

1970
НАТ
№2

НА ЗЕМЛЕ, В НЕБЕСАХ И НА МОРЕ . . .

Юный ТЕХНИК

Популярный научно-технический журнал
ЦК ВЛКСМ и Центрального Совета пионерской
организации имени В. И. Ленина.
Выходит один раз в месяц.
Год издания 14-й.
1970 февраль № 2

В НОМЕРЕ:

	Информация-70	2
	Армия, рожденная Октябрем	3
	В КАДРЕ — НАУКА И ТЕХНИКА	14
	Э. ДИКОВ — Квапиметрия	19
	А. САНДРОВ — Тайна вечной мерзлоты	20
	ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ	22
	А. ГОРОВОЙ — Неторопливые, но работающие	25
	Автомобиль на ветру	44
<hr/>		
	Н. СОЛОВЬЕВ — Творчество заразительно	10
	А. АРЗАМАСЦЕВА — Твой «апы пврус»	12
	В. ДОРОФЕЕВА — Нептуниада (главы из до- кументальной повести)	16
	«Утверждаю. И. Курчатов» (фотоочерк)	30
	ИЗ РАССКАЗОВ НАШИХ ЧИТАТЕЛЕЙ	33
	ПИСЬМА	43
	СПОРТИВНАЯ ПЕРЕМЕНА	52
<hr/>		
	И. ШУИН — Урок, взятый у гусеницы	26
	Гуртовница «Сурок»	46
	Вооружение ребячьей армии	48
	А. СЫЧЕВ — Птицеферма ка дому	50
<hr/>		
	ПАТЕНТНОЕ БЮРО	34
<hr/>		
	КЛУБ «XYZ»	38
<hr/>		
	ЗШР	54

На дальних
и на ближних трассах
в условиях
Крайнего Севера
и знойных пустынь
Средней Азии
работают укладчики
трубопроводов.
От их мастерства,
точности и аккуратности
зависит бесперебойное
снабжение топливом
цепей
промышленных районов.
Смелый труд
этих людей
стал темой работы
молодого
московского скульптора
Валерия Евдокимов.
Его произведение
экспонировалось
на Всесоюзной выставке,
посвященной 50-летию
Ленинского комсомола,
и было отмечено
премией ЦК ВЛКСМ.

На 1-й странице обложки — фото И. СЕРЕГИНА „Перед переправой“¹⁴.
Прежде чем танки двинутся через рену, одетый в легководолазный
настюрм сапер отыщет для них самый удобный путь.

М Будущие дороги и аэродромы нуждаются... в удобрениях — такой вывод сделали специалисты научно-исследовательской лаборатории эксплуатации и реконструкции аэродромов Ленинградского высшего училища гражданской авиации. Исследования показали, что суперфосфат цементирует кислые глинистые грунты — его хорошо использовать для укрепления оснований и нижних слоев грунта. Годится и фосфоритная мука. Если обработать ею с добавкой хлорного железа пылеватый глинистый грунт, он обретет прочность и не будет бояться воды.

ИНФОРМАЦИЯ • 70

Что умеет робот, зависит от того, чему его научат создатели. Например, ребята из города Душанбе сделали робота-химика. Он отличает аммиак от сернистого газа и хлора, никогда не спутает свинец с железом или мел со стеклом. Робот, сделанный в фотонружке Ташкентского дворца пионеров имени Н. Островского, тоже не чужд химии. Он подсказывает ребятам, какую взять бумагу для отпечатков, определяет выдержку — словом, служит консультантом по фотоделу. Может, кто-нибудь из вас, наши юные читатели, тоже захочет взяться за создание роботов с техническим образованием?

Вентиляторы из бумаги разработали тбилисские конструкторы из Всесоюзного научно-исследовательского института охраны труда: бумажные детали при движении не создают искр, и, следовательно, когда такому вентилятору придется откачивать взрывоопасные газы, можно быть уверенным, что несчастья не произойдет. Кроме того, картонные вентиляторы шумят меньше, чем металлические.

О чудесах, которые творит обработанная магнитным полем вода, вы, конечно, читали уже не раз. Их список пополнился. Ленинградские специалисты предложили использовать омагниченную воду при добыче поваренной соли из скважин. Идею проверили в Донбассе, и оказалось, что такая вода действительно вымывает из пласта примерно на четверть больше соли, чем обычная.

«Автопарку» спортивно-технического клуба при Маймаксанском доме пионеров можно позавидовать. К услугам юных любителей — «Москвич», «Запорожец», двухместный легковой автомобиль, мотороллер, несколько аэро- и мотосаней. Все машины, кроме первых двух, сделаны здесь же, в клубе. Новые модели саней ребята испытывают на льду Северной Двины.

Когда по донецкому телевидению показывали фильм «Самоделькин у нас в гостях», юные зрители смотрели его с особым вниманием. Еще бы, ведь этот фильм снят для детей, о детях — самых маленьких модельстах, и, наконец, сделали его тоже юные кинолюбители. Была и еще одна очень веская причина: лента получилась неплохая. За последние два года ребята Донца сняли около 30 фильмов — репортажей, игровых и научно-популярных.

Способ приготовления засушенных микробов в порошке — одна из последних работ института микробиологии Латвийской академии наук. Засушивают, естественно, полезных микробов, ускоряющих развитие растений. Когда порошок вместе с семенами овощей или зерновых культур попадает в почву, он оживает, и микробы-переселенцы начинают энергично устриваться на новом месте.



Я, сын трудового народа, гражданин Советской республики, принимаю на себя звание воина Рабочей и Крестьянской Армии.

Перед лицом трудящихся классов России и всего мира я обязуюсь носить это звание с честью, добросовестно изучать военное дело и, как зеницу ока, охранять народное и военное имущество от порчи и расхищения...

...Я обязуюсь по первому зову Рабочего и Крестьянского правительства выступить на защиту Советской республики от всяких опасностей и покушений со стороны всех ее врагов и в борьбе за Российскую Советскую Республику, за дело социализма и братства народов не щадить ни своих сил, ни самой жизни.

(Из торжественного обещания воинов Рабоче-Крестьянской Красной Армии, 1918 г.)



АРМИЯ, РОЖДЕННАЯ ОКТЯБРЕМ

70

Каждый год 23 февраля наша страна отмечает день рождения Советских Вооруженных Сил. Вот уже 52 года они надежно стоят на страже нашей Родины — страны победившего Октября, а ныне плечом к плечу с армиями братских стран социалистического содружества охраняют завоевания социализма.

В невероятно трудных условиях в первые месяцы существования молодой Советской республики под непосредственным руководством В. И. Ленина партия создала Рабоче-Крестьянскую Красную Армию, обеспечила ее всем необходимым для победы над врагами.

Были Нарва и Псков, Каховка и Перекоп, сотни битв и боев, были Брест, Сталинград и Берлин. С честью пронесли свои знамена по полям сражений Советские Вооруженные Силы. Они отстаивали завоевания Октября, свободу и независимость Отчизны.

«..Взявшись за наше мирное строительство, мы приложим все силы, чтобы его

продолжать беспрерывно. В то же время, товарищи, будьте начеку, берегите обороноспособность нашей страны и нашей Красной Армии, как зеницу ока...» Эти ленинские слова стали заветом для партии, советских людей — всемерно крепить оборонную мощь страны. Ныне Советская Армия — могучая, грозная, неодолимая сила. Она оснащена самым современным оружием. Советские воины — от солдата до маршала, от матроса до адмирала — это настоящие мастера военного дела, отлично владеющие военной наукой и боевой техникой, это люди, безгранично преданные нашей партии, делу коммунизма.

Можно с полной уверенностью сказать, что те революционные преобразования, что произошли в вооружении войск, были бы невозможны без обрванных, грамотных солдат и высококвалифицированных офицеров. Нынешняя боевая техника и вооружение требуют всесторонне подготовленного воина. Многим из вас, юных читателей журнала, доведется встать в строй защитников Родины. Чтобы овладеть современным сложным оружием, которое будет доверено вам, нужны прочные знания основ физики, математики, химии, технических наук. При этом необходимо расширять и свой военно-технический кругозор, представлять себе основные направления, по которым развивается военное дело сегодня.

Мы надеемся, что в этом вам помогут статьи и материалы военных специалистов, подготовленные редакцией газеты «Красная звезда» специально для вашего журнала. Они будут публиковаться под рубрикой «Боевая техника и оружие». Сегодня пойдет рассказ о современной пехоте, о боевых свойствах этого рода войск и возможных путях их совершенствования.

Редакция газеты „Красная звезда“

ПЕХОТА:

Долгое время — почти сто лет — основным оружием пехотинца была магазинная винтовка. Лишь в ходе второй мировой войны начались интенсивные поиски более легкого, удобного в обращении стрелкового оружия. Появились автоматические винтовки-карабины, пистолеты-пулеметы или автоматы, рассчитанные на пистолетный патрон. И те и другие имели свои достоинства и недостатки, поэтому существовали параллельно. Однако будущее оставалось за автоматическим стрелковым оружием, которое было способно резко повысить огневую мощь пехоты.

После войны на вооружение Советской Армии был принят автомат Калашникова, в котором соединялись лучшие качества карабинов и автоматов. По боевым свойствам он значительно превзошел своих предшественников. Обладая боевой скорострельностью до 100 выстрелов в минуту, автомат Калашникова обеспечивает наиболее действенный огонь при стрельбе очередями — до 300 м, а одиночными выстрелами до 400 м. Его вес составляет 3,8 кг. Изготовлен он под единый патрон калибра 7,62 мм. По признанию иностранных военных специалистов, автомат Калашникова — один из лучших в мире.

Специальные средства защиты делают доступной пехоте даже местность, подвергшуюся химическому и радиоактивному заражению.

ВЧЕРА, СЕГОДНЯ И ЗАВТРА

Автомат — это мощное и безотказное оружие, но он предназначен для ближнего боя. А как быть, если нужно подавить огневые точки противника на больших расстояниях? Здесь на помощь приходят ручные и легкие пулеметы. По весу они, конечно, в 2—3 раза тяжелее автомата, но зато имеют большие боезапас и скорострельность. Например, ротный пулемет системы Дегтярева способен обеспечить 250 выстрелов в минуту и поражать цели на удалении до 1 км.

За рубежом предпринимаются попытки увеличить огневую силу оружия, помещая в патрон сразу две или даже три пули. Первые 150 м пули следуют точно одна за другой, а затем расходятся, расширяя зону поражения. Правда, о прицельной стрельбе при этом речи не идет. Возлагают надежды иностранные специалисты и на патрон без гильзы. Вместо нее — твердая пороховая шашка, в которой закреплены пуля и воспламенитель. Рассчитывают, что использование подобной новинки вдвое увеличит скорострельность, упростит конструкцию оружия. Ведь окажутся ненужными детали для извлечения и отбрасывания отстрелянной гильзы.

Твердая пороховая шашка с воспламенителем очень похожа на миниатюрный твердотопливный ракетный двигатель. Возможно, подобное сходство и навело изобретателей на мысль заменить пулю мини-ракетой. Во всяком случае, за рубежом появились такие сверхмалые ракетные установки, размером с пистолет.

Несмотря на заманчивые достоинства «карманных» ракет, они по крайней мере пока еще не могут составить серьезную конкуренцию пуле. Мала у них кучность боя (в несколько раз хуже, чем у пули) да и низка пробивная способность на расстояниях до 20 м. Дело в том, что самую большую скорость ракета набирает лишь после полного выгорания топлива, тогда как пуля обладает максимальной скоростью при вылете из канала ствола. Тем не менее нельзя не признать, что в развитии индивидуального оружия пехоты наметился еще один путь.

Другой неожиданный соперник пули объявился в виде стрелы. Оказалось, что если патрон снаряжать пакетом стальных игл длиной около 25 мм, то можно получить довольно высокий поражающий эффект. Особенно когда применяют патроны, содержащие десятки таких стрел. При этом отпадает необходимость в хорошей кучности боя и, значит, упрощается обучение стрельбе. Стрелы, снабженные стабилизирующими перьями на конце, вплоть до цели летят вполне устойчиво. Однако попадая в цель, беспорядочно меняют направление и наносят тяжелые ранения.

До сих пор шла речь об оружии, которое позволяет вести единоборство только с пехотой противника в открытом бою. Но ведь пехотинцу приходится противостоять еще и атакам танков, самолетов.



Гранатомет. В руках умелого солдата это грозное оружие способно вывести из строя танк, бронетранспортер, поразить живую силу противника.



Современная пехота может в считанное время совершать многокилометровые марши, чтобы с ходу обрушиться на врага.

Сначала попытались просто-напросто увеличить калибр пулеметов. Пули-гиганты увеличили дальность боя и успешно применялись против танков и самолетов при стрельбе из крупнокалиберных пулеметов и противотанковых ружей. Однако очень тяжелое и громоздкое, с увесистым боекомплектом, подобное оружие стало неудобным в современном бою, когда пехотинец должен вести огонь, часто меняя позицию. Тяжесть, которую вынужден был таскать на себе солдат, изматывала его физически, лишала подвижности, привязывала к окопу.

После Великой Отечественной войны советская пехота для борьбы с танками получает гранатомет. Его устройство основано на принципе свободного отвода пороховых газов из ствола и реактивного действия гранаты. Вес ручного гранатомета — 2,75 кг, наибольшая прицельная дальность стрельбы — 150 м. Гранатометчик за минуту успевает сделать от 4 до 6 выстрелов. В руках умелого солдата это грозное оружие ближнего боя, способное вывести из строя танк, бронетранспортер, поразить живую силу противника.

Однако конструкторы оружия в разных странах искали для пехоты еще более мощное огневое средство, которое по своим свойствам было бы близко к артиллерийскому орудью, но обладало бы значительно меньшим весом. Подобные средства появились во время второй мировой войны и стали известны под названием безоткатных орудий. По существу, они представляют собой портативные установки для запуска ракет с мощным зарядом взрывчатого вещества. Им не нужен массивный ствол и другие тяжелые механизмы, предназначенные для поглощения и противодействия силе отдачи при выстреле, как артиллерийскому орудью. Поэтому удалось создать безоткатные орудия, которые выстреливают сравнительно большие снаряды с высокой начальной скоростью и хорошей кучностью стрельбы, и в то же время переносить само орудие стало по силам одному человеку. Ракета здесь явно выиграла соревнование со снарядом.

Когда-то пехота была самым малоподвижным родом войск. Действительно, далеко ли уйдешь, как говорится, на своих двоих, да еще с оружием и остальным солдатским снаряжением. Иное дело теперь. Пехота оседлала быстроходные боевые колесницы — бронемашину и бронетранспортеры. В Советской Армии, например, за последние 30 лет в 10 раз возросла мощность моторов, которыми располагает стрелковая дивизия, — свыше 30 л. с. приходится на одного человека. Современная пехота способна в считанное время совершать многокилометровые марши, с ходу преодолевать водные преграды, чтобы неожиданно обрушиться на врага.

Пехота не только передвигается на колесах и гусеницах, но и воюет, укрывшись за броней боевых машин, ведя через специальные амбразуры огонь из личного оружия. Короче говоря, участвует в атаке, не выходя из машины. Надо ли объяснять, насколько это повышает боевые возможности пехоты, особенно в условиях заражения противником местности химическими и радиоактивными веществами.

Очень важно, по признанию специалистов, чтобы бронетранспортеры и армейские автомобили могли преодолевать водные преграды без остановок. Значит, они должны хорошо передвигаться как по суше, так и по воде. Такими универсальными машинами и оснащается современная пехота. И все же, как ни высока проходимость колесных и гусеничных транспортных средств, иногда не хватает и ее.



Американские специалисты, например, считают, что наиболее подходящими для военных нужд могут оказаться шагающие машины. Трудно сказать пока, сумеют ли шагающие машины со временем вытеснить своих гусеничных и колесных собратьев. Вряд ли. Скорее всего они будут дополнять друг друга.

Усиленная механизация современной пехоты порой создает впечатление, что со временем солдату вообще не придется воевать в пешем строю. Конечно, это не так. Бой в горах, в лесу, в населенном пункте, не говоря уже об обороне, требует непосредственного участия пешего солдата.

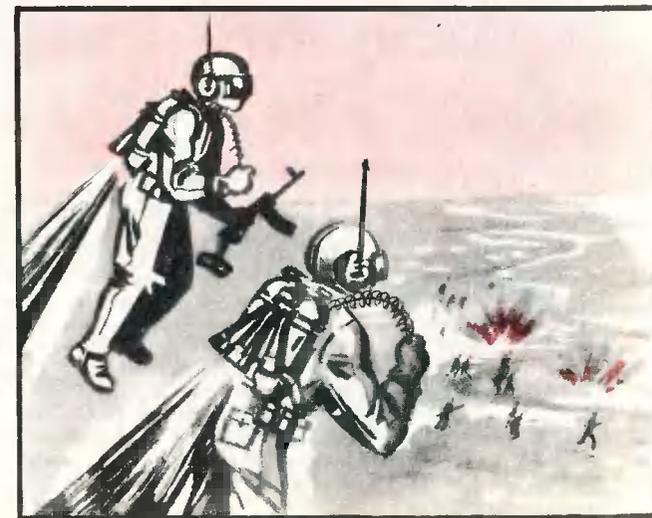
О «летающих солдатах», точнее, об индивидуальных летательных аппаратах в печати впервые заговорили около десяти лет назад. Иностранные специалисты решили использовать турбовентиляторный двигатель в качестве «летательного пояса». Он представляет собой комбинацию газотурбинного двигателя и вентилятора. Газовая турбина, работающая, например, на керосине, приводит во вращение лопасти вентилятора, которые выбрасывают две мощные струи воздуха, создающие подъемную силу, способную оторвать человека от земли. Летать можно вперед, назад, поворачивать в стороны. Эти средства, правда, еще весьма далеки от совершенства.

Здесь было рассказано, конечно, далеко не обо всех путях развития современной пехоты. В одной статье, пожалуй, это сделать невозможно, настолько многообразно и широко воздействие научно-технического прогресса на военное дело, на совершенствование боевой техники и оружия.

Инженер-майор Л. НЕЧАЮК



Летающие солдаты легко преодолевают не только естественные преграды — реки, овраги, возвышенности, — но и минные поля. Внезапное появление такого «беспарашютного» воздушного десанта ошеломляет противника.





КАКОЕ ОНО, ВОЙСКОВОЕ СРЕЛЬБИЩЕ?

На стрельбище должна быть создана обстановка, максимально приближенная к боевой. Нужно, чтобы цели двигались, появлялись и скрывались... Одним словом, все должно быть как на войне. А в этом случае без механизации не обойтись.

Перед конструкторами, изобретателями и рационализаторами была поставлена большой сложности задача — создать такие устройства, которые позволяли бы обеспечить подъем, опускание, движение целей непосредственно с огневого рубежа. И конечно же, падение цели при метком выстреле.

Что же требовалось сделать?

Во-первых, нужно было сконструировать силовой привод, снабженный соответствующей передачей от него к мишени и системой управления.

Во-вторых, требовалось разработать реагирующий на попадание пули в мишень механизм, который бы подавал сигнал силовому приводу на опускание мишени в случае ее поражения.

В-третьих, чтобы управлять мишенным полем с огневого рубежа, необходимо было разработать пульт управления и программное устройство. Без них нельзя обойтись как при отработке одиночных упражнений, так и при проведении боевых стрельб.

И такие установки вскоре появились. Для подъема и опускания мишени применена индивидуальная для каждой цели установка, управляемая дистанционно по проводам или по радио.

Автоматическое опускание мишени при поражении обеспечивает вибрационный датчик, реагирующий на попадание в мишень пули или осколка. При размыкании контактов датчика возникает импульс постоянного тока; от него срабатывает реле, включающее электродвигатель, который и опускает мишень.

Для создания «мишенной обстановки», отвечающей тому или иному тактическому замыслу, ее электрическая схема обеспечивает параллельное включение необходимого числа мишеней в

Прозвучала команда «Огонь!». Взвод автоматчиков, стрелявших лежа, быстро разделался с противником — подвижными мишенями. Все цели были поражены, мишени опущены... На этом рисунке вы видите, как устроено современное стрельбище, позволяющее обучать воинов боевому мастерству. Солдаты здесь учатся не только метко стрелять, но и хорошо ориентироваться в быстро меняющейся обстановке боя. Устройство такого стрельбища было бы невозможно без приборов и автоматики (см. отдельные рисунки сверху вниз): участкового пульта управления стрельбой, механизма для опускания и поднятия мишени, подвижной тележки для мишеней, светового имитатора, который обеспечивает ответный огонь противника.

цепь центрального пульта управления через специальное распределительное устройство.

Известны и другие конструкции мишенных установок, например пневматические, пружинные и др.

Автор одной из конструкций в качестве силового привода предложил использовать энергию пороховых газов, выделяющихся при выстреле холостого патрона. Сам выстрел одновременно служит имитацией огня противника. Устройство состоит из барабана с гнездами для холостых патронов и патрубка с поршнем, смонтированных на раме установки и кинематически связанных между собой. При выстреле пороховые газы давят на поршень, благодаря этому мишень принимает вертикальное положение.

Вибрационный датчик не является единственным сигнализатором попаданий, передающим на силовой агрегат сообщение о попадании пули в мишень. Широкое применение нашли мишени, обшитые с двух сторон изолированными друг от друга металлическими об-

кладками (листами, сетками и т. д.). В поднятом состоянии мишени обе обкладки находятся под напряжением. Когда пуля пробивает мишень, она на короткое время замыкает цепь, и этого вполне достаточно, чтобы подать команду силовому приводу.

