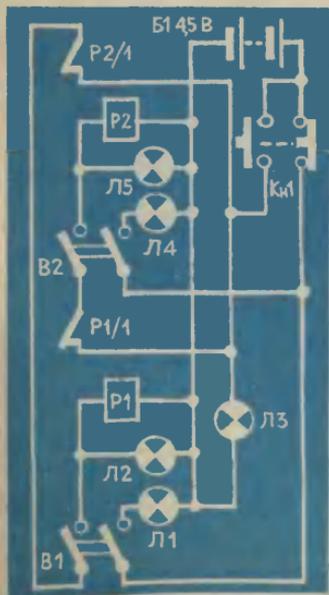
року. Кто одержит больше побед, у того и реакция лучше.

Перейдем к электрической схеме игры. Основные детали ее — электромагнитные реле, срабатывающие при напряжении 3,5—4В. Причем оба реле должны быть одинаковые по напряжению срабатывания и иметь по одной группе нормально замкнутых контактов P1/1 и P2/1 соответственно.

Выключатели В1 и В2 — двухсекционные (типа тумблер), кнопка Кн1 — с одной группой замкнутых и одной группой разомкнутых контактов. Все лампочки — на 3,5 В (Л1 и Л4 — с красным защитным колпачком, Л2 и Л5 — с зеленым, Л3 освещает надпись «Старт»).

Когда кнопка не нажата, стоит один из тумблеров перебросить в нижнее по схеме положение — и загорится соответствующая лампочка фальшстарта (Л1 или Л4).

При нажатии кнопки напряжение питания подается на лампочку Л3 и цепи включения реле. Предположим, что после зажигания надписи «Старт» быстрее включил свой тумблер В1 первый игрок. Тогда загорится лампочка Л2, срабатывает реле Р1 и своими



2

контактами P1/1 отключит питание от тумблера В2. Второй игрок уже не сможет зажечь свою лампочку.

Подобная же картина произойдет, если тумблер В2 будет включен раньше тумблера В1.

**Сто очков.** Диск из прозрачного оргстекла, микроэлектродвигатель М1, лампочка освещения Л1, переключатель П1 на два положения, выключатель В1 да батарейка от карманного фонаря — вот и все детали этой игры (рис. 3). На нижнюю сторону диска наклеено бумажное кольцо с клетками (их число от 10 до 20). В каждой клетке написаны цифры по порядку, начиная с 0. Кольцо приклеивается к диску цифрами книзу. Толщина бумаги берется такой, чтобы цифры не просматривались сквозь нее, но в то же время были хорошо видны при освещении снизу.

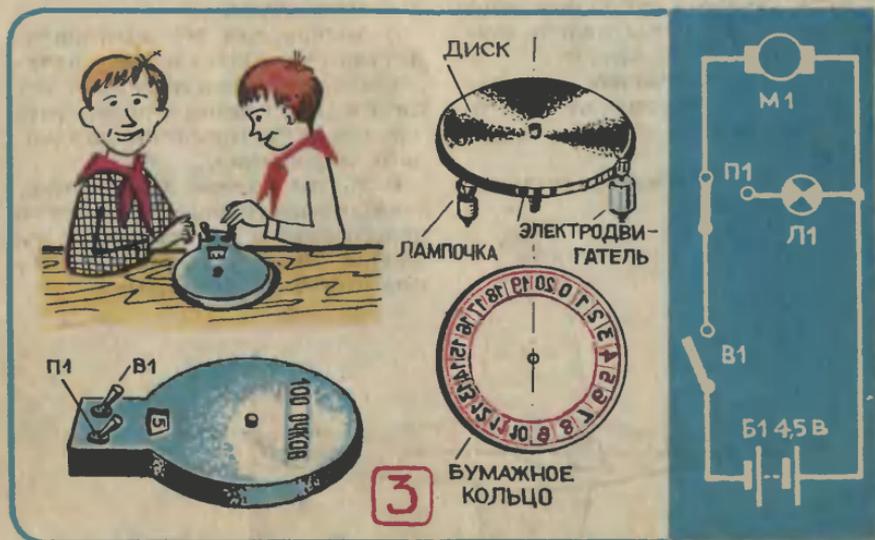
В центр диска вставьте ось и укрепите диск в футляре так, чтобы окно в верхней крышке футляра приходилось против цифр на бумажном кольце. Под диском установите осветительную лампочку (3,5 В) с тубусом. Мик-

роэлектродвигатель укрепите так, чтобы его ось, обернутая двумя-тремя слоями изоляционной ленты, касалась боковой поверхности диска. Выводы лампочки и двигателя подключите к схеме — и можете начинать игру.