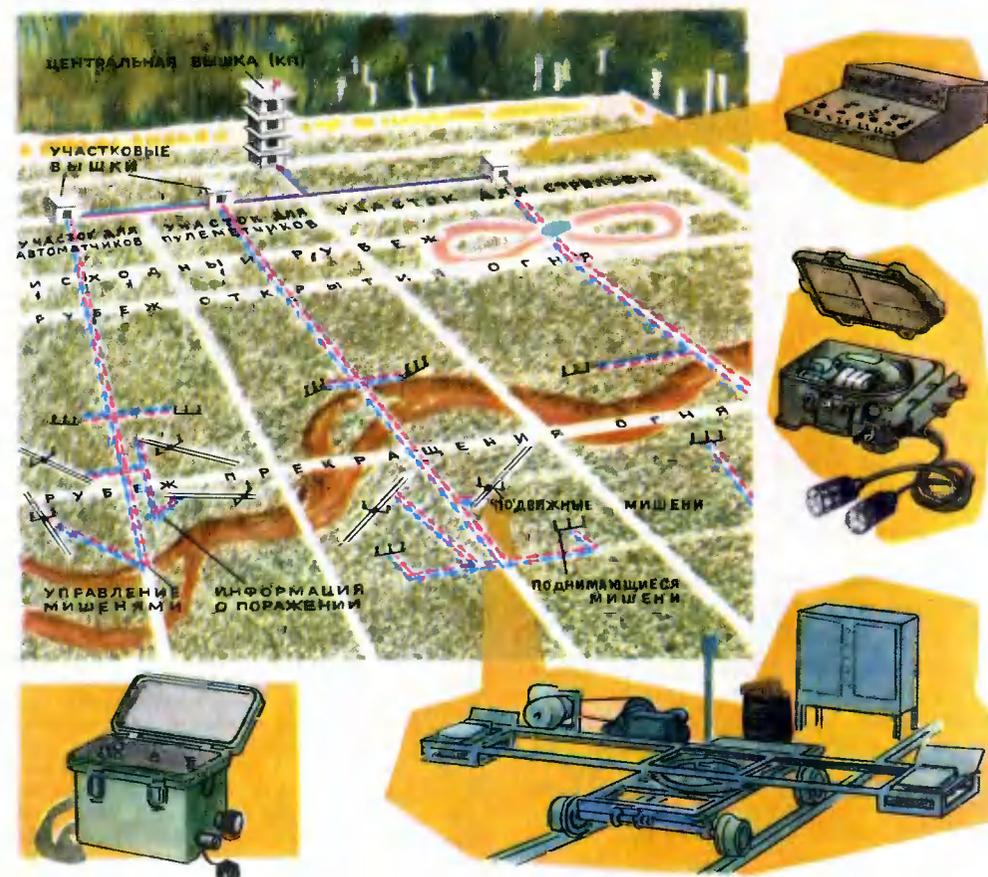
Теперь руководитель стрельбы стал чем-то напоминать инженера-оператора, управляющего сложными механизмами. Нажатие кнопок заставляет оживать поле. То там, то здесь появляются цели. Они тоже ведут ответный «огонь». Но меткий выстрел — и цель, сраженная пулей, исчезает. Стрелок наглядно убеждается в точности стрельбы.

Сам руководитель имеет возможность оценить результаты стрельбы, которые к нему на пульт сообщаются автоматически.

Но поиски новых конструкций продолжаются. И как знать, может быть, кто-то из юных техников внесет свой вклад в совершенствование стрельбищного оборудования.

А. КИСЕЛЕВ

Рис. М. АВЕРЬЯНОВА



ТВОРЧЕСТВО ЗАРАЗИТЕЛЬНО



Вы, конечно, уже знаете, что ТТМ — это техническое творчество молодежи. Миллионы юношей и девушек вступили в отряды разведчиков технического творчества. На их счету — многие десятки тысяч изобретений, усовершенствований. **СЕГОДНЯ МЫ РАССКАЗЫВАЕМ О ТОМ, КАКИМИ ДЕЛАМИ ГОТОВЯТСЯ ВСТРЕТИТЬ 100-ЛЕТИЕ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ ВЛАДИМИРА ИЛЬИЧА ЛЕНИНА МОЛОДЫЕ РАБОЧИЕ ЗИЛА.**

«НОТ — это когда работается, как по нотам, — услышал я однажды от молодого рабочего. — Все расписано заранее точно, ясно, определено. И нужно суметь сыграть свою партию так, чтобы не сфальшивить. Вот тогда-то проявляется в полной мере профессиональная мастерство каждого».

Очень меткие слова. И как хорошо они дополняют один из призывов 20-х годов, вышедший из стен тогдашнего Центрального института труда: «Мы проводим на работе лучшую часть своей жизни. Нужно же научиться работать так, чтобы работа была легка...» Именно НОТ может дать каждому профессиональную пегкость и, если хотите, артистичность исполнения своей рабочей «партии». А уж о том, что она помогает депать и больше и лучше, никто не спорит.

...Название ЗИЛ не надо расшифровывать — мы запоминаем его с детства, когда мечтаем сесть за баранку комфортабельного грузовика, прокатиться на стремительном лимузине.

Именно здесь, на ЗИЛе, родился первый отряд ТТМ — технического творчества молодежи. Лозунг «Знать новое, создавать новое, внедрять новое» объединил тысячи рабочих и инженеров. И очень характерно, что одну из самых главных своих побед они одержали как раз в области НОТ.

Когда-то одним из самых популярных ударников на первенце автоиндустрии был «чеповек — подъемный кран». Обладая незаурядной силой, он работал за целую бригаду. Теперь, чтобы отпичиться, одной силы мало — тяжелую работу взяли на свои плечи совершенные механизмы, надо знать их, уметь управлять ими.

Каждый день у станков и линий растут груды деталей. Их грузят на кары и перевозят к другим цехам — на дальнейшую обработку или сборку. Того, кто пришел на ЗИЛ впервые, непременно поразит, что движение на широких заасфальтированных заводских «улицах» не уступит городскому. Множество доверху загруженных каров для него прежде всего свидетельство напряженной работы автозаводцев. Для ветеранов же это зрелище стало настолько родным, привычным, что глаза на нем просто не задерживаются.

Молодые инженеры из отдела главного конструктора механизации транспортно-складских работ взглянули на знакомую картину попристальнее и задали себе три вопроса, на которые вроде бы и ответы излишни: что возят, на чем возят и где возят. Оказалось, что все детали можно условно разбить на три группы: окрашенные, неокрашенные (например, поковки) и уже обработанные. При перевозке между ними большой разницы нет, а вот

хранить их надо по-разному. Первые можно сложить штабелями на открытой площадке — все равно за сутки с ними ничего не случается, вторым необходим навес, третьим — обязательно крытое помещение. Стало ясно, где нужно поставить сборно-разборные склады, а где сэкономить — обойтись просто бетонированной площадкой.

Ответ на второй вопрос сразу же поставил взгпнуть на затею молодых конструкторов серьезнее. Все знапи, что при погрузке детали переносят на руках, но над несообразностью этого задумывались мало. В самом деле, зачем складывать свежизготовленные изделия на пол у станка, а затем вручную грузить их на кар? Не лучше ли прямо у станка поставить ящики или иную тару, а когда она наполнится, ее подхватит и поставит в штабель погрузчик. Затем ящики погрузят на машину — и в другой цех, к месту назначения, где все повторится, только в обратном порядке. И получается, что за все время транспортировки деталей рука человека их не касается. Вместо прежних грузчиков все делают механизмы. Заодно выбрали, какая тара лучше, предложили использовать большие низкорамные прицепы, на которых умещается по много поддонов — дело пошло еще быстрее.

Разрешили и третий вопрос — раз на территории завода оживленное движение, выбрали самые рациональные маршруты.

Все тщательно взвесив и обсудив, конструкторы нарисовали новую схему — картинку внутризаводских перевозок такой, какой они ее видели. И сопроводили ее графиками и формулами — комментариями. По ним начальник цеха может легко определить, сколько тары ему потребуется, какие погрузчики выгоднее использовать, сколько их и автомашин нужно и т. д.

Транспортировка изделий стала продуктивной частью общего технологического процесса. А какова же оказалась цена наведенному порядку? Очень солидная — несколько сот тысяч рублей в год сэкономили молодые энтузиасты, высвободили больше 3 тысяч рабочих. Ну как здесь не уверовать в НОТ!

...Другая, короткая встреча на ЗИЛе.

— Саша Карев, экспериментатор-формовщик.

Надо сказать, что с таким сочетанием всем знакомых слов мне сталкиваться еще не приходилось. Из беседы выясняется, что Саша и его товарищи занимаются опробованием новой, только что спроектированной модели осястки. Это очень важно. Ведь модели служат для изготовления форм, в которых потом отпивают детали. А то, что получилось гладко на

бумаге, должно еще хорошо зарекомендовать себя в деле.

— Случается находить ошибки у конструкторов!

— Ошибками я бы их не назвал. За чертежной доской все предусмотреть невозможно. Так что нам скорее всего приходится не исправлять чьи-то просчеты, а уточнять конструкторскую мысль. Ведь первая проба — всегда эксперимент, а он требует выводов.

Сашины «выводы из экспериментов» еще задолго до конца минувшего, предъюбилейного года экономисты оценили в 2618 рублей.

А вообще на его счету наберется с десятком предложений. Совсем немало, если учесть, что он пришел на завод из армии сравнительно недавно, в 1967 году. Однако если присмотреться внимательно, то окажется, что тяга к изобретательству есть у каждого, кто любит технику, надо только суметь развить ее, дать выход — и чем раньше, тем пучше.

Я вспоминаю слова Горького: «Мы должны научиться понимать труд как творчество».

— Конечно, — с одобрением комментирует писателя Саша. — Чтобы все удавалось, прежде чем за депо руками хвататься, головой поработать надо. Знаете, как диплом помогает...

И здесь неожиданно выясняется, что перед тем, как попасть на службу в артиллерию, Карев закончил автомеханический техникум, стал технологом литейного производства. Но на ЗИЛ пришел все-таки рабочим — подзабыл кое-что за армейские годы, а еще решил испробовать работу в литейном не только своими глазами, но и своими руками. Судя по тому, как относятся к Александру Кареву в цехе, испытание он прошел успешно.

Рвзумеется, не всякий молодой рабочий или инженер так же удачлив, как те, о чьих работах здесь рассказано. Но коллег по творчеству у них немало: больше десяти процентов изобретателей и рационализаторов завода — молодежь, только за прошлый год они подали около 2000 предложений, получили три авторских свидетельства на изобретения. И одна из причин успеха, видимо, в том, что комсомольцы ЗИЛа все время заботятся о пополнении отряда ТТМ.

— Пусть молодому поручат сначала воплотить в металл идею другого, — говорит секретарь комитета ВЛКСМ ЗИЛа Михаил Любомирский. — Человек, прикоснувшийся к творчеству, так просто от этого не уйдет. Творчество заразительно.

Н. СОЛОВЬЕВ

На предыдущих страницах журнала вы прочли о том, как готовятся к ленинскому юбилею молодые рабочие. Школьники нашей страны идут в одном строю со взрослыми. Сегодня мы рассказываем о делах юных умельцев с Геленджикской СЮТ, участников Всесоюзного смотра творчества юных, посвященного 100-летию со дня рождения В. И. Ленина.



ТВОЙ «АЛЫЙ ПАРУС»

«ПРИНЯТО В ДАР...»

Синие горы защищают от северных ветров Геленджикскую бухту. Местные жители не знают дыма заводов и фабрик. Только белые нарядные корпуса, словно сбегав с гор, застыли на морском берегу. Геленджик — город-курорт.

...Здесь все было непривычным. Белые халаты стесняли движения. Саша Мамедов и Толя Заволокин украдкой оглядывались по сторонам: им никогда не приходилось бывать в лаборатории. Еще столкнешь не нарочно какую-нибудь колбу.

А Валентина Степановна, врач-лаборант санатория «Геленджик», тем временем «колдовала» у прибора. Это был первенец кружка ВОИР, совсем молодого кружка городской станции юных техников. На испытание прибора директор Владимир Александрович Гриценко взял с собой своих лучших учеников.

— Ну что же, — повернулась к ребятам Валентина Степановна. — Могу сказать только, что ваш полуавтомат для биохимических анализов — находка для врача. Он отнимает гораздо меньше времени у лаборанта, а главное, освобождает ему руки: пока идет анализ, можно заниматься другими приборами. С удовольствием дам положительный отзыв, а если после выставки отдадите, как говорится, примем в дар.

Полуавтомат геленджикских ребят демонстрировался минувшим летом на Всесоюзном смотре юных изобретателей и рационализаторов, а потом его подарили санаторию.

Казалось бы, где применить свои силы юным техникам маленького курортного

городка? Оказывается, можно, если внимательно взглянуть в «лицо» своего города: если понять то главное, чем он живет. Геленджик — город, где восстанавливают здоровье тысячи людей. Значит...

Второй медицинский прибор юных рационализаторов — новый тип ингалятора для лечения дыхательных путей. Скажем сразу — на него уже дали заявки многие санатории города.

Портативный, не слишком тяжелый, он стоит на столе в радиотехнической лаборатории, а конструкторы и создатели его Саша Мамедов, Сергей Хабаров, Виталий Губский, Сергей Поздняков, Вася Долженко, Федя Миллер, Слава Бриске, Женя Сиротин и Саша Горбунов дают пояснения. Нет, конечно, они не сами придумали новый тип ингалятора. Однажды они прочитали в газете статью о том, что существующие ингаляторы не всегда устраивают врачей: передвижные, работающие по принципу пульверизатора, требуют слишком большой мощности, и расходуется она непроизводительно. К тому же они свистят и «шипят как змеи». Стационарные неудобны в обращении: большой должен сам в такт своему дыханию нажимать кнопку подачи воздуха при давлении 3—3,5 атм. А ведь прибором часто пользуются дети. Но главное: вместе с воздушной струей в дыхательные пути могут попасть пары смазочных масел с компрессора. Для людей, склонных к аллергии, это не очень-то приятно.

— Если знаешь недостатки, хочется искать путь, как их исправить, правда?

Ингалятор геленджикских воиравцев внешне напоминает камеру старинных фо-

тоаппаратов. Особенность его в том, что он распыляет лекарство ультразвуком: большим аллергией нечего опасаться. «Пять статей пришлось нам для этого прочитать!» А сколько журналов «Радио» просмотрели ребята, прежде чем разработали свои схемы реле времени для подачи тактов вдоха и выдоха, для периодического включения нагревателя воздуха. Зато прибор получился рентабельным, современных форм, «на уровне мировых стандартов», как шутят кружковцы.

— Мы сможем обеспечить своими ингаляторами все санатории города, пусть принимают в дар, — говорит Владимир Александрович. — Многие школы уже дали согласие готовить в мастерских отдельные узлы, а уж собирать их будут наши воиравцы.

«СЕКРЕТ» ВЫХОДИТ В МОРЕ

На Сунджукской косе в Новороссийске собрались в тот день сотни болельщиков и зрителей. Соревнования судомоделистов для тех, кто «рожден был у моря», всегда праздник. Весело скользили по зеленоватой глади крошечные яхты. Те, кому почастливилось раздобыть морские бинокли, читали их названия на корме. Уверенно финишировали белокрылые «Данко» и «Бора». И вдруг от берега оторвалась и понеслась по заливу яхта. Ярко-красные куски материи, натянутые на мачты, наполнились ветром. «Алые паруса! Алые паруса!» — пробежало по рядам зрителей. «Секрет», — прочитали вслух владельцы

биноклей. А яхта с алыми парусами шла между тем по морю.

Так узнали судомоделисты Краснодарского края о «девчачьей» группе судомоделистов с Геленджикской СЮТ. В тот день девочки заняли все первые места по яхтам класса «П» и два первых места среди самоходных моделей.

Сейчас они стоят в судомодельной лаборатории, призеры минувших соревнований: яхты «Данко» Оли Островецкой, «Бора» Иры Черницыной, «Секрет» Лиды Фалилевой, «Эос» Наташи Малышевой, самоходные модели сторожевика Лены Микрюковой и служебного судна «Гидрограф» Ани Леонтьевой. А девочки вместе со своим руководителем Виталием Николаевичем Антоновым-Смульским строят новые, еще более совершенные модели.

...Мы привыкли считать алый парус символом мечты и сбывшейся надежды. Но часто забываем, что герои Александра Грина свершали «чудо» своими руками.

Идут навстречу своей мечте и эти девочки-восемиклассницы. Выросшие у моря, они решили стать инженерами-кораблестроителями и уже с седьмого класса готовят себя к этому.

Редакция часто получает такие письма: «Я очень хочу стать летчиком. Или моряком. Или конструктором межпланетных кораблей. Что мне сделать для осуществления моей мечты?» А секрет прост: вот так же, с детства, создавать свой «алый парус».

А. АРЗАМАСЦЕВА





В КАДРЕ-
НАУКА И
ТЕХНИКА

ТИ-ШИ-НА!



С каждым днем шум — этот своеобразный продукт современной цивилизации — все шире вторгается в нашу повседневную жизнь.

Посмотрите на верхнее фото. Человека травмируют шумы, которые выглядят довольно безобидно, когда их характеристики представляют в виде объемных фигур. Между прочим, самое «шумливое» транспортное средство — реактивный самолет. Шум его двигателей достигает 120—140 децибел. А это почти предел для человека. Самолет, который вы видите на фото, оснащен двигателем, который шумит гораздо меньше прежних.

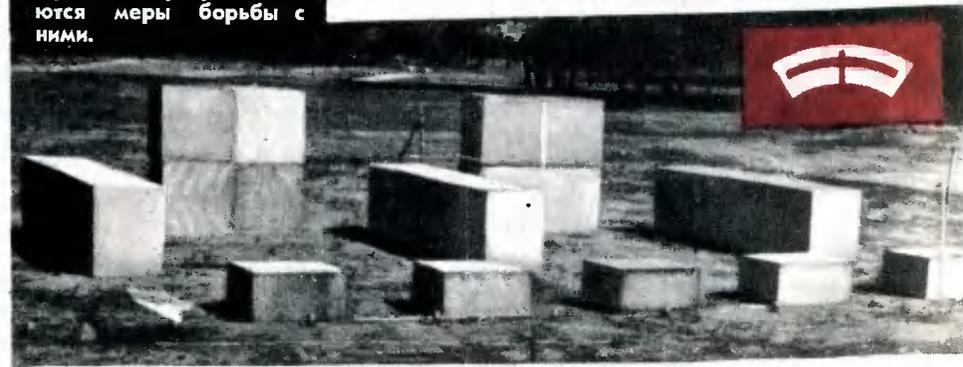
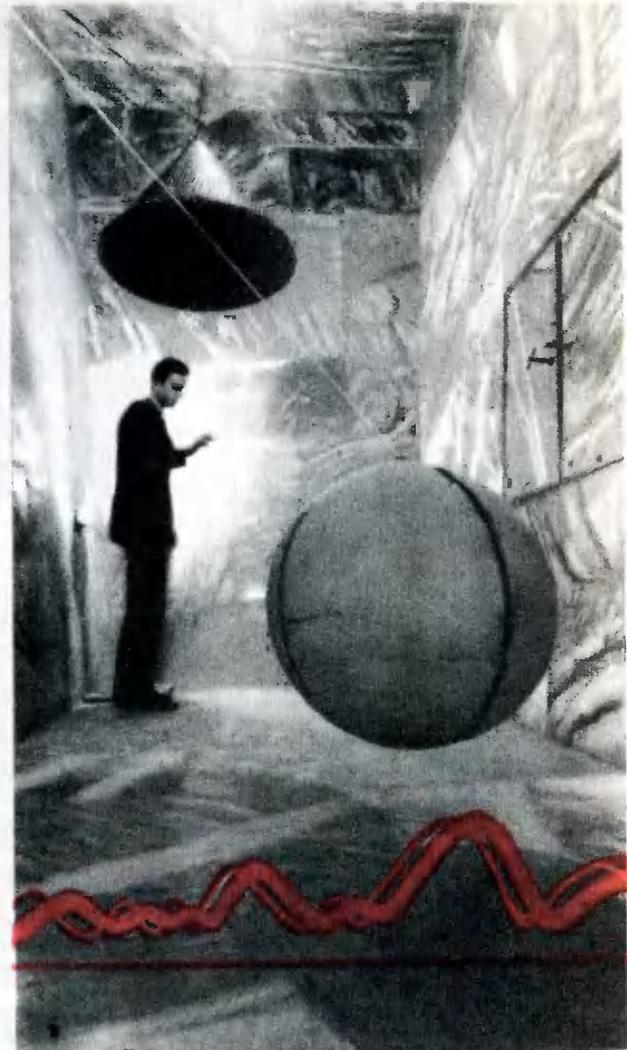
В настоящее время в СССР более чем в 40 институтах и лабораториях работают над средствами защиты от производственного шума.

В то время как одни ученые внимательнейшим образом изучают реакцию человека на те или иные звуки

(среднее фото), другие изыскивают средства для поглощения шума (фото справа). Эти снимки сделаны в Московском институте гигиены труда и профзаболеваний АМН СССР и инженерно-строительном институте. Осуществление совместно предложенных ими мер снизило уровень шума в сортировочном отделении Московского почтамта на 15—20 децибел. В результате на 20% возросла производительность труда. Ведутся поиски наилучших шумозащитных градостроительных ре-



шений. С этой целью на берегу Волги построен игрушечный городок-полигон, где моделируются источники городских шумов и разрабатываются меры борьбы с ними.



НЕПТУНИАДА

В. ДОРОФЕЕВА



Главы из документальной повести

«Барахлит зажигалка» — эти слова были произнесены в тот день трижды.

Сначала в длинном коридоре института ко мне подошел плотно сбитый, лет сорока человек и попросил «огонька». Возвращая спички, он, словно оправдываясь, произнес: «Барахлит зажигалка».

Потом девушка-лаборантка, наблюдавшая за работой приборов, удовлетворенно сообщила своим подругам: «У Константина Константиновича барахлит зажигалка».

И наконец, в кабинете Богданова, где Владимир Васильевич вместе с моим знакомым просматривал ленты кардиограммы, руководитель инженерной группы сказал:

— Костя, опять у тебя барахлит зажигалка.

— А что, очень заметно?

— Да вот, посмотри сам. — И Богданов показал на ленту кардиографа, где перья самописцев поработали особенно интенсивно.

— Да, сработали приборчик на мою голову. Ничего не скроешь, все расскажет. Не малая телеметрия, а какая-то бабка-сплетница.

Небольшой, чуть поменьше транзисторного приемника, изящный прибор «Нептун», поблескивая своими полированными боками, лежал на столе. Оказывается, во время его опробования Константин Константинович Щербаков попросил у меня спички, и это сразу же было зафиксировано прибором.

Сегодня выражение «малая телеметрия» еще не вошло в быт космонавтов и врачей. Это пока завтрашний день космической медицины. Но мало ли мы знаем примеров, когда «туманное завтра» необычайно быстро превращается в «косяжаемое сегодня».

Человек вышел в открытый космос. Он делает лишь первые робкие шаги. И с кораблем его связывает пока еще фал, в сердцевине которого запрятаны жилы многочисленных проводов. Этим фалом, как пуповиной, космонавт привязан к кораблю. По проводам идут сигналы от многочисленных датчиков, укрепленных на космонавте, на радиостанцию корабля, чтобы, трансформировавшись в радиоволны, передать на Землю врачам весть о самочувствии астролетчика. Но ведь не всегда человек будет привязан к кораблю, пусть гибким и необычайно маневренным, тросом. Большое удаление от корабля, которого потребуют строительные работы в космосе; посадка и исследование других планет; и, наконец, рейсы огромных космических лайнеров, где члены экипажа не будут «собранны» в одном отсеке, а врачу необходимо будет контролировать их самочувствие. Вот тут-то и придет на помощь медикам «малая телеметрия» — «Нептун».

Прибор этот, с помощью которого стало возможным проведение периодического обследования и контроль за состоянием экипажа в длительном космическом по-

Современные приборы позволяют врачам точно узнать, как чувствует себя организм. На снимках: космонавты Б. В. Вольнов, А. С. Елисеев на тренировках.

те, существует уже длительное время. Но вряд ли с точностью до месяца можно назвать дату его рождения.

Может быть, это началось тогда...

Начальство с недоумением прочло заявление Владимира Васильевича Богданова, в котором специалист по автоматике просил разрешить ему перевод в другой институт. «Но ведь это учреждение занимается медициной, да еще столь своеобразной. При чем здесь вы, авиационный инженер?..»

Если бы можно было изобразить прежнюю работу Богданова графически, то получилась бы следующая схема: автоматика — человек — объект (самолет или ракета). Причем среднее звено — человек — в этом поединке автоматике с объектом занимало незначительное место. Без него вполне можно было обойтись. Собственно, в этом и заключался смысл работы инженера Богданова. Но инженера интересовал человек, его возможности в поединке с машиной, да еще с какой машиной — с густком передовой техники. Так появился в институте этот сухощавый, с виду несколько флегматичный человек — руководитель инженерной группы. Правда, группы еще не было, ее предстояло создать самому Владимиру Васильевичу.

Работники отдела кадров пожимали плечами: «Странно ведет себя этот Богданов. Предлагаем опытных людей, инженеров с многолетним стажем, а он побеседует пять минут — и готово дело — не подходит. Весьма странно...»

Действительно, на первый взгляд Богданов подбирал людей в группу не совсем обычно. Сидел в институтах на распределениях. Часами «перекуривал» в институтских коридорах, где выпускники, которым предстояло подписать распределение, скрупулезно изучали карту страны. Как-то незаметно с шуток и нового анекдота начинался задирский разговор со студентами. Флегматичный сорокалетний человек мгновенно преображался в весельчака и балагура. И только глаза, придиричвые и острые, как у охотника, оставались прежними, богдановскими. Когда шулки и смех шли на убыль, он отводил какого-то студента в сторону и говорил: «Есть дело...»

Почему Владимир Васильевич столь необычно комплектовал свою группу, откалывая опытным специалистам, и делал ставку на еще «не оперившихся желторотых инженеров»? С первых дней своей новой работы Богданов понял: предстоит необычайное, трудоемкое техническое творчество, где все будет очень своеобразным и непривычным. Специалисты своего дела, пусть толковые и знающие, явно не подходили: человек очень неохотно расстается с привычными вещами, окружающими его в быту, а тут пришлось бы расстаться с опытом! Необходимы были специалисты, не несущие бремя инженерного опыта. Таких людей можно было найти лишь среди вчерашних студентов.

На первый взгляд парадоксальная формула: знание плюс полное отсутствие опыта. Но и она была неполной. Для кандидатов в инженерную группу Богданов поставил еще несколько условий. Одно из них — активное мышление. Как проверить: обладает ли им человек? «Шутка, словесная потасовка — они раскрывают сразу, активно мыслит человек или нет. Иногда достаточно двух фраз, чтобы понять: этот не изобретет даже керосина», — говорит Владимир Васильевич. Члены сегодняшней инженерной группы, как видите, изобрели нечто более сложное, чем керосин.

Другим неременным условием Богданова была учеба, и не техническая, а медицинская. Без знаний такого характера работа в этой группе невозможна. Человека пожилого вряд ли заставишь на старости лет приобретать вторую специальность. А молодого инженера можно. И здесь преимущество вчерашних студентов перед опытнейшими людьми. Сегодня почти все члены инженерной группы, уже «остепенившиеся» — защитившие кандидатские диссертации, учатся на биофаке или в медицинском институте.

Вояж Богданова по распределительным комиссиям мог показаться странным. Вчера энергетический институт, сегодня авиационный, завтра химфак университета... Не слишком ли пестро? Но вот Владимир Васильевич начинает перебирать специальность своих подчиненных, загибая для памяти пальцы на руках. И через несколько секунд с совершенно серьезным лицом произносит: «Может быть, снять ботинки, но боясь, на ногах тоже пальцев не хватит. — Потом, удовлетворенно хохотнув, добавляет: — Назовите любую из сегодняшних инженерных специальностей, и я вам отвечу, что в нашей работе она необходима».

Я не буду подробно описывать, как создавался «Нептун» — рядовой прибор, так считают сами богдановцы. Этой инженерной группой сработаны вещи и посерьезнее. Я расскажу подробно лишь о создании одной детали «Нептуна», чтобы можно было представить, сколь разносторонняя работа этих людей.

Датчики. Когда надо снять кардиограмму у большого человека, который почти не двигается, все обстоит просто — накладываются две пластины и включается прибор. Ну, а как быть в космосе, причем в космосе завтрашнего дня, когда астро-

навт будет активно двигаться? Обычные электроды не годятся: велики, не надежно крепятся. Миниатюрность, надежность и комфорт — три жестких условия, три кита, которые «выросли» перед Богдановым и его подчиненными. Сначала датчики решили делать из электропроводящей пасты. Миниатюрность есть, комфорт, относительный правда, тоже. Нет надежности. Паста стойка до первого душа.

Попробовали клеевые пленки. Надежность есть, габариты подходящие, но какой может быть комфорт, если пленка стягивает кожу? Перепробовали десятки вариантов.

Увы, датчики явно не хотели «взбираться» на своих трех китов...

Ночные бдения в лаборатории не давали никаких результатов. А за окном гуляло лето. Кто-то из техников на ночь оставил открытой форточку, и тополиный пух к утру облепил только что выкрашенный прибор солидной седой бородой. Костя Щербаков обзванивал все лаборатории в поисках электробритвы, «чтобы побрить прибор». В доме напротив томно стонала радиопла: «Мы с тобой два берега у одной реки...» Датчики не получались.

— Хватит! Всем отдыхать. Сегодня суббота. Едем на пляж. В лаборатории чтоб ни души...

Сейчас уже Богданов не помнит, от кого он услышал в тот день на пляже фразу: «Прилип как смола...» Кажется, это был мальчишка, восторженно бегавший наперегонки со щенком вдоль берега. Владимир Васильевич быстро натянул брюки, рубашку и в незашнурованных туфлях пошел к воде, где Щербаков показывал ребятам класс ныряния.

«Костя, смола!»

Вечером они сидели в лаборатории. Кто-то из ребят поехал за справочником домой. Кто-то по телефону пытался разыскать приятеля из института химической физики.

Через неделю разноцветные облатки лежали у Богданова на столе. Кажется, получилось. Испытывали новые датчики Богданов и Щербаков на себе. Обклеились ими и так ходили. Мысль, спали. Жена Богданова сначала с некоторым страхом взирала на эти разноцветные наклейки:

— Опять какие-то фокусы.

— Не бойся, не взрывается.

Одно плохо — лето пропало, неудобно было в таком виде появляться на пляже.

Первую неделю вместо обычного «здравствуйте» все члены инженерной группы по утрам приветствовали Богданова и Щербакова так: «Не отклеились, держатся?» Потом спрашивать перестали. Датчики держались больше месяца. Они бы выдержали и несколько лет. Но Щербаков и Владимир Васильевич сняли их сами. Успех был налицо, не стоило продолжать испытания.

Сейчас «Нептун» лежит на столе у Богданова, матово поблескивая своими пластмассовыми боками. В лаборатории члены инженерной группы колдуют над ним, пытаются «втиснуть» прибор в спичечную коробку. А я вспоминаю изящный дозиметр, латунный карандаш, чуть потолще авторучки, — прибор, который несколько лет назад мне подарили на память. На нем выбита схема ядра водорода — это эмблема атомомобида «Ленин». Как знать, может быть, через несколько лет у членов экипажа космических кораблей из нагрудного кармана будут торчать приборы, по внешнему виду похожие на нечто среднее между авторучкой и толстеньким шариковым карандашом, на боку которого будет изящно выгравировано слово «Нептун». Как знать...

А пока, если вы будете в институте и попадете на «Богдановский» этаж, к вам в коридоре может подойти мужчина лет сорока, попросить огонька прикурить, и после слов благодарности вы услышите оправдывающуюся: «Баракхит зажигалка».

Со стола исследователя

● Звук улавливает пыль — по такому принципу работает установка, изготовленная на руднике «Кварцитный» Бакальского рудоуправления. Сначала загрязненный воздух вентилятором загоняют в циклон, где его очищают от грубой пыли. Затем — в первую камеру озвучивания. Мощное акустическое поле за тысячную долю секунды бешено разгоняет частицы и бьет их друг о друга. Из невидимых крупиц — они меньше 10 микрон — возникают в 20 раз большие хлопья.

Затем — снова циклон. Под действием центробежных сил часть хлопьев оседает на его стенках. А воздух идет в следующую камеру озвучивания, где всюю «разорвется» динамический звуковой генератор. Здесь воздух очищается окончательно. Хлопья пыли осаждают в специальном лабиринте намеры, которая наполнена водой. «Озвученный» воздух выходит в атмосферу подземной выработки.

Не пытайтесь найти это слово в словаре или энциклопедии — его там еще нет. Но скоро оно появится. Этот термин был предложен советскими специалистами около двух лет назад и уже приобрел мировую популярность. Квалиметрия — новая научная область, занимающаяся вопросами количественного измерения качества.

Как же измерить качество?

Давайте зайдём в магазин, допустим, чтобы купить магнитофон. Полка установлена разными магнитофонами. Известия примерная сумма, которую вы можете выделить на покупку. Вы берете несколько паспортов и сразу смотрите: какая скорость? 19 см/сек — для современного магнитофона плохо, а вот у этого — 9 и 4,5 см/сек — лучше. Почему вы начали со скорости? Да потому, что она является одним из важнейших показателей. Затем изучаются динамический и рабочий диапазоны, время перемотки, мощность, удобство управления, внешний вид, отделка, цвет, футляр — в общем десятки показателей. Какой же из магнитофонов лучше? Вам кажется, что вы спойкойно выбираете, а на самом деле мозг в это время работает, как счетная машина. Он сравнивает все параметры магнитофонов, суммирует их. Этот магнитофон значительно красивее, но у него меньше время звучания. Не годится — показатель «время звучания» важнее показателя «внешний вид». Этот портативный, удобный, но слабый звук. Не годится — частота и мощность важнее портативности. Вы не просто изучаете отдельные показатели, а сразу же определяете степень их важности — весомость в суммарной оценке. Возьмите листок бумаги и карандаш, запишите свои мысли во время покупки, и получится... методика оценки качества.

Ну, конечно, методика — это слишком сильно сказано. Если бы все было так просто, то не нужна была бы квалиметрия. Но ход ваших рассуждений при покупке, их логика соответствуюет последовательности операций, выполняемых специалистами — квалиметрологами при оценке качества. А последовательность эта такова.

Если перечислять все свойства, которые характеризуют, допустим, магнитофою или приемник, то их будет сотни и сотни, а теоретически — бесконечное число. Поэтому оценка иа-



чинается с выбора основных, главных свойств, определяющих качество. Желательно, чтобы их было не слишком много — резко усложнятся расчеты, и не очень мало — снизится точность оценки. Выбрать оптимальное число показателей — дело не простое.

Однако и главные показатели не равнозначны. Одни из них более важны для качества, другие менее. Скорость и время звучания бытового магнитофона гораздо важнее удобства управления и даже диапазона частот. Выбирая магнитофон, вы учитывали важность — весомость его показателей. Но чтобы выпущенная модель соответствовала вкусам не одного, десяти, ста человек, а многих тысяч, необходимо определить ее качество объек-

тивно, исходя из потребностей всех возможных покупателей. Вот почему весомость показателей определяется методом опроса. Специалистам в данной области рассылаются анкеты с перечнем показателей. Они ставят рядом место, которое занимает показатель среди других, или числовую величину его весомости. Мнение каждого специалиста субъективно, но математическая обработка всех ответов дает достаточно точный результат.

А что, если в магазине продавался бы только один магнитофон и никто ничего не знал бы о характеристиках других магнитофонов? Тогда оценка была бы очень сложна. Например, скорость 9,5 см/сек — много это или мало? Диапазон частот 50—12 000 герц — хорошо или плохо? Чтобы определить качество, нужна информация. Нужно знать характеристики лучших мировых изделий.

Ученые страдают от недостатка информации. Оценка качества требует создания крупных информационных центров, которые должны перерабатывать массу информации о выпускаемых изделиях, о новых конструкциях и исследованиях, о тенденциях развития техники во всем мире. Эти сведения динамичны, они должны непрерывно пересматриваться и пополняться. Информация — это один из китов, на которых стоит наука об измерении качества.

Квалиметрия находится еще в детском возрасте, но во всем мире уже разработаны тысячи методик оценки качества самой различной продукции: сигарет и систем межконтинентальной связи, лезвий и самолетов, перчаток и космических систем. Оценивается не только промышленная продукция, но и качество работы специалиста, процесса обучения — все это поддается изучению.

Э. ДИНОВ, аспирант



ТАЙНА ВЕЧНОЙ МЕРЗЛОТЫ



Толщей вечной мерзлоты покрыто на Земле ни много ни мало — 25 млн. кв. км. Это большая часть Советского Союза, Канады. Толщина слоя мерзлоты разная — в среднем около километра, но достигает и двух.

Мерзлота — враг строителей. Целые города они вынуждены возводить на сваях. Иначе дом, прогрев под собой почву, начинает неравномерно погружаться в нее, трескаясь и разваливаясь.

Но в то же время — это доказали географы — не будь мерзлоты, огромные пространства Северо-Американского и Азиатского континентов, где выпадает очень мало осадков, обратились бы в пустыню. Мерзлота — аккумулятор и хранитель влаги. Летом она подпирает снизу талую воду, которой поэтому хватает, чтобы напоить растения тундры, бесконечные пространства тайги.

Мерзлота обычна и необычна. Целые институты бьются над ее проблемами и загадками. Главная из них — само существование километровых толщ промерзшей земли.

Каждые 30 м в глубь Земли повышают ее температуру в среднем на 1°. Так обстоит дело везде, кроме зон вечной мерзлоты. Здесь, чтобы температура повысилась на градус, нужно спуститься на 300 м! Может быть, тепловой поток из раскаленных недр планеты тут намного меньше, чем в других местах?

Именно так и предлагают считать многие специалисты-мерзлотники. А может быть, дело в том, что лед сам себя морозит? Ведь его способность проводить тепло (а значит, и холод), хоть

и невелика, все-таки больше, чем теплопроводность других горных пород...

Но, по мнению доктора технических наук С. М. Григорьева, обе эти гипотезы неверны. Прежде всего вечная мерзлота не лед, а обычные горные породы, пронизанные линзами и жидкими льдами. Теплопроводность мерзлоты, значит, мало отличается от теплопроводности немерзлых пород. Нет оснований и для предположения о пониженном тепловом потоке на огромных пространствах Сибири, Дальнего Востока, Северной Европы и Америки.

Температура с глубиной повышается в мерзлоте очень медленно... Почему? Не здесь ли разгадка? В толще Мирового океана температура тоже более или менее постоянная (кроме небольшого верхнего слоя). Но там ясно из-за чего. Тепловое перемешивание, конвекция, вертикальная циркуляция выравнивают температуру в морских глубинах. Может быть, и здесь вертикальная циркуляция?

— Да, — отвечает на этот вопрос С. М. Григорьев.

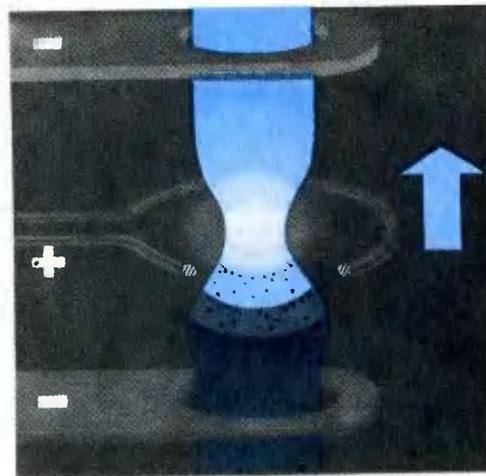
Мертвая толща вечной мерзлоты дает жизнь самому верхнему своему слою. Этот слой — его называют «деятельным» — весной оттаивает и в короткое северное лето буйно цветет и зеленеет. Здесь накапливаются соли, приносимые ветром и дождем... А осенью, когда деятельный слой сверху замерзает, эти соли отгесняются книзу — ведь даже в соленой воде лед образуется пресный... Промежуток между намерзающим верхним слоем и вечной мерзлотой все более сужается. Соответственно здесь повышается концентрация солей. И в

какой-то момент этот рассол начинает разъедать свое подножие — трогается в путешествие в глубь вечной мерзлоты.

Дворники, чтобы вызвать таяние льда при минусовой температуре, посыпают его солью: точка замерзания раствора ниже, чем чистой воды. Крепкий раствор, покрывающий сверху мерзлоту, точно так же вызывает таяние ее самого тонкого верхнего слоя. В результате в раствор вливается некоторое количество пресной воды — значит, он становится менее крепким. Этим тотчас «пользуется» намерзающая сверху более холодная толща — она отнимает излишек пресной воды у слоя жидкого раствора. Так постепенно слой холодного раствора проходит всю толщу мерзлоты. Холод достигает самых глубоких слоев. Таким, считает С. М. Григорьев, может быть природный процесс, породивший и поддерживающий удивительное создание природы — вечную мерзлоту.

Для этого процесса не нужно придумывать название. Оно существует: зонная плавка. Так был назван метод очистки полупроводников. В чем же он заключается?

Очищаемое вещество помещают в трубку и начинают нагревать с одного конца. Когда полупроводник (германий, кремний) плавится, зону нагрева медленно передвигают по трубке так, чтобы расплавлен был только маленький отрезок образца. Расплавленный участок движется, плавя вещество впереди. И остывает, кристаллизуясь сзади. Полупроводник очищается из-за того, что примеси более растворимы в жидком веществе, чем в твердом (точно как соль в воде). После многократного повторения зонной плавки все



примеси концентрируют в одном конце трубки.

Зонная плавка в вечной мерзлоте — тоже многократная. И конечно, благодаря ей толща мерзлоты весьма чиста от присутствия каких бы то ни было солей. Но нам это не очень интересно. Гораздо важнее то, что под мерзлотой в довольно узком слое должны концентрироваться самые разные соли, в том числе, возможно, и весьма ценные.

Самое интересное: вместе с пленкой раствора сверху вниз должна путешествовать тяжелая вода. Ведь ее точка замерзания почти на четыре градуса ниже, чем у обычной воды.

Тяжелая вода — это вода, в которой вместо обычного водорода — дейтерий, тяжелый изотоп водорода. Значит, не H_2O , а D_2O . Тяжелая вода — поистине золотая жидкость. Она есть в обычной воде — в ничтожной примеси. А выделять ее очень трудно. Еще бы! Химические свойства те же. Физические — почти те же. А она нужна. В атомных реакторах — для охлаждения и для регулирования скорости ядерных реакций. Тяжелая вода незаменима. Недаром союзники во время второй мировой войны так охотились за немецким запасом тяжелой воды. Когда ее нашли и уничтожили, на германской атомной программе был фактически поставлен крест.