Тумблером В1 подайте питание на схему, а переключатель П1 установите в верхнее по схеме положение. Микродвигатель начнет вращать диск вокруг оси. Раскрутив немного диск, переведите ручку переключателя в нижнее по схеме положение. Диск остановится, а лампочка осветит диск снизу. Через окно в крышке вы увидите цифру — это ваше количество очков.

Следующий игрок снова раскручивает диск и останавливает его, замечая набранное количество очков, и так далее. Выигрывает тот, кто первым наберет 100 очков (но при этом следите, чтобы каждый игрок включал диск одинаковое число раз). Если игру закончили сразу два участника, между ними проводится дополнительное соревнование. Могут быть и другие правила.

**Б. ИВАНОВ**





## Письма

«Дорогая редакция!

Я строю модели самолетов, и мне нужно посоветоваться.

Мои самолеты взлетают, пролетают несколько метров, но корд не натягивается, и самолет падает.

Михаил Мукачев  
из Тургайской области»

На вопрос Михаила отвечает инженер И. Кротов.

Чтобы корд натягивался, необходимо:

руль поворота отклонить примерно на  $30^\circ$ , чтобы модель старалась выйти из круга;

двигатель поставить под углом  $2-3^\circ$  в сторону от круга;

правое крыло немного загрузить;

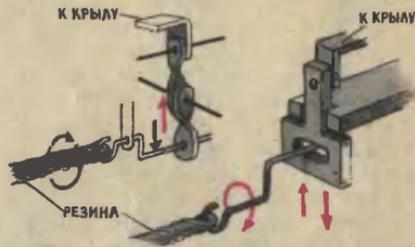
двигатель установить цилиндром из круга.



В журналах «ЮТ» № 9 и № 11 за 1973 год были напечатаны чертежи насекомых и орнитоптеров, разработанные в Юношеском конструкторском бюро летательных аппаратов при «ЮТ».

Читатель журнала А. Иванов из Ферганской области прислал в редакцию свои конструкции.

Для моделей орнитоптеров (птицелетов) он предлагает ввести в кривошипно-шатунный механизм дополнительный шарнир.



Он развернут на  $90^\circ$  относительно двух других шарниров. Этот шарнир разгрузит кривошипно-шатунный механизм, несколько снимет напряжение в конструкции.

А теперь как его изготовить. Деталь из целлулоида, плексигласа или полиэтилена в нагретом состоянии разверните пассатижами (принцип карданного соединения).

В других схемах ползун кривошипно-шатунного механизма целесообразно сделать со щелью. Она должна быть немного больше кривошипа.



# РЫБИЙ ХВОСТ

Как-то, просматривая патенты в библиотеке, я совершенно случайно наткнулся на описание изобретения, идея которого была весьма заманчивой, а рисунок до смешного прост.

На широком (чтобы не врезался в бедра) поясе 1 с помощью пряжек закрепляют две гибкие лямки 2 — это резиновые жгуты или резиновые трубки. Свободные концы лямок соединяются с краями ласта 3 — здесь он один вместо обычных двух, надеваемых на ноги. Ласт обжат металлической пластинкой, согнутой П-образно. Пластина просверливается, в отверстие вставляется рычаг 5. Сделать его можно из любого материала. Важно, чтобы он был легким и достаточно прочным. На концах рычага крепится по ремешку 4 для ног.

Надев пояс и отрегулировав пряжками длину лямок, можете опробовать самодельный двигатель.