И вот эта вода, возможно, в повышенной концентрации содержится в рассолах под районами вечной мерзлоты. Нужно только поискать. И заодно проверить, справедлива ли остроумная и интересная гипотеза С. М. Григорьева.

А. САНДРОВ



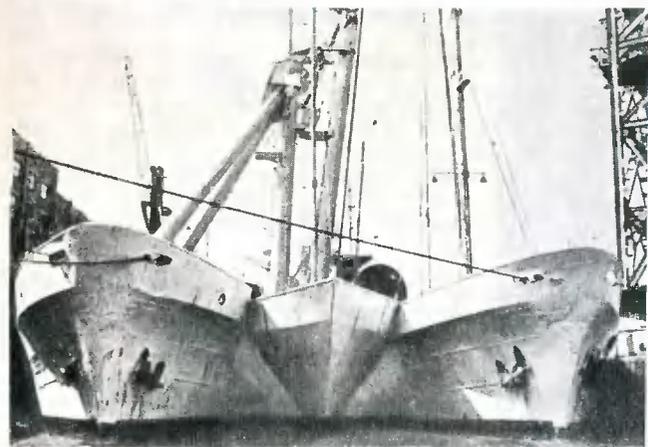
Нередко открытия и изобретения в одной области науки и техники являются началом «цепной реакции» — потока открытий, перекрывающегося в области, казалось бы, очень далекие от первоначальной. Так случилось и тут: изобретение зонной плавки явилось скорее всего толчком к разработке гипотезы об образовании вечной мерзлоты.



ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ

НЕОБЫЧНЫЙ ЗВУКОУЛОВИТЕЛЬ. Прежде чем использовать древесину в качестве сырья для изготовления, например, мебели, не мешало бы проверить, нет ли в ней древоточцев. Но как? Датские инженеры создали портативный звукоуловитель с низкочастотным усилителем, который позволяет обнаружить паразитов в древесине и отбраковать ее.

СУДНО - ТРИМАРАН, изображенное на снимке, сделано, по сути дела, из металлолома. А точнее — из отслуживших свой век судов, предназначенных для разборки. Бережливый



голландский судовладелец решил дать им такую вторую жизнь».

КАК СДЕЛАТЬ СИЛОС АППЕТИТНЫМ? В Норвегии при силосовании кормов широко применяют муравьиную кислоту: на одну тонну зеленой массы идет 1,9 л кислоты. При ее добавлении температура брожения силоса снижается, а это как раз то, что нужно, чтобы предохранить корм от перегрева и потерь питательных веществ, в особенности сахаров и протеина. Корм, консервированный муравьиной кислотой, коровы поедают лучше, чем какой-либо другой силос.

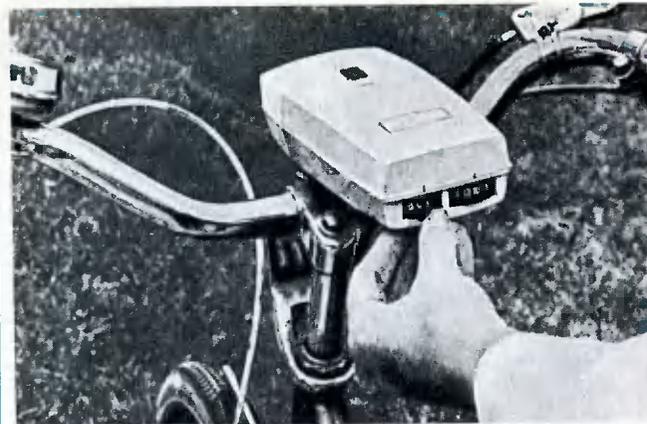
А индийский профессор Бхаттачария предложил добавлять в зеленый корм гашеную известь (в количестве 2,5%). Сдобренное ею блюдо животные поедают с большим аппетитом.

ПЫЛЬЦА ВЫДАЕТ ОПОЛЗЕНЬ. В некоторых местах земля как бы сморщивается, образуя волнистые складки. Это «глимеи», сложенные временными результатами оползней прошлого. Прежде чем использовать такие земли, следует узнать, давно ли образовались складки, можно ли надеяться, что природа не преподнесет новых сюрпризов. Член-кор-

респондент Академии наук Социалистической Республики Румынии Тибериу Морару предложил для этого очень простой метод. Почву зондируют и берут анализы пылицы растений, унесенных потоком струнувшейся с места земли. Пыльца и позволяет узнать дату происшествия. Кстати, и сам термин «глимеи» тоже предложен Тибериу Морару и принят международным конгрессом по географии, состоявшимся в Индии.

КУДА СМОТРИТ ШОФЕР? Исследования, проведенные в одном из американских университетов, неопровержимо доказали, что водитель автомашины обычно устремляет взгляд в точку, расположенную чуть выше горизонта и правее направления движения. Это значит, что водитель старается смотреть выше капота своей машины, причем поле его зрения смещено вправо от трассы движения. Повышение скорости, как правило, «понижает» направление взгляда. На угол зрения влияет и напряженность уличного движения. Исследователи считают, что в будущем мастерство водителя будет определяться фиксированием направления его взгляда во время управления автомобилем.

ВОЛОКНА - «ХАМЕЛЕОНЫ». В Японии создана оригинальная ткань, которая изменяет свой цвет в зависимости от степени увлажнения. Фотохромный материал, входящий в состав красителя, изменяет ее оттенок при освещении. Сухой зеленый или голубой купальный костюм превращается в розовый или оранжевый, когда купальщица войдет в воду. Когда же она выйдет из воды и материал высохнет, эти цвета превратятся в белый и голубой.



РАДИОФАРА. Как сделать велосипедный приемник, наши читатели уже знают (см. «ЮТ» № 8 за 1969 г.). На этой фотографии вы видите тоже приемник для велосипедистов, но скомбинированный с фарой. Ее лампочка питается от двух батареек, по 1,5 в каждая, а приемник — от батарейки на 9 в (США).

ТЯГАЧ НА АВТОМОБИЛЬНЫХ ШИНАХ прекрасно ездит и по рельсам. Не сбиться с «пути истинного» помогают ему дополнительные колеса с ребордами, которые опускаются и поднимаются гидравлическим устройством. Машина развивает тяговое усилие в 300 т (Англия).



ОЧИЩЕНИЕ ОЗОНОМ. Загрязненную фенолом сточную воду вспенивают, вводят в нее озон — и сток очищается: воду можно опять использовать для нужд предприятия. Этот эффективный способ борьбы с загрязнением воды химическими предприятиями разработали ученые Польши.

СТЕКЛО — АККУМУЛЯТОР солнечной энергии изобрели шведские специалисты. Оно отражает ультрафиолетовые лучи и в то же время «усваивает» 65% излучения в инфракрасной части спектра. Здание, остекленное таким материалом, не нуждается в отоплении даже в морозные солнечные дни.

ТОПОЛЬ — ХИМИИ. Что можно получить из тополя? Фуражные дрожжи и химическую целлюлозу, древесную массу и самые разные сорта бумаги. Румынские ученые специально исследовали этот вопрос и пришли к выводу, что следует сажать побольше тополя — специально на потребу химической промышленности республики.

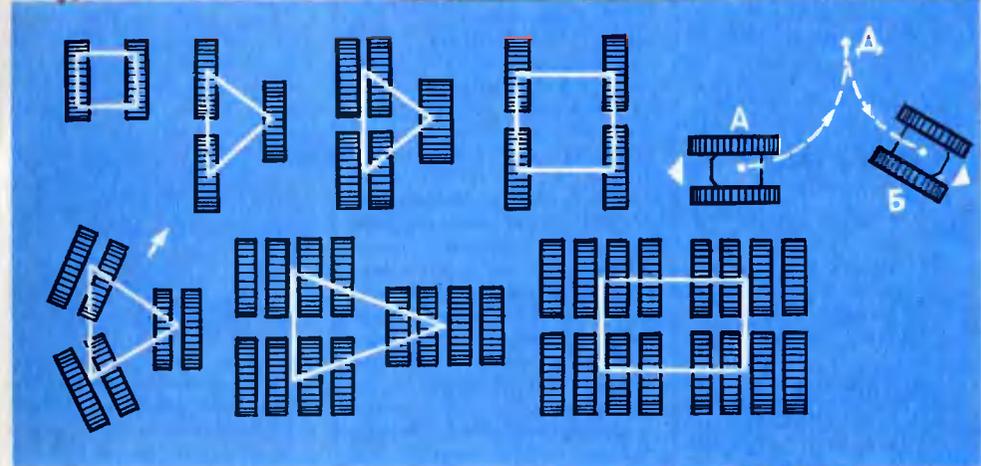
РАДИУС ПОВОРОТА у этого автомобиля на трех колесах очень мал. Да и сам он крошка. Длина машины всего 152 см. Как



видите, совсем немного места понадобится такому автомобилю, чтобы встать у края тротуара. А это немаловажное достоинство и в современном городе, забитом машинами.

ПОДСЛАЩЕННОЕ МОРЕ. На первый взгляд это звучит странно: зачем в соленое море добавлять сахар? Но японские специалисты по рыбоводству обнаружили, что в подслащенной морской воде на рыб особенно эффективно действуют антибиотики, которые препятствуют распространению «рыбьих» болезней.





НЕТОРОПЛИВЫЕ, НО РАБОТЯЩИЕ

А. ГОРОВОЙ, инженер Рис. В. СТРАШНОВА

Машина на гусеницах пройдет по бездорожью, перевезет большой груз, потянет плуг для вспашки поля, поможет выкорчевать пни — словом, умеет многое. Правда, нам могут возразить, что, мол, при всей своей универсальности гусеничная машина не быстроходна. Нет и не будет, например, автобусов на гусеницах. Но не нужно спешить. Уже сейчас испытаны пневмогусеничные движители с эластичной неметаллической гусеницей, развивающие скорость свыше 80 км/час. Будущее покажет, так ли уж безнадежно отстала гусеница от стремительного колеса.

А пока гусеничные машины применяются только там, где требуется хорошая проходимость, — на плохих дорогах. Причем их скорость не только пытаются увеличить, но, напротив, уменьшают так же, как и у сверхтяжелых горнодобывающих и разрабатывающих полезные ископаемые машин. Экскаваторы средней величины имеют скорость порядка нескольких километров в час, крупные — несколько сотен метров в час. Такая неторопливость вполне удовлетворяет экономическим требованиям. Тоннажным машинам не обязательно за день работы перемещаться больше чем на несколько метров.

Разумеется, такие машины не делают длительных и далеких разездов. Они, как правило, находятся на одной рабочей площадке, и для перевозки их требуется разбирать. Так зачем же гусенице курьерская скорость?

Сколько гусениц нужно машине?

Достаточно двух, может последовать ответ. Справедливо, но не всегда. Проведем сейчас небольшой расчет. Гусеничный трактор имеет вес 11,4 т, опорную площадь гусениц — 2,37 м² (при длине гусеницы 2,37 м и ширине 0,5 м).

Значит, вес трактора давит на каждый квадратный сантиметр грунта с силой 0,48 кг. Это, конечно, немного, но для болотистых почв требуется еще меньше: порядка 0,15—0,25 кг/см².

Вот почему болотные тракторы имеют широкие и длинные гусеницы.

У экскаваторов давление составляет около 1 кг/см², редко больше. Если такая машина весит 600 т, нетрудно подсчитать, что двух гусениц ей недостаточно. Ведь каждая из них должна иметь 10 м в длину и 3 м в ширину, чтобы создать удельное давление в 1 кг/см². Вот это гусеница! По ней свободно проедет грузовик.

Ну, а если вес машины 800 или 1000 т? Гусениц больше тех, что описаны выше, не делают. Очень сложно, и нужно много металла, поскольку вес одного звена у такой гусеницы свыше 850 кг. Да и развернется такая машина с трудом — чем больше длина и вес машины, тем больше сопротивления она оказывает повороту. Вот тогда делают многугусеничную машину: трех-, четырех-, пяти- и шестигусеничные великаны сейчас не редкость.

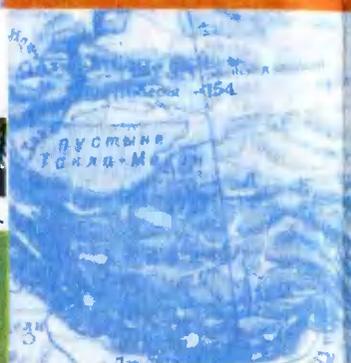
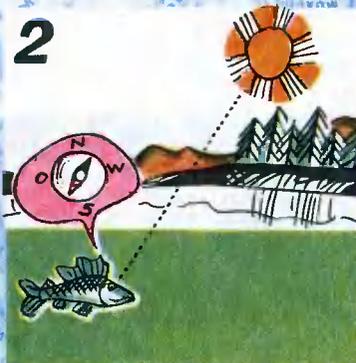
Но и шести гусениц недостаточно для очень крупной машины. У горняков есть такие, которые весят свыше 3 тыс. т и стоят на восьми или двенадцати гусеницах. Известны великаны о шестнадцать гусеницах.

При большом количестве гусениц инженерам приходится ломать голову над их размещением под машиной. Есть несколько схем размещения, причем наиболее часто гусеницы располагаются группами в трех или четырех точках под платформой (см. рис.). В каждой точке крепится одна гусеница или одна-две пары. Точки группирования гусениц связаны рамой машины. И все же не так просто, как покажется на первый взгляд, изготовить многугусеничный ход больших машин. Непременно возникнут две серьезные проблемы: как равномерно распределить нагрузку на опорные поверхности всех гусениц — это во-первых, и, кроме того, как осуществить поворот такого уралья.

На дорожных волнах — без крена

Опорные катки коротких и нешироких гусениц крепятся к продольной балке гусеницы жестко, у длинных и широких — шарнирно. Катки связываются в многократные обоймы-балансиры, которые следят за расположением колес на неровной местности. А часто и вся гусеница крепится к раме поперечной осью, так что может проворачиваться, как ко-

КТО ЧТО УМЕЕТ



Ни одно живое существо не могло бы жить, если бы не обладало способностью приспосабливаться к условиям жизни. И тот из вас, кто внимательно не раз наблюдал за поведением птиц, животных, рыб, вероятно, не переставал удивляться «разумности» их действий и мастерству.

Мы знаем, что воробьи за несколько суток угадывают похолодание и утепляют гнезда; если фламинго наращивают с весны гнезда свежей грязью — землелюбчик верит: лето будет дождливым; когда стада сайгаков, словно стогворившись, покидают хорошие выпасы и, как будто подгоняемые невидимым врагом, устремляются к саксаульникам, через несколько часов серую пустыню накрывает свирепый буран. Как же предчувствуют птицы и звери капризы погоды?

Не многие нильские рыбаки могут похвалиться тем, что им удавалось поймать удивительную рыбку мормирус. Еще издали чувствует она приближение человека и уплывает подальше от сетей и крючков. Как ей удается увидеть невидимое? Сегодня мы знаем как — природа подарила мормирусу... радар (5).

Где бы ни бродяжничал большую часть года окунь роккус, нереститься он возвращается в родное нерестилище озера. Как он находит свой дом? Ученые говорят — дорогу ему подсказывает солнце (2).

А разве недостойна самого внимательного изучения память лягушки? Она способна прийти на старое место размножения, даже если все изменилось в ее родных местах и исчез водоем. Оказывается, дорогу она прокладывает, ориентируясь не только по солнцу, но и по Луне, по звездам (6).

Еще одна разгаданная загадка — сверхчувствительность некоторых видов змей к температуре. Щитомордники, питоны и удавы имеют термолокаторы. Змея способна «увидеть» вблизи себя предмет, температура которого превышает температуру окружающего воздуха всего на 0,2° (1).

В мире животных каждый обслуживает сам себя. Естественно, что приходится уметь делать многое. И если бы люди вдруг решили устроить среди животных конкурс на оригинальные изобретения, среди пернатых победителей непременно была бы птица-портниха. Живет она в Восточной Индии, гнезда строит на деревьях, пользуясь ниткой и иголкой собственного «изобретения». Ниткой служит растительное волокно, иглой — клюв, строительным материалом — листья. Из них-то она и сшивает гнездо (7).

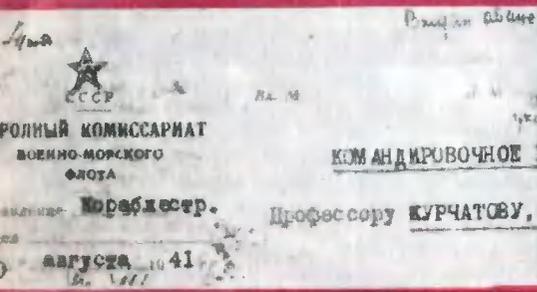
Поползень, обитающий в среднерусских лесах, приспособливает под квартиру брошенное дятлом дупло, переоборудуя его по своему вкусу (4). Искусством штукатурки поползень владеет отлично, а строительного материала на дорогах полным-полно. Поползень скалистый строит гнездо из глины, прикрепляя его к отвесным стенам скал.

Есть среди птиц и плотники — это дятловые вьюрки, жители Галапагосских островов. Знаете ли вы, что вьюрок добывает пропитание при помощи сделанных им орудий труда? Лазая по стволу, он постукивает по коре, прикладывая к стволу ухо и, услышав шорох личинки, раздалбливает кору. Если личинка спряталась глубоко, птица находит тонкую прямую палочку (надо, так и укоротит ее!) и палочкой заставляет личинку выползти (3).

Природа — универсальный изобретатель. Ее изобретения и эксперименты всегда удивительно остроумны, тонки и целесообразны. Вот почему есть смысл постоянно размышлять над методами, которыми она творит жизнь.

Игорь Курчатов

Размахистая, собранная в пружину подпись положила начало решению многих проблем в области атомной энергетики. А лаконичное слово «утверждаю» было своего рода девизом этого выдающегося человека, пронесенным через всю его жизнь.



В этом году исполняется 10 лет со дня смерти Игоря Васильевича Курчатова. Фотографии на этих страницах дают возможность проследить за веками его большой жизни.

Среди многих людей, решавших атомную проблему, Игорь Курчатов — человек более популярного, более уважаемого, чем этот высокий, стройный, с открытым русским лицом и голубыми глазами. Дети и сотрудники звали его теплым именем Борода. Борода был бесстрашным и решительным и маневренным доводчиком и родям.

Таким он был всю жизнь. А жизнь его не баловала. Подростком он учился в трудовом лагере. Слесарь в мастерских, расклейщик объявлений, грузчик, землекоп, сторож воспитателя детского дома, лаборант — это далеко не полный перечень из его «послужного списка». А сверх того он еще окончил с золотой медалью среднюю школу и за три года Таврический университет.

В 1925 году Игоря Курчатова принимают научным сотрудником в Ленинградский физико-технический институт. В те годы руководителем института А. Ф. Иоффе заботливо собирал талантливую молодежь. Питомцев Иоффе тогда с иронией называли «детским садом». И никто не думал, что эти ребята, сфотографировавшиеся на память в актовом зале, станут со временем известными учеными. Вот их имена — И. В. Курчатов, Н. Н. Семенов, Ю. Б. Харитон, В. Н. Кондратьев, К. И. Щелкин, А. И. Шальников.

Среди молодых физиков за организаторский талант Игоря Васильевича прозвали генералом. В 27 лет Курчатова назначают заведующим отделом общей физики, а его исследовательские работы в области диэлектриков становятся известными во многих странах мира. В 30 лет он доктор наук, профессор Педагогического института. Физика его стихия. Он выбирает самый трудный, самый неизведанный путь в науке — посвящает жизнь изучению атомного ядра. По словам академика А. П. Александрова, Курчатов шел в новую область физики как на битву, собирая силы на главном направлении, создавая резервы для будущего. Война приостановила исследовательскую работу ученого, он покидает институт и уезжает на фронт, в Севастополь. Солдат от науки с честью выполнял боевые задания по защите кораблей от магнитных мин.

В самые трудные годы нашей Родины, когда враг еще был в сотнях километров от Москвы, партия и правительство решили возобновить атомные исследования, назначив руководителем И. В. Курчатова. На пустыре Ходынского поля в Москве началось строительство ныне всемирно известного Института атомной энергии.





Из рассказов наших читателей

Продолжение следует

— Валь, а Валь, сам-то ты веришь в эту затею?

— Повторяю в миллионный раз, — Валентин оторвался от бортового журнала, — не все чужие цивилизации жаждут завязать с нами контакты и обмен информацией. Наверняка есть и такие, которым делать это неинтересно, может быть, боязно, зачастую просто лень. К примеру, ты помнишь Гешу Прокофьева?

— Гаргантюа с головой мыслителя!

— Тот самый! А теперь представь, что Геша живет на соседней планете. Станет он с нами контактировать?

— И пальцем не шевельнет!

— А если подобные Геше находятся в недоступных для нас объемах Пространства? Или они, чтобы их не беспокоили, создали вокруг своих систем зоны-невидимки?..

— При-бли-жа-ем-ся-к-за-дан-ной-точ-ке! — вмешался в разговор автомат звездолета. — Ос-та-лось-де-сять-ми-нус-чет-вер-той-пар-се-ка!

— Готовься к выходу! — Валентин из приятного собеседника превратился в железного командира. — Напоминаю, три года назад штурман одного звездолета выбросил в рассчитанном мною квадрате детектив с закрученным сюжетом и отличными иллюстрациями. Сейчас детектив должен находиться где-то поблизости.

Я застегнул на своем «выходном» костюме восемнадцатую по счету «молнию», нажал положенные по инструкции рычаги, прошел в вакуумный отсек, открыл люк...

Недалеке, наперерез звездолету, повиснув над раскрытой книгой, летели два типичных инопланетника.

— Летят как миленькие! — загремел в моих наушниках голос Валентина.

— Тише! — зашипел я. — Спугнешь!

Инопланетник покрупнее посмотрел на нас одним глазом. Затем толкнул своего приятеля. Тот искоса взглянул на нас, и они оба вновь уткнулись в детектив.

Я включил антенну и, откашлявшись, бодро произнес:

— Дорогие друзья! От имени жителей планеты Земля мы приветствуем вас и...

— Отстань! — четко, с явным неземным акцентом прозвучало в скафандре. — Не мешай читать!

Я озадаченно почесал шлем в районе затылка и шепнул Валентину:

— Они не особенно вежливы! Что будем делать?

— Что делать? Следовать за ними!

— Так они даже не хотят разговаривать.

— Заговорят! Детектив прочитан ими почти до конца!

— Ну и что?

— На его последней странице написано: «Продолжение следует». А где продолжение, знаешь?

— У тебя!! — взвизгнул я на всю вселенную.

Владимир ЛОМАНЬИЙ, Борис МИЛОВИДОВ, Ленинград

Трансгалактическая «Абракадабра»

...Трансгалактический звездолет класса «увидели — упали» «Абракадабра» выполнял сложный маневр. Командир корабля Ый не отрывал своих стереообъективов от экрана. Он весь дрожал от напряжения.

...По пыльной деревенской дороге шагали двое мальчишек. Они о чем-то громко спорили. Вдруг один из них остановился и, хлопнув себя по голове, прошептал: «Витька, а Витька, глянь, кастрюля летит». Витька немедленно покрутил пальцем у головы. Но первый мальчишка настаивал на своем. Тогда Витька тоже поднял голову и от неожиданности присел. На них пикировала обыкновенная кастрюля, серебряного цвета с закопченными боками и дном. Мальчишки еще несколько минут стояли разинув рты, кастрюля плавно снижалась и скоро приземлилась в десяти метрах от приятелей.

...Ый облегченно вздохнул. «Абракадабра» припланетилась.

Вдруг он подскочил и весь заискрился: к звездолету бежали два огромных чудовища. Ый кончиком хвоста протер свои объективы.

К кастрюле первый подскочил Витька. «Давай откроем ее!» — предложил он и, не дожидаясь ответа, потянул за ручку. Крышка не шелохнулась. Витька потянул сильнее и услышал тихий щелчок. Крышка поддалась и стала потихоньку открываться. «Амба», — подумал Ый и закрыл все три свои объектива...

Ю. ЛОГИНОВ, ученик 9-го класса школы № 11 г. Иркутска



За месяц в ПБ поступило 860 заявок. На экспертный совет допущено 21. О трех из них, отмеченных авторскими свидетельствами, мы рассказываем в этом номере.

Кроме того, авторские свидетельства присуждены: М. СЕЛИХУ из города Кальтаныво Башкирской АССР за метод преобразования энергии ветра в тепловую энергию;

Володе ЛЕГИНУ из города Львова за конструкцию автомата для заправки перьевых ручек;

Валерию КОМЛЫК из города Краснодара за оригинальную конструкцию вилки для электроприборов;

Александру и Валентину КРАСНОВЫМ из Москвы, старым друзьям ПБ, за разработку автономного источника энергии для баенков.



Рис. 1



Рис. 2



Рис. 3

УЛУЧШИМ СНАЙПЕРСКУЮ

То, что, стреляя по движущейся цели, нужно давать упреждение, то есть целиться в точку перед ней, знают все охотники и военные.

И если охотник целит на глазок, то у военных есть масса таблиц и даже приборов, показывающих, куда и как нужно прицеливаться в том или ином случае.

И все же целиться в «белый свет» хуже, чем в саму цель. Исправить положение предлагает Георгий Семенов из города Горького. Для стрельбы по быстро движущимся целям он предлагает установить поворотный оптический прицел (рис. 1).

Увидев цель, определив ее скорость и расстояние до нее, снайпер находит угол, на какой нужно повернуть прицел. Теперь ось ствола не совпадает с осью прицела. И это несоответствие равно необходимому упреждению. Снайпер видит цель, выбирает точку, в которую нужно попасть, и спускает курок. Пуля попадет куда надо.

С таким устройством можно стрелять по самолетам, поездам, мчащимся автомобилям «противника». Причем стрелять не наугад, а в наиболее уязвимые места.

ДВЕ ИДЕИ ЖЕНИ ВОЛОШЕНКО

Катапультироваться из сверхзвукового самолета в случае необходимости не так просто. Спрессованный скоростью воздух набрасывается на пилота, стремясь раздвинуть, разорвать его на части. Чтобы противостоять воздуху, имеющему плотность кирпича, Женья Волошенко из Одессы предлагает сделать кресло летчика поворотным. Перед катапультированием кресло мгновенно повернется спинкой вперед и воздушный удар придется на металлическую стенку, а не на человека (рис. 2). В современном самолете, конечно, нет свободного места. Но необходимость катапультирования при скоростях в несколько М (М — число Маха — скорость звука) может заставить приборы самолета потесниться. И если самолет подбит или просто терпит аварию, то пилоту не придется ждать, когда же снизится до безопасного предела скорость. Конечно, это только идея — один из возможных путей решения проблемы катапультирования. Но в ней, несомненно, есть рациональное зерно.

Жене принадлежит и другая идея, свя-

занная с военной техникой. Он предлагает сконструировать пулемет с двумя скоростями стрельбы. Пока наступающий противник далеко, огонь ведется на малой скорости. Когда близко и требуется увеличить плотность огня, включается вторая скорость.

Обычное автоматическое стрелковое оружие может давать и одиночные выстрелы и очереди. Предлагаемый Женьей «форсаж» огня значительно расширил бы возможности пулеметов и автоматов. Но создать надежную и простую конструкцию двухскоростного скорострельного автоматического оружия, по-видимому, не просто. Хотя сама по себе идея представляется полезной и целесообразной.

МОСТ... НА ВОЗДУШНОЙ ПОДУШКЕ

Военные учения. Снайперная часть получает приказ навести мост через водную преграду. Колонны мощных машин, нагруженные тяжелыми понтонами, устремляются к реке. Но не дремлет и противник. Его авиация и артиллерия выводят из строя машины и понтоны на марше, топят их на воде. Ведь скопление техники — удобная цель.

Теперь представьте, что к месту переправы подъезжает всего несколько машин. Откидываются борта, и на воду буквально сыплются легкие плотники, похожие на мелкие ящики с ячейками (рис. 3).

Плотники сцепляются один с другим, и плавающий транспортер тянет их к другому берегу. «Но разве по такому хлипкому сооружению пройдет тяжелая техника?» — спросит искушенный читатель. Не торопитесь с ответом. От одной из машин, укрытых на берегу, к каравану плотиков протягивается толстый шланг. А на машине установлен высокопроизводительный турбокомпрессор. Проходят минуты, и плотники повисают над водной гладью. Их поднимает воздух.

Мост на воздушной подушке придумал Андрей Бородавко из города Борисова Минской области.

Простой подсчет убеждает, что эта идея отнюдь не нелепа. При четырехметровой ширине и давлении в подушке 0,1 атм десятиметровый отрезок нашего мостика может принять нагрузку в 40 т.

Не страшны нашему мостику и мелкие пробоины — воздуха хватит на все. Ну, а по компактности он тем более вне конкуренции.

Н. ЧИРИКОВ, инженер
Рис. В. ИВАНОВА

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПУШКА

ЦЕНТРОБЕЖНЫЙ ПУЛЕМЕТ

Почему бы не сконструировать электропушку? Такой вопрос ставят перед собой некоторые авторы и с энтузиазмом берутся за карандаш. Недавно проект электропушки юного изобретателя М. поступил на рассмотрение в Министерство обороны СССР. По всем правилам технического черчения была изображена схема, составной частью которой явилась цепь последовательно расположенных соленоидов, предназначенных для придания снаряду требуемой начальной скорости. Но мы вынуждены огорчить автора проекта: он зря терял время. Такая пушка не удивит специалистов. Более того, она описана в популярной книге «Артиллерия». Так же, как и в предлагаемом проекте, ее ствол состоит из обмоток проводника, имеющих форму катушек. Электромагнитные силы последовательно втягивают снаряд, передавая его от ка-

тушки к катушке. Теоретически такая система действительно может придать снаряду большую начальную скорость. А вот практически...

Расчет прост. Для метания 76-миллиметрового сна-



ряда из обычной пушки затрачивается за шесть тысячных долей секунды энергия в 117 тыс. кгм. То же требуется и от электропушки. А если учесть неизбежные потери до 50% мощности, то получится, что электропушка должна будет обладать огромной мощностью.

Можно, конечно, уменьшить мощность выстрела, увеличив время воздействия тока на снаряд. Ведь выстрел в этом случае не обязательно должен длиться столько, сколько в пороховой пушке. Допустим, что он удлинится до 1 сек., но тогда нужно соответственно удлинить и ствол. Чтобы бросить 76-миллиметровый снаряд на 15 км при длительности выстрела в 1 сек., ствол пушки пришлось бы делать длиной около... 200 м.

И все же на электропушки в свое время было выдано немало патентов. Любопытны заключения, которые давались по проектам электрических орудий. В одном из отзывов, например, написано о необходимости иметь при орудии мощную электростанцию со всеми ее атрибутами, в связи с чем «ни одно государство не приняло постройки такого орудия».

В фильме «Командировка» есть такой эпизод. Работники совхоза, прибывшие посмотреть на работу опытной конструкции картофелеуборочного комбайна, вынуждены были расплатиться на земле, чтобы спастись от «картофельного огня», изрыгаемого ретивой машиной.

Весьма возможно, что среди зрителей фильма был и девятиклассник Ш. И комичная сценка навела его на размышления: а нельзя ли сконструировать пулемет с быстровращающимся диском, из которого непрерывным потоком под действием центробежной силы вылетают разящие врага пули. Ведь какие преимущества: бесшумность стрельбы, фантастическая скорострельность... Ради этого стоит поломать голову.

Придя домой, Ш. сразу же взялся за расчеты.

Вслед за расчетами на листе бумаги появился диск (конечно, он будет выполнен из легкого, но прочного металла) со спиральным желобом, редуктор, двигатель, магазин с пулями.

Несколько дней занимался изобретатель своим проектом, не ведая о том,

что над ним немало авторов ломали голову много лет назад. Еще в начале нашего века на различные конструкции центробежных пулеметов уже выдавались патенты. В патентном фонде нашей страны хранятся описания конструкций, разработанных в 1920—1930 годах. Вот одна из формул изобретения, на которое



авторское свидетельство было выдано в 1935 году:

«Центробежный пулемет с применением спиральной формы канала на диске вращения и свинтовой подачей пуль от магазина к ротору, отличающийся тем, что с целью сообщения пуле прямолинейно-поступательного движения при перемещениях от центра

ротора применены два вращающихся в различные стороны диска, на внутренней поверхности которых нанесены спиральные кривые».

Почему же все-таки центробежные пулеметы не нашли применения?

Сошлемся на ответ, посланный автору еще в 1928 году. Вот выдержка из него:

«Суммируя сказанное, можно прийти к заключению, что центробежные пулеметы по их весу, сложности устройства, низким баллистическим качествам, трудности оборудования, неприменимости к местности внимания не заслуживают и в том их виде, в каком они предлагались разными изобретателями, пользу Красной Армии принести не могут».

К этому можно добавить и еще многое, что говорило бы не в пользу центробежного пулемета. Например, довольно большую потребляемую мощность двигателя, который обеспечивал бы вращение диска и выбрасывание пуль. Впрочем, ее нетрудно определить, воспользовавшись известной вам школьной формулой. Попробуйте это сделать.

МУЗЕЙ

ПАТЕНТНОГО БЮРО

Поговорим о шлемах

Шлем — это головной убор, который был в большой моде у мужчин всех времен и народов, отправлявшихся в бой. Назначение шлема — защищать голову от боевых ранений.

Но, кроме этого, шлем может выполнять и ряд других функций. В 1930 году, например, было выдано авторское свидетельство на шлем, в который изобретатель предложил вмонтировать зеркала. Они располагались так, что владелец шлема мог наблюдать, что творится у него за спиной, по сторонам и даже над головой. В том же году была предложена еще одна конструкция шлема для солдат. Этот шлем был снабжен перископным устройством, состоящим из двух зеркал и защитных щитков. Воин мог наблюдать за окрестностью и в то же время был защищен от прямого попадания пули в голову. Правда, вся конструкция оказалась довольно громоздкой и поэтому не привилась. В период развития авиации у летчиков «вошли в моду» шлемофоны, то есть шлемы с вмонтированной в них аппаратурой связи. Благодаря такому шлемофону летчик без дополнительных приспособлений мог переговариваться с землей и с другими самолетами. Такие же шлемофоны приняты на вооружение у танкистов. С течением времени шлемы переночевали и на головы мирных бойцов — спортсменов (хоккеистов, мотоциклистов и т. д.).

Несколько лет назад в печати промелькнуло сообщение о матче двух команд на чемпионате по американскому футболу. Одна команда обыграла другую с астрономическим счетом 40:0! Впоследствии оказалось, что в шлемы игроков одной из команд были вмонтированы миниатюрные радиоприемники. Тренер сидел на верхней трибуне, прекрасно видел все поле и подавал игрокам по передатчику нужные команды. Обман раскрылся, тренеру «дали по шапке», но игра была сделана.

Патенты не выдавать

ОПАСНАЯ САМОХОДКА. Вероятно, все знают, что пушка при выстреле откатывается назад. Ведь на пушку как-никак действует усилие, равное тому же, что приложено к снаряду. Осведомлен об этом известном факте и наш читатель Юра С. из Омска. Что ж, это очень неплохо. Хорошо, когда человек знает физику. Плохо другое: Юра забыл, что законы физики нужно применять осмотрительно. А то такого можно наворочать...

Посудите сами. Юра предложил орудие сделать самоходным за счет... отдачи! Кончили стрелять по врагу, разноразчивайте ствол и начинайте стрелять в обратном направлении. Пушка толчками «поедет» вперед, вслед за отступающим неприятелем. Ну, а как насчет тех, кто находится в вашем тылу?

Вот об этом-то Юра и не подумал.





Клуб "ХУЗ"

Наши интервью

ОТКУДА БЕРЕТСЯ ЭНЕРГИЯ ЗВЕЗД?

Д. ФРАНК-КАМЕНЕЦКИЙ, доктор физико-математических наук

Классическая физика прошлого века могла предложить только один ответ — сжатие газового шара под действием собственной силы тяготения. Крупнейшие физики XIX века Гельмгольц и Кельвин размышляли над этим вопросом, и оба независимо пришли к одинаковым выводам. Энергии тяготения хватило бы на поддержание светимости Солнца всего лишь в течение 30 млн. лет. Между тем из геологических данных доподлинно известно, что Земля существует и производит энергию от Солнца уж миллиарды лет. Здесь мы имеем дело с одним из вопросов, перед которыми классическая физика оказалась бессильной. До тех пор пока ученые в своих лабораториях не изучили свойства атомных ядер, происхождение энергии Солнца и других звезд казалось неразрешимой загадкой.

Когда физики узнали об энергии атомного ядра, сразу стало ясно, что такой источник энергии в принципе достаточен. Но надо объяснить, каким образом происходит выделение ядерной энергии в недрах звезд. Так родилась целая ветвь науки, получившая название ядерной астрофизики. Кроме источников звездной энергии, она исследует еще и происхождение химических элементов. Обе эти важные научные проблемы оказались тесно связанными между собой.

Кулоновский барьер

Ядра атомов — электрически заряженные частицы. Они несут положительный заряд и отталкиваются по закону Кулона. Для того чтобы ядра могли сблизиться — а без этого невозможны ядерные реакции, — необходимо преодолеть силы отталкивания, создающие вокруг ядер как бы невидимую преграду. Эту преграду называют кулоновским потенциальным барьером. Высоту барьера легко подсчитать по известному из школьного курса физики закону Кулона. Чтобы частица могла преодолеть кулоновский барьер, она должна обладать большой кинетической энергией. Не обязательно, чтобы энергия частицы превосходила высоту барьера. Квантовая механика показывает, что частица может проходить и под барьером, она как бы прорезывает для себя туннель (это так и называется «туннельный переход»). Но все равно энергия частицы должна быть достаточно велика.

Когда физики изучают ядерные реакции в лаборатории, они сообщают заряженным частицам энергию с помощью ускорителей. Ускоренные частицы преодолевают кулоновский барьер и вступают в ядерные реакции. Правда, есть одна ядерная частица, которая не нуждается в ускорении. Это нейтрон — частица, не имеющая электрического заряда и потому свободно проникающая в атомные ядра. Посредством нейтронов можно, не прибегая к ускорителям, вызывать ядерные реакции, в том числе и цепные реакции деления. На этом основана ядерная энергетика, использующая тяжелое ядерное топливо: изотопы урана, тория, плутония. Но в звездах тяжелых элементов очень мало, и служить основными источниками энергии они никак не могут.

Водородно-гелиевый мир

По спектрам звезд известно, что в звездном веществе содержатся все те же элементы, с которыми мы знакомы на Земле. Количественный же состав звездного и земного вещества различен. Долгое время об этом можно было судить

X — знания, Y — труд, Z — смекалка.

Члены клуба — ученики 9-х и 10-х классов. Клуб ведут преподаватели, аспиранты, старшекурсники МФТИ.

Награды клуба — похвальные грамоты Московского физико-технического института.

только по косвенным данным. Теперь космические ракеты изучают непосредственно солнечный ветер — поток частиц, выбрасываемых Солнцем и попадающих в окрестности Земли. По всем данным оказывается, что Солнце, громадное большинство звезд и межзвездный газ состоят в основном из легчайших элементов — водорода и гелия. А это значит, что они образуют основную массу космического вещества. По массе водорода и гелия в космосе примерно в сто раз, а по числу атомов в тысячу раз больше, чем всех остальных элементов. Выходит, что наш мир в основе своей водородно-гелиевый. Твердые тела, подобные нашей Земле, из которых водород и гелий улетучились, — это лишь ничтожные песчинки в водородно-гелиевом океане мироздания.

Термоядерные реакции

При каких же условиях легкие элементы могут выделять свою ядерную энергию? Нейтроны тут не помогут — ведь нужно не расщепление ядер, а, наоборот, их слияние, или, как говорят, ядерный синтез. Расчеты показали, что подобные процессы могут происходить под действием высоких температур, что ядра легких атомов могут участвовать в ядерных реакциях, если вещество нагреть до температуры выше десяти миллионов градусов. Такие реакции и называют термоядерными. При подобных температурах электроны уже оторваны от атомов, то есть вещество находится в состоянии плазмы. По этой причине проблема термоядерных реакций тесно связана с физикой плазмы. Термоядерные реакции в недрах звезд могут происходить по нескольким различным путям, но в конечном счете все они должны приводить к превращению водорода в гелий. При этом должно выделяться громадное количество энергии, так как получающееся ядро гелия отличается своей прочностью.

Какая температура в недрах звезд?

Чтобы узнать, могут ли термоядерные реакции быть источниками звездной энергии, надо оценить, достаточно ли для этого их температура. На поверхности звезд, которая нам видна, температуры измеряются «всего лишь» тысячами градусов. Для термоядерных реакций этого не хватает. Измерять температуру внутри звезды мы не умеем. Приходится рассчитывать. Громадная масса вещества звезды сжимается колоссальной силой собственного тяготения. Чтобы звезда находилась в механическом равновесии, эта сила должна уравновешиваться внутренним давлением. А давление газа или плазмы прямо пропорционально температуре. Таким образом, условие механического равновесия позволяет оценить давление и температуру внутри звезды.

Астрофизики научились рассчитывать модели звезд примерно так, как инженеры рассчитывают проекты зданий, плотин и других сооружений. Можно сказать, что модель звезды как бы рассчитывают «на прочность», чтобы ее не сжала сила тяготения и не разорвала сила внутреннего давления. В результате расчета находят температуру в центре модели. Считают, что это и есть температура в центре звезды.

Температуры в недрах звезд оказываются очень высокими. Так, температура в центре модели Солнца получается около 15 млн. градусов. Именно такая температура нужна для протекания термоядерных реакций водорода. Как видим, расчеты говорят в пользу того, что источниками звездной энергии служат действительно термоядерные реакции. Больше того, оказалось возможным подвести тепловой баланс моделей звезд. Количество выделяемого тепла определяют, исходя из ядерных реакций, с учетом прохождения под кулоновским барьером. Тепло, отводимое наружу, рассчитывается по законам лучистого переноса — так называется передача энергии теплового излучения через толщу вещества. И получается, что тепла, выделяемого термоядерными реакциями, как раз хватает на поддержание высокой температуры в центре звездной модели.

(Окончание следует)

Эксперимент



Маятник

Простейший из маятников — это шарик, подвешенный на нити. Отклонив его от положения равновесия и предоставив самому себе, можно наблюдать колебания под действием силы тяжести. Период малых колебаний маятника, имеющего длину l , равен $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$.

Как видно из формулы, период пропорционален корню квадратному из его длины и не зависит от массы маятника. Это легко проверить на опыте. Из формулы можно просто и точно определить ускорения свободного падения: $g = \frac{4\pi^2 l}{T^2}$. Следует иметь в виду, что эту формулу можно применять для маятника, у которого масса шарика намного больше массы нити, а размеры его малы по сравнению с длиной нити.