Войдите в воду, вставьте ступни ног в ремешки и начинайте поочередно нажимать на концы

рычага. Ласт начнет совершать колебательные движения, похожие на движения хвоста рыбы.

Поскольку на поворотный рычаг будет действовать значительное усилие, пояс может сползть, что сделает устройство неработоспособным. Чтобы не затягивать пояс чрезмерно, лучше добавить пару помочей, как у детских штанишек, и тем самым перенести основную нагрузку на плечи.

Ласт должен в 2—3,5 раза превосходить по площади обычные ласты, так как упор позволяет прилагать к нему гораздо более существенные усилия. Отсюда, естественно, больше и скорость пловца.

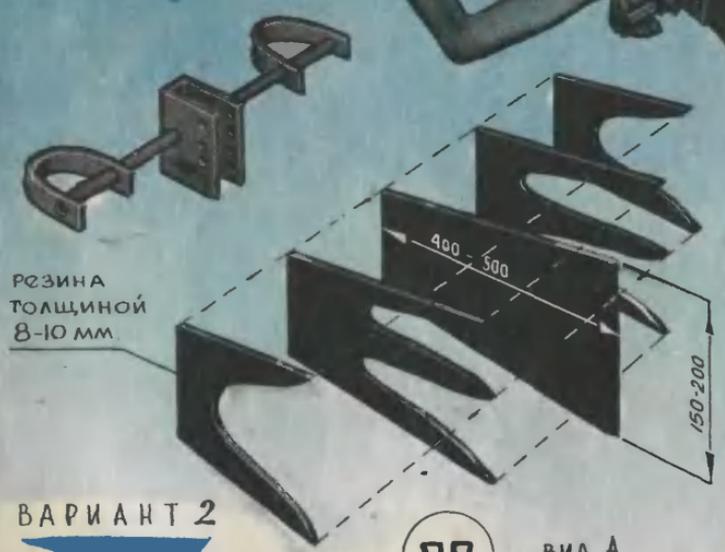
Можно склеить ласт из нескольких слоев толстой резины, обеспечив его жесткость у основания и эластичность у конца. Или свернуть из двух листов резины, пропилив в местах сгиба бороздки для придания ласту соответствующей формы. Оба варианта показаны на рисунках.

П. ПЕТРОВ



- ПРОЙМЫ
- НАБЕДРЕННЫЙ ПОЯС
- ГИБКАЯ СВЯЗЬ
- ДЕРЖАТЕЛЬ ДЛЯ НОГ
- ПОВОРОТНЫЙ РЫЧАГ
- ДВИЖИТЕЛЬ /ЛАСТ/

**ВАРИАНТ 1**



**ВАРИАНТ 2**





ПО СПОРТНУ  
ВОПРОСА

На столике стоит металлический цилиндр. Снимаю крышку и показываю, что внутри ничего нет. Теперь кладу в цилиндр ленты, шарики, платки и закрываю крышкой. Тут же снимаю крышку и вынимаю из цилиндра... клетку с птицей.

Секрет фокуса кроется в устройстве цилиндра и клетки. Давайте вместе сделаем реквизит.

Для цилиндра подойдет жест. Его высота 45 см, диаметр 30 см, а внутри цилиндра крепится еще конус с дном. Цилиндр делается с таким расчетом, чтобы в него могла свободно войти клетка, а в конус поместились ленты, шарики и платки. Цилиндр имеет две крышки. Когда они надеты, трудно угадать, где верх цилиндра, а где дно.

Наркас клетки сделайте из проволочных прутиков. Дно — из жести. Чтобы оно свободно скользило по прутикам вверх и вниз, припаяйте к нему несколько колечек и проденьте в них прутики.

Еще за кулисами клетку с птичкой опустите в цилиндр, закройте его крышкой и переверните. Показывая же фокус, снимите верхнюю крышку. Вы, конечно, догадались, что ленты, платки и шарики надо положить в конус. Закройте цилиндр и незаметно переверните его. Клетка с птичкой окажется теперь сверху. Смело снимайте крышку и доставляйте из цилиндра клетку.

Рис. В. КАЩЕНКО

В. КУЗНЕЦОВ