При помощи маятника легко показать, что ускорение свободного падения g в данном месте для всех тел одинаково. Дей-

ствительно, если сделать несколько маятников одинаковой длины и подвесить на них шарики из разных материалов: из стали, пластмассы, пластилина, дерева, — то можно убедиться, что периоды колебаний их равны. Свойство маятников одинаковой длины колебаться в одном месте с одинаковым периодом делает их удобными и для измерения времени. Пример тому — часы, в которых они применяются.

Маятник неизменно сохраняет положение плоскости своих колебаний в пространстве. Лучшее всего наблюдать это над столиком, который может вращаться. Над его серединой подвешивается на нити маятник. Когда он начинает колебаться, столик вращается. Плоскость колебаний маятника не меняет положения в пространстве. Если вместо шарика подвесить воронку с песком, струя песка при колебаниях воронки оставит на столике след движения воронки относительно столика.

Так же ведет себя маятник и на вращающейся Земле. Вследствие инерции он колеблется в плоскости, которая имеет определенное положение в пространстве. А так как Земля поворачивается относительно этой подвижной плоскости, то наблюдателю кажется, что сама эта плоскость вращается относительно Земли. Если маятник подвесить прямо над Северным или Южным полюсом Земли, то плоскость качаний будет совершать полный оборот за 24 часа, иными словами, проходить 15° за 1 час. На экваторе эта плоскость не поворачивалась бы совсем, а в промежуточных широтах она в течение суток поворачивается на угол, который зависит от широты места. Ведь точка подвеса маятника и его положение равновесия определяют прямую линию — направление отвеса. Эта отвесная линия поворачивается вместе с Землей и описывает поверхность конуса с вершиной в цент-

ре земного шара. Плоскости качаний маятника для различных положений Земли также будут пересекаться в центре Земли, поворачиваясь по отношению к Земле на угол $\alpha = 15^\circ \sin \varphi$ за 1 час, где φ — географическая широта места наблюдения.

Так как Земля вращается против часовой стрелки, то при колебаниях маятника в направлении север—юг плоскость его колебаний испытывает поворот от юга к западу — по часовой стрелке относительно Земли.

На маятнике метровой длины можно показать сложение двух взаимно перпендикулярных колебаний. Для этого следует подвесить маятник — воронку с песком — на двух расположенных под углом нитях, охватив их колечком, которое можно перемещать по этим нитям. Такой маятник может колебаться в двух взаимно перпендикулярных плоскостях с разными периодами.

Перемещая колечко, можно менять периоды колебаний.

Начнем с отношения периодов 1:2. Колечко необходимо переместить по нитям так, чтобы более частые колебания воронки имели период в два раза меньший, чем период колебания воронки в перпендикулярном направлении. После этого следует наполнить воронку песком и, отклонив ее от положения равновесия, отпустить. Если периоды действительно подобраны как 1:2, то на плоскости под воронкой песок нарисует восьмерку. Передвигая колечко по нитям маятника, можно получить фигуры, соответствующие другим соотношениям периодов. Чтобы след был четким, следует насыпать в воронку столько песка, сколько необходимо только для одной фигуры. Чтобы песок не рассыпался, под воронку необходимо положить лист картона, смоченный сверху водой. Попробуйте, порисуйте маятником!

Читайте условия!

Семинар ведет В. БЕЛОНУЧНИК

Бывает, что абитуриент думает, будто решил задачу, указанную в билете, а потом выясняется, что он решал совсем другую. И все потому, что невнимательно читал условия задачи. Посмотрим на конкретных примерах, как это происходит.

Задача 1. Три бруска одинаковой массы $M = 5$ кг лежат на горизонтальном столе. Бруски связаны нитями, которые рвутся при натяжении $T_0 = 1$ кг. Коэффициенты трения брусков о стол равны $k_1 = 0,1$, $k_2 = 0,2$, $k_3 = 0,3$. Длина нити между брусками 1 и 2 равна T_0 , а между брусками 2 и 3 — T_0 .

К бруску 1 прикладывают силу F , которую медленно увеличивают. Которая из нитей, скрепляющих бруски, порвется и при какой силе F это произойдет?

Запишем уравнение движения брусков:

$$M_a = F - T_1 - F_1 \quad (1)$$

$$M_a = T - T_2 - F_2 \quad (2)$$

$$M_a = T_3 - F_3 \quad (3),$$

где $F_1 = k_1 Mg$, $F_2 = k_2 Mg$, $F_3 = k_3 Mg$ — силы трения.

Сложив эти три уравнения, найдем выражение для ускорения и подставим его в уравнения (1) и (3). Получаем:

$$T_1 = \frac{1}{3}(2F - 2F_1 + F_2 + F_3)$$

$$T_2 = \frac{1}{3}(F - F_1 - F_2 + 2F_3)$$

Полагая $T_1 = T_0$ и $T_2 = T_0$, находим в первом случае $F = 0,75$ кг, во втором $F = 1,5$ кг. Следовательно, порвется вторая нить при силе $F = 0,75$ кг.

Абсурдность результата — нити рвутся при натяжении 1 кг, а добиться этого можно силой 0,75 кг — не убеждает авторов такого решения в его неправильности. Уравнения составлены правильно? Решены точно? Значит, так и будет.

Да, уравнения (1), (2), (3) верны. Что же неверно? А неверно, что $F_{\text{трения}} = kMg$. Тут не скажешь, что решавший чего-то не заметил в условиях задачи, он нашел то, чего там нет: что нить разорвется при движении системы. А можно ли эти три груза сдвинуть вместе?

Пока сила F меньше $k_1 Mg = 0,5$ кг, нити не натягиваются. При $F = 0,5$ кг брусок 1 сдвинется с места. Но сила трения бруска 2 натянута нить 1 и остановит брусок 1. Когда F достигнет величины 0,15 кг, натяжение нити 1 будет равно 1 кг, и она разорвется, причем нить 2 еще не будет натянута.

Подвело слишком прямолинейное выполнение верного правила — решили задачу в общем виде, а потом подставляли числовые значения. Например, выяснив по ходу решения величину ускорения системы, можно было увидеть, что она отрицательна. Еще раньше можно было заметить не-

суразицу в уравнении (3); левая часть этого уравнения по смыслу положительна, а справа стоит разность двух сил — T_2 , которая не может превысить 1 кг, и $k_3 Mg$ равной 1,5 кг.

Не учтены особенности сил сухого трения. Сила трения не обязательно равна kMg , она только не может превысить эту величину. Если же сумма остальных сил, действующих на тело, меньше kMg , то сила трения в точности равна этой сумме. Поэтому при решении задач с сухим трением зачастую полезно отступать от общего правила и произвести некоторые числовые расчеты по ходу решения, чтобы выявить, есть движение или его нет.

Задача 2. С помощью линзы на экране получено изображение протяженного источника света с линейным увеличением $V_1 = 2$. Затем экран был передвинут в другое положение, и на нем вновь было получено с помощью той же линзы изображение источника с линейным увеличением $V_2 = 5$. Определить отношение освещенностей изображений в этих двух случаях.

Площадь второго изображения в $25/4$ раза больше площади первого, следовательно, освещенность будет во столько же раз меньше.

Освещенность — это отношение светового потока к освещаемой им поверхности. Значит, в таком решении молчаливо предполагается равенство полных световых потоков, падающих на изображение. Возможно ли это? По-видимому, невозможно. При заданном расстоянии от предмета до

линзы получается одно изображение с одним, вполне определенным увеличением. Чтобы получить другое увеличение, надо изменить это расстояние, а тогда изменится телесный угол, под которым видна линза из места расположения предмета, изменится падающий на нее световой поток, который и создает изображение.

В нашей задаче:

$$\frac{1}{a_1} + \frac{1}{b_1} = \frac{1}{F} \quad \text{и} \quad \frac{b_1}{a_1} = V_1 = 2, \quad \text{то есть} \quad a_1 = \frac{3}{2} F;$$

$$\frac{1}{a_2} + \frac{1}{b_2} = \frac{1}{F} \quad \text{и} \quad \frac{b_2}{a_2} = V_2 = 5, \quad \text{то есть} \quad a_2 = \frac{6}{5} F.$$

Отсюда можно вычислить отношение полных световых потоков:

$$\frac{\Phi_2}{\Phi_1} = \frac{a_1^2}{a_2^2} = \frac{25}{16},$$

и отношение освещенностей:

$$\frac{E_2}{E_1} = \frac{1}{4}.$$





АВТОМОБИЛЬ НА ВЕТРУ

Дорогая редакция!

Недавно я видел на улице автомобиль, у которого сзади имелись вертикальные длинные выступы на багажнике, похожие на спинные плавники рыб. Я хотел бы узнать: для красоты это сделано или для увеличения скорости?

Игорь Васильев, Москва

Каждый, кто увлекается автомоделлизмом, знает, что на пути автоспорта стоят такие проблемы: облегчение веса конструкции и увеличение мощности мотора. Как совместить эти требования в одной машине?

Законы аэродинамики подсказали решение не только конструкторам самолетов, но и инженерам-автомобилистам. Посмотрите на рисунок 1. Вот так выглядит действие аэродинамических сил на корпус машины, идущей против ветра.

Если сравнить это с самолетом, то нетрудно заметить, что на самолет действуют несколько сил: с одной стороны — сила его тяжести, с другой — аэродинамическая — подъемная и третья — сила сопротивления. Сумма их и определяет полет.

Автомобиль тоже испытывает на себе действие этих сил.

Главная из них — сила лобового сопротивления, которая складывается из силы трения и силы сопротивления воздуха. От первой, как говорится, никуда не денешься, а вторая... Над уменьшением ее и работают конструкторы: она ведь зависит от конфигурации самой машины.

Итак, каким же по форме должен быть в таком случае силуэт машины? Мы до сих пор еще представляем его себе в форме капли, обтекаемой формы акулы или тунца (рис. 2), с вытянутой и заостренной задней частью корпуса, самая широкая часть которого не превышает одной трети длины машины. Так выглядит, например, модель на рисунке.

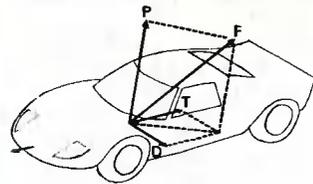


Рис. 1

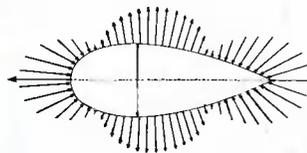
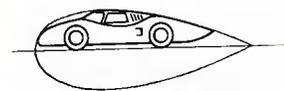


Рис. 2



Чтобы уменьшить лобовое сопротивление, конструкторы стараются сократить так называемую фронтальную поверхность. Достигнуть этого можно, уменьшая ширину и высоту машины. Так, уменьшение фронтальной поверхности у машины «коррера-6» на 60 см² дало выигрыш в скорости 20 км/час.

И вот, казалось бы, добились минимальной поверхности, если не принимать во внимание размеры шин, преобладающие над всеми другими элементами корпуса. Но снова инженеры в смущении — их подвел коэффициент формы, известный под знаком C_x . И вот модернизировано лобовое стекло, изменены фары, крылья, боковые поверхности. Все снова приближается к обтекаемому рыбообразному силуэту (рис. 3).

Основное затруднение — как установить лобовое стекло, чтобы было удобно водителю, чтобы сохранился неплохой обзор и осталось прочным крепление стекла с крышей.

Когда я узнал, что на гоночные автомобили стали ставить антиподъемные самолетные крылья для большей устойчивости, то подумал: а нельзя ли применить два элерона, которые можно расположить по концам крыла? Тогда, например, при повороте влево, когда автомобиль из-за центробежной силы стремится перевернуться вправо, можно опустить левый элерон, значит, увеличится действие антиподъемной силы на левый бок автомобиля. Левые колеса будут прижиматься к земле. Если при этом поднять правый элерон, то получится перевертывающий «эффект крыла», действующий в обратную сторону. Правые колеса будут отжиматься от земли. Когда нужно повернуть вправо, все делается наоборот. Благодаря элеронам можно будет поворачивать, не снижая скорости.

Олег Егоров, Донецк

На старте стояли машины необычной формы. В общем-то они были похожи на гоночные автомобили, если бы не эти крылья, напоминающие самолетные. Ревели мощные моторы, трек стал похожим на аэродром. Зрители, собравшиеся здесь, с нетерпением ждали начала гонок на новых спортивных автомобилях (рис. 4) с антиподъемными крыльями.

Но гонки эти, которые были разрекламированы как самые безопасные из всех, что когда-либо проводились, закончились печально. Две машины перевернулись. Один гонщик погиб... Попробуем разобраться, почему же это произошло.

При сравнительно небольших скоростях (около 64 км/час) аэродинамические силы, действующие на автомобиль, становятся равными механическим силам. Но затем, по мере увеличения скорости, быстро превышают их, возрастая пропорционально квадрату скорости (рис. 5). Анализ всех аэродинамических сил не так прост. При

Перед конструкторами автомобилей стоит и другая проблема: увеличение устойчивости машины при больших скоростях. Нужно, чтобы автомобиль не только сохранял заданную траекторию, но и возвращался на нее при малейших отклонениях. И тут возникает еще одна проблема: управление. Из законов динамики известно, что машину можно считать устойчивой, если при любой скорости результирующая (F) всех сил направляет машину по прямолинейной траектории. Достигнуть этого можно, переместив так называемый центр давления ближе к геометрическому центру. Такова роль вертикальных рулей. Они в какой-то мере решают проблему устойчивости для машин с усиленной «хвостовой» частью.

Есть и другое решение: усечение хвостовой части. Но в этом случае нужно проявить осторожность. Для машины, у которой «отрезали» «хвост» сразу за задними колесами, было зафиксировано увеличение сопротивления на 35%.

ветре, например, результирующая аэродинамическая сила может находиться не в плоскости симметрии автомобиля, образуя три составляющих: подъемную силу, лобовое сопротивление и боковую силу. Анализ усложняется и упругой подвеской автомобиля. Это означает, что корпус машины может занимать различные положения относительно рамы, осей и покрытия трека.

Как это ни странно, но большинство конструкторов гоночных автомобилей рассматривает уравнения движения машин

Рис. 3

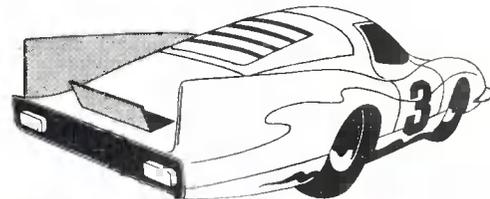




Рис. 4

с механической точки зрения, не принимая во внимание аэродинамические силы. Между тем изучение влияния постоянных аэродинамических сил показало, что они оказывают большое влияние на устойчивость автомобиля. Особенно сильно влияет на управление подъемная сила. Экспериментальным путем доказано, что при движении гоночного автомобиля возникает вертикальная аэродинамическая подъемная сила, причем часто весьма значительная. Между передней и задней осями она распределяется по-разному. В основ-

ном она влияет на переднюю ось, затрудняя управление, поскольку сцепление колес с дорогой уменьшается. Особенно это чувствуется на виражах. На заднюю ось влияние ее меньше.

Как это отражается на гоночном автомобиле в целом? Подъемная сила, уменьшая нагрузку на колеса, снижает силу тяги, в результате на колеса передается меньшая мощность, снижается скорость — основная характеристика гоночной машины. К тому же она становится менее устойчивой.

Есть ли выход из положения? Конструкторы нашли его, поставив над задней осью короткое крыло с наклоном вперед (вниз). Такая установка привела к созданию отрицательной подъемной силы, или, как ее еще называют, антиподъемной силы. Крылья эти казались эффективным средством для преодоления вредной подъемной силы. Так, например, автомобиль с коэффициентом подъемной силы 0,3, мчащийся со скоростью 160 км/час, создает полную подъемную силу +40 кг. Если же над задними колесами установить крыло, наклоненное вперед-вниз, то оно создаст отрицательную подъемную силу — 81 кг. Таким образом, на автомобиль будет давить сила, прижимающая его к покрытию трека и равная 41 кг ($81 - 40 = 41$ кг).

Однако у таких крыльев оказались и свои недостатки. Крыло надо закреплять над автомобилем довольно высоко, чтобы оно находилось в нетурбулентном потоке, где воздух обтекает крыло плавно. Однако в таком положении сила сопротивления воздуха (10% от подъемной силы) действует на длинный «рычаг», стремясь повернуть машину вокруг задней оси. В результате передние колеса теряют сцепление с покрытием дороги. Управление гоночным автомобилем ухудшается.

Стремясь справиться с этой проблемой, некоторые конструкторы решили, что дополнительное крыло следует установить и над передними колесами. Однако, как

оказалось, это ухудшает ходовые качества автомобиля, особенно ускорение с места. Все эти обстоятельства, а также происшедшие две катастрофы привели к тому, что спортивная комиссия Международной автомобильной ассоциации решила запретить установку крыльев на гонимых автомобилях.

(По материалам иностранной печати)

F — сила, действующая на автомобиль.
 V — скорость.
 F_a — аэродинамические силы.
 F_m — механические силы.

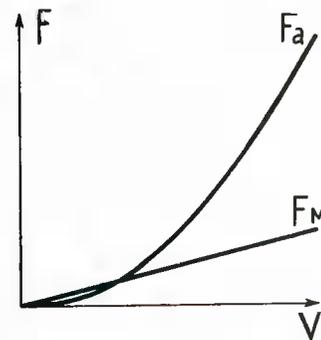


Рис. 5

Гуртовница «СУРОК»

«Сурок» — по-чешски значит свист. Это безмоторный карт. За последнее время он стал хорошо известен читателям чехословацкого журнала «АВС», по заданию которого была разработана конструкция. Опубликовав чертежи гуртовницы на своих страницах, журнал «АВС» вызвал всех смелых ребят и девчат на трассу соревнований. Проводились они в несколько этапов и закончились республиканской встречей. Интерес к ним был огромен.

Сегодня и мы знакомим вас с этой машинкой. Надеемся, что летом вы сумеете организовать на местах первые соревнования. И конечно, сообщите нам о результатах (см. рис. на 3-й стр. обложки).

РАМА КАРТА собирается из реек квадратного сечения (35×35 мм): двух продольных длиной 1200 мм и трех поперечных — передней (длиной 480 мм), средней (410 мм) и задней (600 мм). Для прочности конструкции передняя рейка обнута полоской листового железа. К средней поперечине крепится доска для рулевой колонки. Толщина ее — 13 мм, высота — 220 мм; ширина у основания — 30 мм, а сверху — 100 мм.

РУЛЕВАЯ КОЛОНКА, длиной примерно 800 мм (а точнее, подбирается по росту спортсмена), проходит через доску и крепится к передней поперечине направляющей из железа.

Чтобы рулевая колонка не смещалась вверх и вниз, вставьте в отверстие колонки над средней поперечиной и под ней два шплинта.

БЛОК РУЛЕВОЙ КОЛОНКИ вырезается из доски толщиной 20 мм и закрепляется штифтом, вбитым в глухое отверстие кольца и в отверстие рулевой колонки.

РУЛЕВОЕ КОЛЕСО вырезается из доски толщиной 20 мм. В центре доски рассверлите отверстие для рулевой колонки и плотно его насадите на колонку, закрепите шурупом.

ТОРМОЗНАЯ СИСТЕМА — педаль и толкатель — размещается на средней поперечине. Педаль закреплена на поперечине толстой петлей, а толкатель еще одной петлей в середине нижней стороны педали.

Выступ толкателя опирается на продольную рейку рамы. При нажатии на педаль он скользит по рейке и тянет трос вперед. В отверстии толкателя закреплен трос, связанный с обоими плечами тормоза. Трос не тянет непосредственно рычаги. Кусок троса (около 100 мм длиной) связывает оба рычага, которые закреплены шарнирно на продольных рейках толстыми болтами с гайками и контргайками.

Чтобы рычаги не тормозили постоянно, натяните между шурупами или гвоздями на рычагах и задней поперечиной пружины или две резинки (для поддержки). Они будут возвращать рычаги, а с ними и трос, толкатель и педаль в исходное положение.

Подбирая длину троса, отрегулируйте тормоз. Если один рычаг оттянут сильно, а другой слабо, это значит, петля неправильно расположена на связующем тросе. Только найдя правильное положение петли, спаяйте ее со связующим тросом, чтобы она не проскальзывала. И так как при торможении возникает значительное вертикальное давление на рычаги, подложите под них доску или толстую фанеру.

СИДЕНЬЕ ИЗ РЕМНЕЙ. Они прибиваются к продольным рейкам после примерки, когда установлено, что спортсмену удобно сидеть и тормозить и что колени не мешают ему управлять катком.

Спина сиденья с большим наклоном собирается из боковины и распорки. И тоже обивается ремнями.

ИСПЫТАНИЕ проводят на небольшой горке. Главное — следите за рулем (как можно меньше люфта) и тормозами. Но прежде чем проводить испытание, смажьте все трущиеся поверхности и оси: металлические части густым вазелином, а деревянные, трущиеся друг о друга — мылом. Если надо снизить излишнее трение, то укрепите на трущихся плоскостях металлические полоски. Это касается главным образом продольной рейки, по которой скользит толкатель.

Не забудьте оборудовать гуртовницу электрическим звонком и стоп-сигналом. Мы ничего не говорим о напотах. Задний напот себя не оправдал: он мешал спортсмену при больших скоростях и наклоняться назад. А передний поручаем вашей фантазии. Пусть он будет небольшим и позволит спортсмену отталкиваться ногами при разгоне на старте. А передние и задние бамперы могут быть сделаны из железных прутьев или из реек твердых пород дерева и обтянуты резиной. Прикрепите их на продольных рейках рамы.



ЗАРНИЦА

Маяк «Молния»

Маяк, мигалка, сигнальный огонь, мерцающий буй, блинкер — это все разные названия источника прерывистого света, световой поток которого автоматически прерывается через равные интервалы времени. Лампа загорается и гаснет без внешнего вмешательства. Электрические блинкеры находят все большее применение в современных автомобилях и как сигнальные световые буй.

Представьте себе, что темной ночью вам надо пройти пешком в заданное место. Установленный там маяк будет посылать сигналы и безошибочно приведет вас к цели.

Во время военной игры

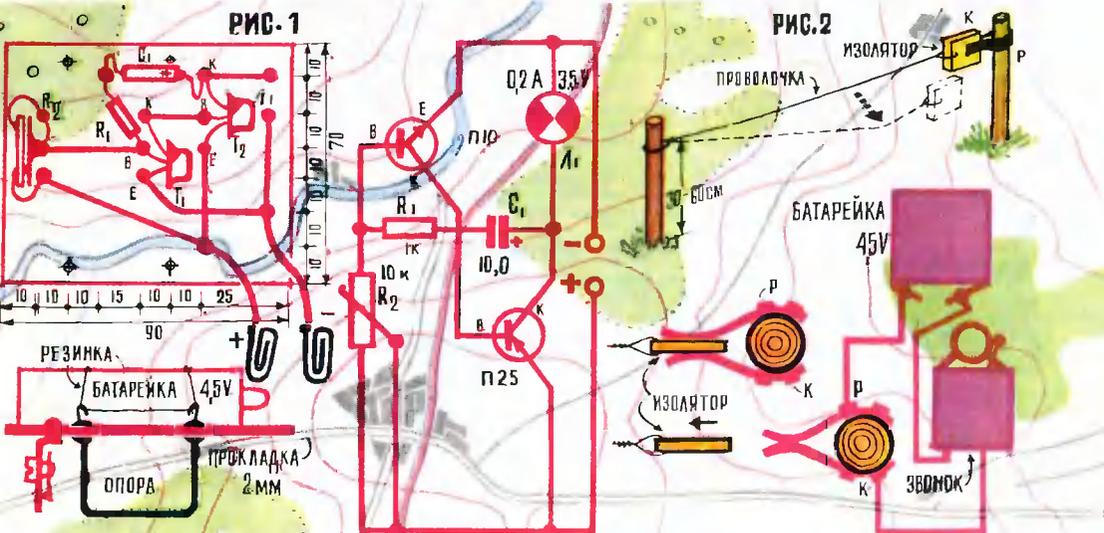
ВООРУЖЕНИЕ РЕБЯЧЬЕЙ АРМИИ

Готовиться к военным играм лучше заранее. Чем богаче будет вооружена ваша «армия», тем острее пройдет игра. В этом номере мы предлагаем несколько простых, но интересных самоделок этого плана. Надеемся, что они устроят и участников Всесоюзной игры «Зарница» и отдельные отряды пионерских лагерей. Разберитесь внимательно в предлагаемых самоделках и принимайтесь за дело.

маяк может, например, сигнализировать в темноте о возникновении «пожара», к которому участники должны прибыть кратчайшим путем по пересеченной местности.

Модель нашего маяка представляет собой жестяную банку, внутри которой размещена электроника, а на верхней крышке в прозрачном шарике находится лампочка. Верх шарика — красный, низ — бесцветный. Монтаж ведется на гетинаксовой плате с пистонами для пайки. Гетинаксовое основание служит и для установки батареи, которая закрепляется резинками, натянутыми на крючки проволоочных упоров. Упоры предохраняют детали схемы от соприкосновения с металлическим корпусом маяка. Батарея подключается к схеме кан-

целярскими скрепками. Выключателя нет. Чтобы выключить маяк, достаточно отключить один полюс батареи. Принципиальная схема маяка приведена на рисунке 1. Переменное сопротивление служит для регулировки периода в пределах 0,1—1 сек. Длительность вспышки зависит от емкости конденсатора C_1 . Чем больше емкость, тем дольше длится вспышка. Компромиссной является емкость 10 мкф, так как слишком большая длительность вспышки приводит к быстрому расходованию батареи. Приведенная схема обеспечивает надежное включение лампочки с интервалами порядка 0,5 сек. в течение нескольких десятков часов с одной батареей. Вспышки уверенно обнаруживаются в темноте на расстоянии 100 м.



Электрический часовой

Он нужен главным образом там, где настоящий часовой не должен слишком долго «мозолить глаза», или же в местах труднодоступных и даже опасных.

Что нужно для такого часового? Прочная суровая нить, электрический звонок постоянного тока, плоская батарея, несколько метров звонкового провода и упругая жезь (можно использовать жезь от консервной банки; см. рис. 2). К сигнализатору (звонок с батареей) вы можете подключить любое количество таких сигнальных цепей. Контактные пластины К и Р соединяются параллельно звонковым проводом.

Прочная суровая нить (или проволочка) закреплена одним концом на колышке на высоте 30—50 см над землей. Другой ее конец привязан к изолятору (плоская деревяшка). Изолятор (толщиной около 0,5 см) вставлен между контактными пластинками К и Р. Если незванный гость натянет нить, изолятор выскользнет из пластинок, они сойдутся и замкнут электрическую цепь. Звонок зазвонит. Контакты К и Р надо покрыть козырьком,

чтобы во время дождя вода не стекала на них и случайно не замкнула цепь.

Сторож наводнения

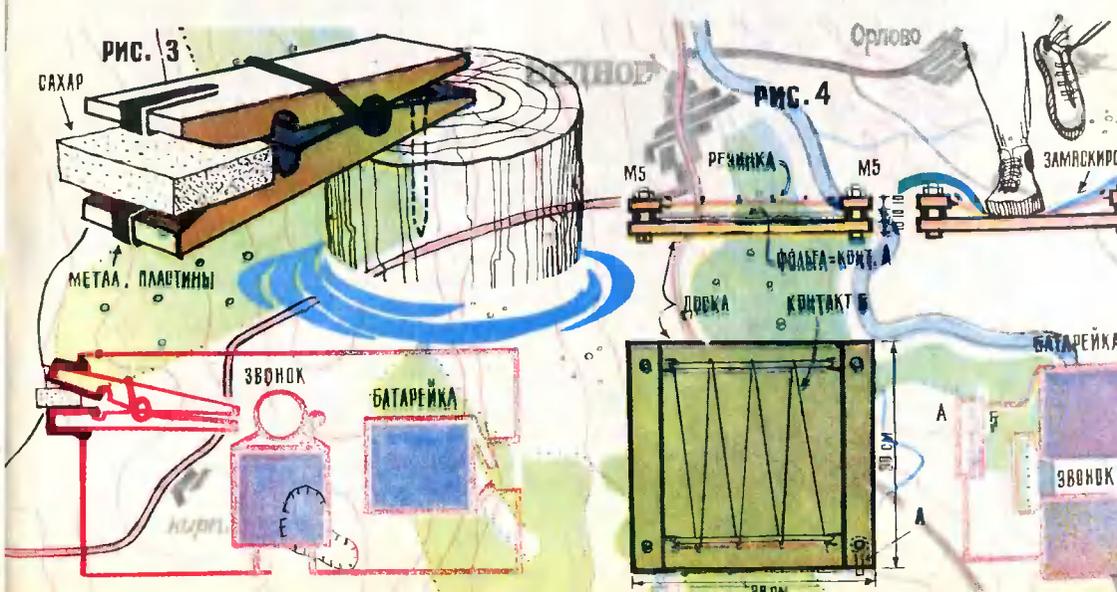
Представьте, ваш лагерь расположился близко от воды, прямо на берегу реки или ручья. При первом же сильном дожде не исключено «наводнение». Хорошо, если это случится днем. Ну, а если ночью? Выручить вас может сторож наводнения. Как он собирается, вы видите на рис. 3. На щечки зажима для белья приклейте металлические пластинки и между ними вложите сахар. Зажим привинтите шурупом к колышку, вбитому в русло у берега. Колышек должен возвышаться над поверхностью воды на 5—10 см. При повышении уровня зажим окажется в воде, и сахар растворится. Щечки сомкнутся — замкнется электрическая цепь, и звонок зазвонит. Над колышком сделайте козырек, чтобы дождь не растворил сахар. Зажим и контакты соедините со звонком и батареей (помещенными в палатке) двухпроводным изолированным шнуром.

Мина-ловушка

Она устанавливается в поле, на лесной тропинке — в любом предполагаемом месте перебежки «противника». Мину тщательно замаскируйте, а звонок и батарею возьмите с собой в засаду. Мина, конечно, не взорвется, но своим звонком выдаст пришельца.

За основание мины (рис. 4) берется квадратная деревянная доска толщиной около 10 мм либо фанера — 5—6 мм. На всех углах доски установите болты М5 с гайками, а поверхность оклейте алюминиевой фольгой. Это первый контакт (А). Другой контакт (Б) — изолированный провод — натяните зигзагом на двух резинках, привязанных к четырем крючкам (согнутой гвозди). Стоит наступить на провод, он прогнется, а если поднять ногу, он снова натянется. В исходном состоянии провод находится на высоте 5—10 см от основания.

Электрическая схема, как видите, очень проста. А из деталей нужны батарея, звонок постоянного тока и несколько метров провода.



Птицеферма на дому

Мой инкубатор небольшой, рассчитан на 270 яиц. Он прост в обращении, устойчив в работе. Работает он от сети переменного тока напряжением 220 в. Его температурный режим поддерживается автоматическим контактным термометром и реле МКУ-48.

Внешне инкубатор напоминает шкаф, который обогревается электронагревателем из шести соединенных последовательно спиралей (от электроутюга) по 400 вт в кафельной изоляции. Для равномерного распределения тепла работают поочередно два вентилятора мощностью по 25 вт типа ВН-8. Потребляемая инкубатором мощность — 100 вт.

Перед включением инкубатора в электросеть ползунок контактного термометра устанавливается на отметке 37,5°. Это наиболее благоприятная температура для всего цикла инкубации. Электроспираль, нагревая воздух инкубатора, нагревает и ртуть термометра. Она расширяется и при температуре 37,6° замыкает электроцепь, идущую через катушку реле. Сердечник внутри катушки становится электромагнитом, притягивает металлическую пластинку и размыкает электроцепь, идущую через спираль. Спираль перестает выделять тепло, температура в инкубаторе снижается. Объем ртути уменьшается и размыкает электроцепь, проходящую через катушку реле. Сердечник катушки реле размагничивается, отпускает пластинку. Электроцепь, идущая через спираль, снова замыкается.

Для увлажнения воздуха на дне инкубатора установлены два эмалированных противня размером 25×25,5 см. В первые 72 часа и от начала наклева до конца вывода они нужны оба, в остальное время только один. Влажность и воздухообмен регулируются также вытяжными приточными отверстиями. В начале инкубации для сохранения в яйцах влаги по два вытяжных отверстия с каждой стороны закрываются. Соответственно закрываются и два приточных отверстия у работающего вентилятора. С середины цикла инкубации все отверстия должны быть открыты.

Каркас инкубатора собирается из 40-миллиметровых деревянных брусков, к которым с обеих сторон прибиваются листы 3-миллиметровой фанеры. Пространство между листами заполнено сухой тонкой стружкой.

Внутри инкубатор разделен перегородка-

ми на три отделения: в крайних расположены лотки — по три инкубационных и одному выводному; а в среднем — на задней стенке устанавливается контактный термометр. Здесь же находится электронагреватель и психрометр. Вентиляторы крепятся к крышке инкубатора против среднего отделения. Каждое отделение имеет свою двойную дверку — с внутренней стороны это рама с толстым стеклом, с наружной — фанерная дверка на навесах. Это дает возможность наблюдать за процессом инкубации через стекло, не открывая инкубатор.

Поворот лотков производится вручную двумя ручками, выведенными на переднюю панель и соединенными с поворотной системой. Для каждой половины инкубатора своя ручка. Поворотная система состоит из барабанчика диаметром 35 мм, насаженного на стальную ось 140×8 мм. Через барабанчик и три шарикоподшипника проходит тесьма 10×2 мм, к которой крепятся с помощью карабачиков лотки.

В крышке просверлено двадцать 18-миллиметровых отверстий: по пяти отверстий против каждого вентилятора для засасывания воздуха и по пяти отверстий по краям крышки против лотков для выхода отработанного воздуха. Во время работы одного из вентиляторов отверстия, находящиеся против второго, должны быть закрыты.

Щиток управления и реле смонтированы на задней наружной стенке. Перегородки опираются на бруски и не доходят до пола инкубатора на толщину бруска. Образующиеся щели служат для циркуляции нагретого и увлажненного воздуха из среднего в крайние отделения.

До потолка инкубатора перегородки не доходят на 70 мм. Против перегородок к потолку прикреплены бруски по 40 мм. Следовательно, между перегородками и брусками, прикрепленными к потолку, образуются щели для круговой циркуляции воздуха. Высота лотков — 50 мм, расстояние между ними — 167 мм.

Под крышку инкубатора для плотности прилегания прикрепляется трехслойная байковая прокладка. Чтобы вентиляторы работали бесшумно, они крепятся к крышке инкубатора на резиновых амортизаторах.

Для контроля за температурой на верхних и нижних лотках устанавливаются термометры.

Внутренность инкубатора и лотки должны быть окрашены белилами.

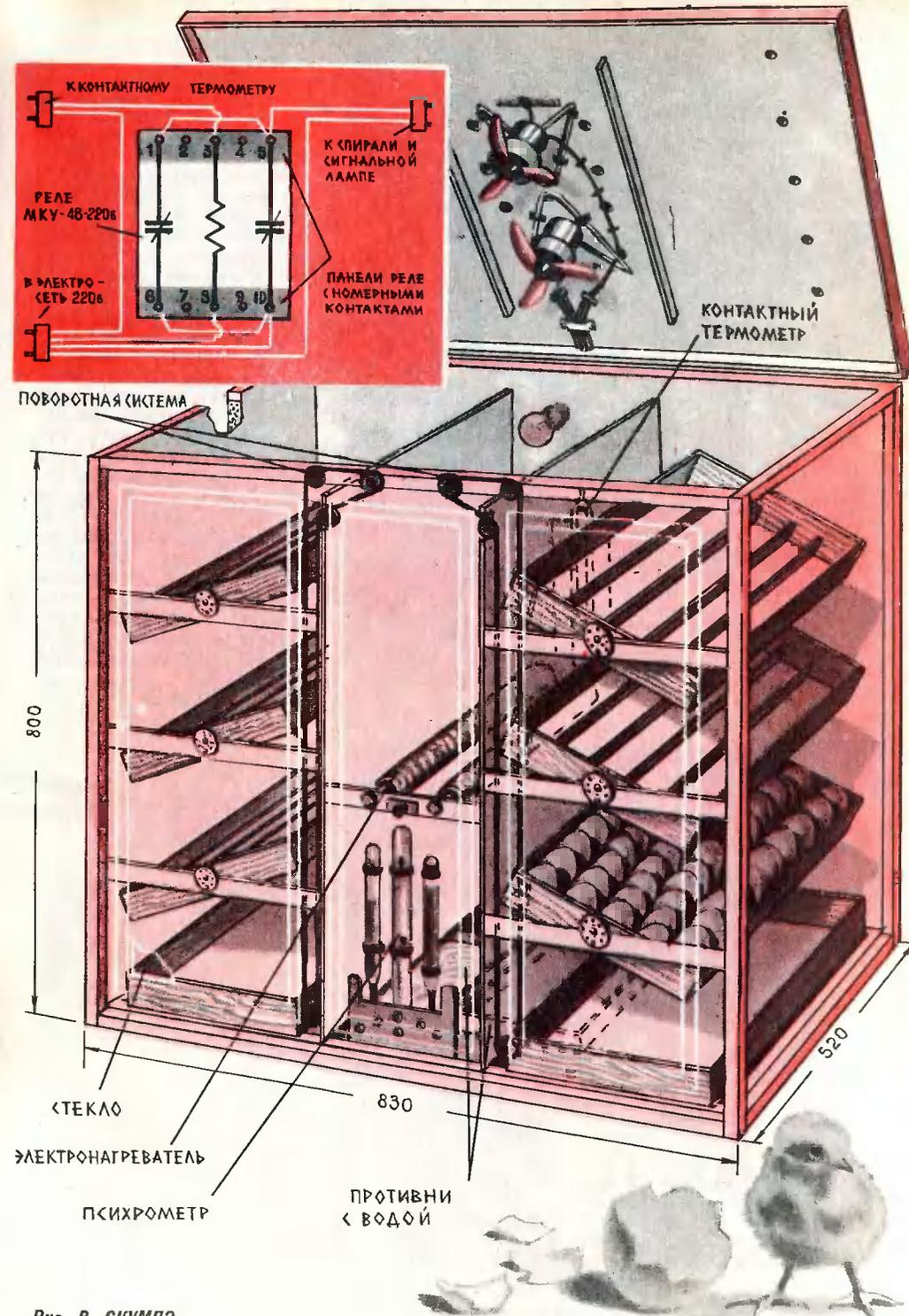


Рис. В. СКУМПЭ

МОНОЛЫЖИ:

НЕЛЕПОСТЬ ИЛИ СЕНСАЦИЯ?



«Монолыжи» — так называется новый спортивный снаряд, придуманный итальянцем Джузеппе Грасси. На одной (!) пьже укрепена площадка с безопасными креплениями для обеих ног спортсмена. Как утверждает автор, монолыжи безопаснее обычных, на них можно развивать большую скорость и легче поворачивать. Оригинальной техникой езды может овладеть каждый горнолыжник. Причем новичку освоить монолыжи даже проще — ему не будет мешать опыт спуска на двух ногах. Станут ли популярными монолыжи, обретут ли они самостоятельность, покажет будущее. Сегодня мы познакомим вас с рассказом журналиста В. Ланека о том, как он впервые встал на монолыжи.



СПОРТИВНАЯ

Как пишется в энциклопедиях, лыжи — это приспособления для увеличения площади опоры ног при ходьбе по глубокому и рыхлому снегу, по топким болотам, а также для скольжения по снежной поверхности.

На ногах человека лыжи появились еще несколько тысяч лет назад, в эпоху неолита. Лыжи были двух типов. Первый — это ступающие лыжи, сплетенные из ножаных полосок, натянутых на деревянную раму. Они служили для ходьбы по снегам и топям и до сих пор «в моде», например, у канадских индейцев. Второй тип — скользящие лыжи — наиболее распространен во всем мире. Известны самые различные виды скользящих лыж. Например, уральские — короткие и широкие. Они часто подшивались

Инструктор, как настоящий канатоходец, балансируя, поставил обе ноги на площадку монолыж, защелкнул крепления и заскользил вниз. Он спускался первоклассно, с потрясающей грацией. Его сопровождали восторженные крики множества зрителей.

После короткой повторной инструкции о технике спуска и балансировании я оказался «связанным» с монолыжами. Мои первые шаги успеха не имели. Дежурный у подъемника вынужден был бежать рядом треть подъема, пока я, хоть как-то научился сохранять равновесие, к тому же держась за штангу подъемного устройства.

По сравнению с подъемом первый спуск оказался успешнее. Я проехал целых шесть метров, прежде чем уткнулся носом в снег. Однако я был сам виноват, так как не выполнил инструкции: расслабил мышцы и принял неправильную стойку. Учтя свои ошибки, я стал проезжать все большие отрезки и даже начал получать от «монотехники» некоторое удовольствие. Правда, я не слышал возгласов восхищения зрителей, но зато стал приобретать опыт.

Хотя инструктор убеждал меня, что я освою технику спуска за полчаса, прошло полдня, пока я сравнительно хорошо стал справляться с такой курьезной и оригинальной вещью, как монолыжи. Теперь-то я знаю, что любой хороший горнолыжник может быстро научиться

ездить на монолыжах. Новичкам же с опытом фигурного катания на коньках лучше всего. Техника спуска мало отличается от обычной. Необычно только фиксированное положение ног и связанное с этим чувство прикованности. Но хорошие горнолыжники держат ноги плотно сжатыми — поэтому для них это не большая помеха. Равновесие на монолыжах сохранять тем легче, чем быстрее спуск. Однако резкое торможение на монолыжах невозможно, поэтому каждую остановку надо заранее планировать. Слаломные дистанции проходят на монолыжах так же, как и на обычных. Не стоит только попадать в чью-то колею, лучше выбрать свою трассу. Техника поворотов проста и новичками осваивается даже быстрее, чем на обычных лыжах. Нужно учесть только, что трогание с места немного сложнее, чем на обычных лыжах, так как ноги не свободны. Требуется усиленный толчок палками и прыжок. Монолыжи, конечно, никогда не вытеснят обычных, но, несомненно, будут пользоваться успехом у многих, особенно у любителей похвастаться оригинальной техникой спусков: ведь более высокая скорость, легкость и грациозность поворотов и даже большая безопасность весьма привлекательны. И возможно, что в недалеком будущем со склонов очередной «белой олимпиады» понесутся монолыжники.

Перевел с немецкого Н. ЧИРИКОВ

ПЕРЕМЕНА

мехом для улучшения скольжения. А скаandinavские лыжи, например, были непарными: одна — длинная — для скольжения, а вторая — короткая — для отталкивания. Позднее для отталкивания стали применять палки.

Ну, а как тормозить при спуске с горы? В 1925 году было выдано авторское свидетельство на тормозное приспособление для лыж. Сущность его такова. В средней части лыжи имеется полость, в которой находится планка, прикрепленная к подпружиненному рычагу (см. рис.). К концу рычага привязан тросик, а его конец крепится из пояса лыжника. Во время бега планка находится внутри лыжи и не мешает скольжению. Если нужно затормозить, лыжник тянет за тросик, планка выдвигается из щели на нижней

поверхности лыжи, врезаясь в снег, и движение замедляется. Правда, размещение тормозного механизма внутри лыжи ослабляло ее. Наверное, поэтому изобретение «не пошло».

Лыжам вначале пользовались в основном охотники, но позднее на них встали представители и других профессий. Из старинных летописей, например, известно, что уже в XV веке в состав русских армий входили специальные «лыжные войска», которые успешно действовали в условиях зимнего бездорожья. Совершенствование лыж в военной области продолжается и в настоящее время. Например, в 1942 году были предложены лыжи с гiezдами в передней и задней частях. В эти гiezда вставлялись лыжные палки или специальные планки, благодаря чему лыжи быстро

превращались в санки, которые могли служить, например, для перевозки раненых или пулеметчиков. Несколько таких санок с пулеметчиками цеплялись до того места, куда мог он пойти, затем санки разбирались... и войны уже на лыжах продолжали путь.

А вот что было придумано для связистов: на передний конец лыжи надевалась насадка с углублением и ролином. Связист с катушкой за спиной пропускал через ролик конец провода, закреплял его за что-нибудь неподвижное и трогался в путь. По ходу движения сматываемый с катушки провод, скользя по ролику, укладывался в снег.

Ф. МАЛКИН
Рис. В. КУЛЬБАК

Мы делаем
магнитофон

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА

В предыдущих номерах журнала («ЮТ» № 12 и № 1) мы рассказали, как изготовить двигатель для вашего магнитофона и сделать лентопротяжный механизм. Теперь познакомьтесь с электрической схемой магнитофона. Хотя она собирается из небольшого числа распространенных деталей, качество записи и воспроизведения, которое схема обеспечивает, вполне удовлетворительное. Достаточно сказать, что на своем магнитофоне вы сможете качественно записывать даже игру на рояле. А это показатель хорошей работы аппарата.

Электрическая часть состоит из двух магнитных головок, универсального усилителя записи и воспроизведения, генератора тона стирания и подмагничивания (рис. 1).

Усилитель низкой частоты собран из трех каскадов. Первые два используются как при записи, так и при воспроизведении. Переход с режима записи на режим воспроизведения осуществляется переключателем П₁.

При записи источники звуковой частоты — микрофон, звукозаписывающий или трансляционная линия — включаются в гнезда входного устройства. Делитель R₁—R₄ нужен для того, чтобы привести напряжения, создаваемые источниками программ, к одному уровню, близкому к уровню микрофона. Во время работы микрофона переключатель делителя П₂ должен находиться в нижнем (по схеме) положении.

Напряжение низкой частоты с делителя или с микрофона через коммутационные переключатели П₁ и П₂ и разделительный конденсатор С₁ подается на управляющую

сетку лампы Л₁ (6Ж3П). Сигнал, усиленный первым каскадом, через конденсатор С₂ поступает на регулятор уровня записи и воспроизведения R₅.

Второй каскад усиления собран на левой триоде лампы Л₂ (6Н2П) по реостатной схеме. Нагрузкой этого каскада является резистор R₆, а отрицательное смещение на сетку лампы обеспечивается включением в цепь катода резистора R₁₆. Выходной каскад — усилитель мощности, выполнен по трансформаторной схеме на лучевом тетраде Л₃ (6П14П).

Переключатель П₃ позволяет проконтролировать через громкоговоритель содержание передачи, которое записывается на ленту магнитофона.

Для получения качественной звукозаписи в усилителе применена коррекция частотных искажений.

Необходимый при воспроизведении подъем низких частот осуществляется цепочкой отрицательной обратной связи R₁₁, С₇, которая охватывает вторую ступень усилителя.

Высокочастотная коррекция осуществляется за счет отрицательной обратной связи в цепи катода левой триоды лампы Л₂, возникающей из-за небольшой емкости конденсатора С₆ и цепочки R₁₀, С₁₁.

Высокочастотный генератор для подмагничивания и стирания записи собран на правой триоде лампы Л₂ (6Н2П) по схеме с индуктивной обратной связью. Незатухающие колебания в контуре L₂, С₂₀ поддерживаются благодаря катушке связи L₁. Рабочая частота сверхзвукового генератора — 30 кгц.

Высокочастотное напряжение с анода генератора через конденсаторы С₁₈ и С₁₉ подается на универсальную головку ГУ, а через конденсатор С₁₇ на стирающую ГС.

Необходимый при записи подъем высоких частот достигается параллельным включением резистора R₁₈ и конденсатора С₁₀ в цепь универсальной головки.

Питание усилителя и генератора — от сети переменного тока. Выпрямитель собран по мостовой схеме на четырех полупроводниковых диодах Д₁—Д₄ типа Д7Ж или Д226. Для уменьшения уровня фона обмотка накала имеет искусственную среднюю точку, образованную переменным резистором R₂₀.

Предусмотрено включение в схему выходной универсальной двухдорожечной головки от магнитофонов «Комета», «Чайка» или «Днепр-11» и стандартной стирающей головки.

Переключатель П₄ пятисекционный, из два положения. В качестве переключателей П₂ и П₃ можно использовать двухпозиционные тумблеры.

Катушки генератора намотайте на каркасе, изготовленном из эбонита, полстирола или органического стекла по чертежу, приведенному на рисунке 2. Катушка L₁ состоит из 300 витков, а L₂ — из 1200 витков провода ПЭЛ 0,2. Каркас с катушками поместите в латунный экран или под алюминиевый колпачок от старых электролитических конденсаторов большой емкости.

Соединение головок, расположенных на лентопротяжном устройстве, с усилителем выполните экранированным проводом.

Силовой трансформатор Тр₁ разместите на сердечнике из пласти Ш-20, толщина набора — 20 мм. Обмотка I содержит 1580 витков провода ПЭЛ 0,2, а обмотка II — 1180 витков ПЭЛ 0,12. Повышающая обмотка III имеет 1700 витков ПЭЛ 0,12 и накальная обмотка IV — 80 витков провода ПЭЛ 0,7.

Выходной трансформатор Тр₂ намотайте на сердечнике из стали Ш-12 (толщина набора 16 мм). Первичная обмотка состоит из 1560 витков провода ПЭЛ 0,12, а вторичная — из 52 витков ПЭЛ 0,7. Эта обмотка рассчитана на подключение двух громкоговорителей типа ГД9.

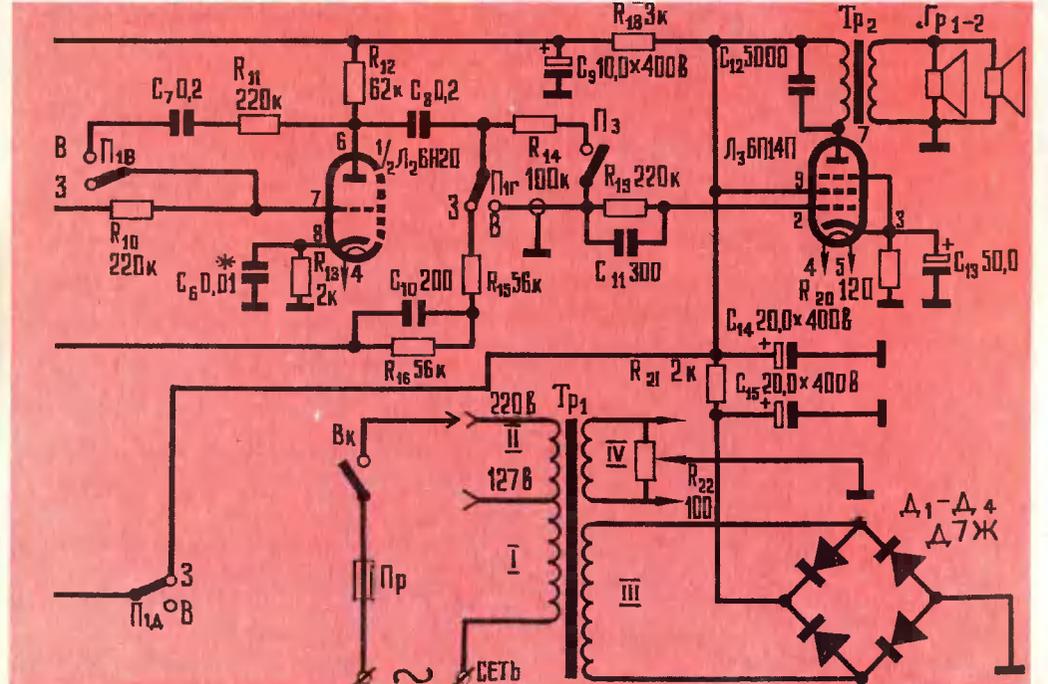
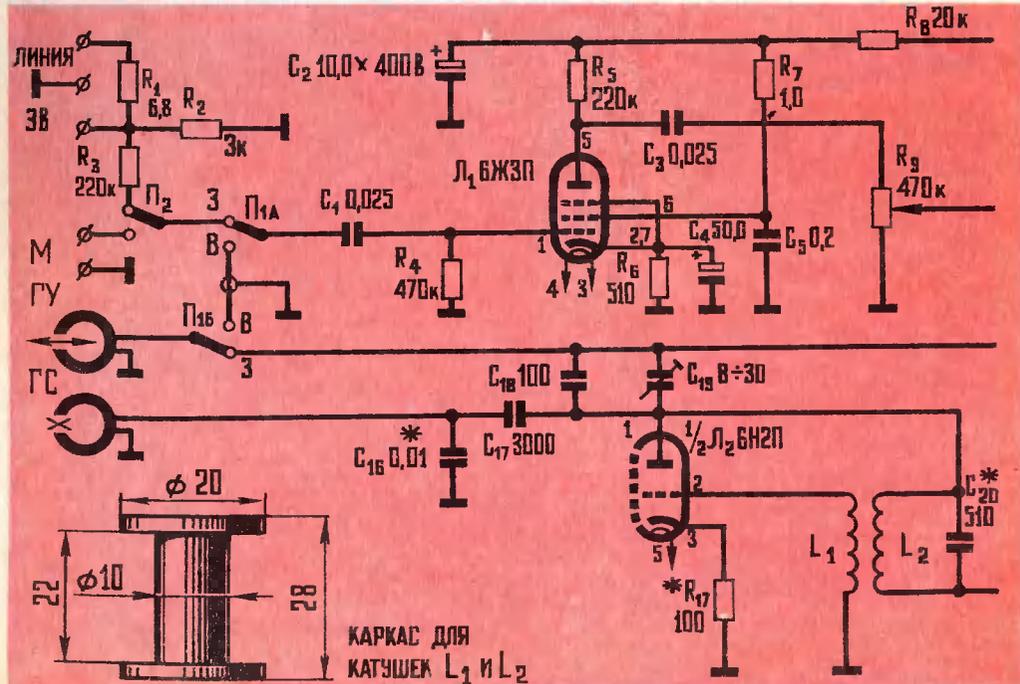
Усилитель и высокочастотный генератор можно смонтировать на одном шасси размером 120×200 мм, изготовленном из дюралюминия или стального листа. Шасси заключите в кожух с отверстиями для вентиляции. Чтобы избежать различных наводок от силового трансформатора, надо тщательно подобрать его положение на шасси во время настройки усилителя.

Правильно собранный усилитель и генератор не требуют особого налаживания. Прежде всего проверьте правильность монтажа. Затем нужно выяснить наличие искажений в усилителе. Для этого включите звукоизводитель в гнезда делителя Зв, а переключатель П₁ поставьте в положение З (запись). При исправной работе усилителя звучание в громкоговорителях должно быть громким и без заметных искажений.

Далее попробуйте записать и воспроизвести звуковую программу. Конденсатором С₁₀ во время записи подберите оптимальный ток подмагничивания в пределах 0,3—0,5 ма.

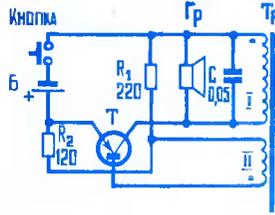
После того как процесс записи и воспроизведения налажен, изменяя величину сопротивления резистора R₁₁ и емкость конденсатора С₁₀, установите ток стирания равным 40—60 ма. Такой ток необходим для полного сгоятия записи на пленке типа 2.

И. ЕФИМОВ, инженер



«СВЕРЧОК»

ЭЛЕКТРОННЫЙ СИГНАЛИЗАТОР



Сегодня мы предлагаем юным радиолюбителям заняться электрическим звонком в своей квартире. Вместо него вы можете установить электронный сигнализатор, смонтированный в футляре обычного трансляционного громкоговорителя.

Сигнализатор надежен в эксплуатации, безопасен и экономичен. Он питается от батарейки для карманного фонаря, энергии которой хватит надолго — на 8—9 месяцев работы.

Схему электронного сигнализатора может собрать даже начинающий радиолюбитель. Деталей потребуется совсем немного: два резистора R_1 и R_2 любого типа, конденсатор C , громко-

говоритель 0,2 ГД1 (его можно заменить любым динамиком, имеющим сопротивление звуковой катушки не менее 25 ом) и, наконец, транзистор T типа МП25 или МП26 с любым буквенным индексом.

Трансформатор Tr наматываете на сердечнике из железа $Ш5 \times 5$. Первичная обмотка состоит из 800 витков, а вторичная — из 200 витков медного эмалированного провода диаметром 0,2 мм.

Частота генерации сигнализатора лежит в пределах 300—500 гц. Правильно собранный «Сверчок» сразу же начинает работать и не требует специальной регулировки.

Г. КАЗАНОВ, Е. ПРЯНИКОВ

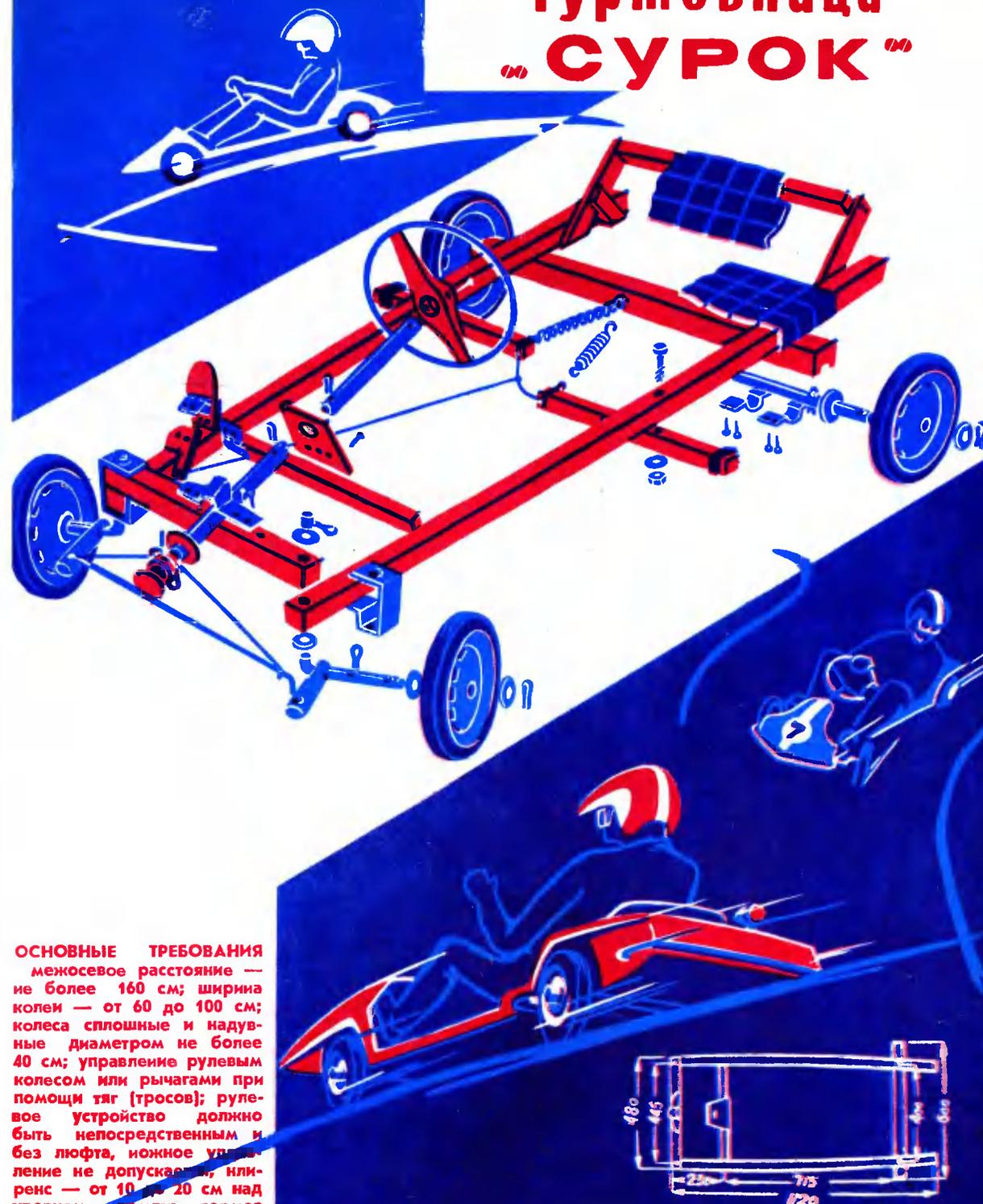
Советы мастера

● Чтобы править особо нежные детали или, скажем, собирать полированную мебель, нужны мягкие, не портящие поверхность молотки. Тонкой и нетрудно изготовить из медленно засыхающей замазки. Сделайте на рабочем ноке деревянной рукоятки зарубки и наденьте на него боек — обернутый плотной тканью (заклоченный в мешочек из нее) кусок замазки. Свободные края ткани привяжите к рукоятке несильными витками прочной проволоки. Молоток готов. Он удобнее, чем, например, резиновый, — ударяет по поверхности сильно, мягко и в то же время не отскакивает от нее.

● Придерживать гайку при завинчивании винтов в труднодоступных местах плоскогубцами или обычным ключом зачастую невозможно — ими туда не подобраться. На этот случай обзаведитесь ключами-кольцами. Для самых миниатюрных гаек это просто широкое, надевающееся на указательный палец кольцо из тонкого металла, на котором сделан шестиугольный вырез по форме гайки. Для гаек покрупнее можно сделать кольцо из толстой проволоки с припаянной к ней четырехугольной пластиной; в ней и делают вырез.

● Ключ, нечаянно забытый в патроне токарного станка в начале работы, отлетев в сторону, может причинить немало неприятностей. Но этого никогда не случится, если надеть на стержень ключа подходящую по диаметру пружину. Тогда, нанеся только вы снимете руку с ключа, пружина мгновенно вытолкнет его из гнезда.

Гуртовница «СУРОК»



ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

межосевое расстояние — не более 160 см; ширина колеи — от 60 до 100 см; колеса сплошные и надувные диаметром не более 40 см; управление рулевым колесом или рычагами при помощи тяг (тросов); рулевое устройство должно быть непосредственным и без люфта, ножное управление не допускается; клиренс — от 10 до 20 см над уровнем земли; тормоз ножной на оба задних колеса; вес не более 50 кг.

Рис. Ю. МАРИНОСЯН

Главный редактор С. В. Чуманов

Редакционная коллегия: В. Н. Болховитинов, А. А. Дорохов, В. В. Ермилов, Б. Г. Кузнецов, В. В. Носова (зам. главного редактора), Е. А. Пермяк, Б. И. Черемисинов (отв. секретарь), М. В. Шпагин (зав. отделом науки и техники)

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

Адрес редакции: Москва, К-104, Спиридоньевский пер., 5. Телефон 290-31-68 (для справок)
Издательство ЦН ВЛКСМ «Молодая гвардия»

Рукописи не возвращаются

Сдано в набор 17/ХП 1969 г. Подп. к печ. 20/Д 1970 г. Т03017. Формат 70×100^{1/16}. Печ. л. 3,5 (4,55). Уч.-изд. л. 5,5. Тираж 639 000 экз. Цена 20 коп. Заказ 2580. Типография изд-ва ЦН ВЛКСМ «Молодая гвардия». Москва, А-30, Суцеская, 21.

ИЗ EP 14-18



ПО ТУ СТОРОНУ ФОКУСА

Зрители — народ любопытный. Даю им осмотреть кувшин и веревку. Ничего особенного — кувшин и веревка обыкновенные. Опускаю веревку в горлышко кувшина и медленно переворачиваю его вверх дном. Вербка повисает и не падает. Я беру ее свободный конец и отпускаю кувшин. Теперь кувшин висит на веревке. Покачиваю его из стороны в сторону, он все ровно не падает. Вытаскиваю веревку из кувшина. Даю еще раз желающим осмотреть реквизит.

Секретов нет! Тогда сделайте фокус. Но сколько бы вы ни старались, ничего не получается.

Не догадываетесь, в чем дело? Подскажу: а весь «фокус» в том, чтобы незаметно положить в кувшин маленький пробковый шарик.

Когда вы перевернете кувшин вверх дном, шарик подкатится к горлышку и прижмет веревку. Если вы потянете веревку, то шарик прижмет ее еще сильнее. Стоит ослабить веревку, как шарик упадет вниз, и вы сможете свободно вынуть веревку и передать ее зрителям. Не забудьте быстро и незаметно наклонить кувшин, тогда шарик выкатится вам в руку. Пустой кувшин можно передать для осмотра.