

31-12

1971  
HOM  
NI





## В НОМЕРЕ:

50 лет Всесоюзной пионерской организации исполняется 19 мая 1972 года. Полвека самому большому и самому дружному в мире коллективу! Вы знаете, ребята, что 50-летний юбилей решено отметить Всесоюзным МАРШЕМ пионерских отрядов «ВСЕГДА ГОТОВ!», старт которому был дан 3 июля 1970 года. Журнал «Юный техник» решил создать фотолетопись МАРША. Пусть в этих фотокадрах запечатлется жизнь дружины, класса, знакомых ребят по дому, дела взрослых, помогающих пионерам, работа технических кружков — словом, все, что увлекает и радует вас, все, что вы успеете сделать на МАРШЕ. Лучшие фотографии будут публиковаться в журнале. Ждем интересных фотографий от всех ребят — от тех, кто уже умеет фотографировать, и от тех, кто недавно решил этим заняться. Фотографии присылайте обязательно с негативом.



Мир держится на трубах . . . . .	4
<b>В КАДРЕ — НАУКА И ТЕХНИКА</b> . . . . .	8
О. БОРИСОВ — Старт — Море Дождей . . . . .	10
Е. МИХАЙЛОВ — Инженерные войска . . . . .	12
Г. РУКМАН — Физика в рабочей спецовке . . . . .	16
В. ДЕМИДОВ — Искра, от которой приходится спасаться . . . . .	20
И. ЕФИМОВ — Телевизионные «консервы» . . . . .	23
<b>ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ</b> . . . . .	26
А. ЕРШОВ — ...Работать. Это значит каждый день читать, экспериментировать и писать . . . . .	28



Дмитрий БИЛЕНКИН — Хопод на Трансплутоне (фантастический рассказ) . . . . .	31
---	----



<b>ХОЧУ ВСЕ ЗНАТЬ</b> . . . . .	38
Б. ЧЕРЕМИСИНОВ — Дождь на вкус . . . . .	44
Синхрофазотрон на стопе . . . . .	46
Н. КОКУХИН — Мастерская музыки . . . . .	47
И. КРОТОВ — «Диску» взлет разрешен . . . . .	50
<b>СОВЕТЫ МАСТЕРА</b> . . . . .	53
Снегоход . . . . .	54



<b>ПАТЕНТНОЕ БЮРО ЮТ</b> . . . . .	34
------------------------------------	----



<b>ЗАОЧНАЯ ШКОЛА РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ</b> . . . . .	48
---	----

„Три... Два... Один... Пуси!“ На первой странице обложки — „Малый Байконур“, действующая модель юных ракетчиков подмосковного города Пушкино, экспонат выставки „Творчество юных“. Фото А. МОЛЧАНОВА



# МАСТЕРА



«Тебе, Советская Родина, тебе, родная партия,— наши знания, наш труд, наша верность и любовь».

Под таким девизом открылась 22 декабря в Центральном выставочном зале Москвы Всесоюзная выставка «Творчество юных», посвященная XXIV съезду КПСС.

Треть всей экспозиции занимают работы юных техников. Кроме того, здесь представлены юные натуралисты, художники, следопыты, фотографы, кинолюбители, мастера игрушек и военной техники. Восемь тысяч экспонатов со всех областей, краев и республик нашей страны разместились в залах Манежа.

Такая многогранная, всеобъемлющая выставка детского творчества организована у нас впервые. Она является итогом двухлетнего смотра «Творчество юных».

Вы идете по залам выставки... Останавливаетесь около искусно сделанных моделей подводных лодок, реактивных самолетов, танков, ракет, парусников. Многие из них участвовали в соревнованиях, занимали призовые места. И вы с уважением читаете на табличках фамилии их авторов.

Но обратите внимание: здесь гораздо больше других экспонатов, тех, что в каталогах выставки называют «промышленной техникой». Сварочные аппараты, сверлильные, фрезерные, токарные станки, приборы, которые хоть сейчас можно устанавливать в цехах. Ребята тянутся к «большому производству», они стремятся уже сейчас принести как можно больше пользы заводу, фабрике, совхозу или колхозу.

Шкопники из Башкирии разработали прибор для измерения расходов газа, ярославцы — новый асфальтосмеситель, ленинградцы — прибор диагностики при зубном протезировании, ребята из Северо-Осетинской АССР — роторную сеялку.

Снимки, которые вы видите на этом развороте, сделаны в Курском Дворце пионеров. Идет передача из детской телевизионной студии. Режиссеры, операторы, артисты — шкопники. А в зале зрители смотрят передачу на двух больших экранах.

И оборудование телестудии, и телевизоры, установленные в зале, — дело рук ребят из телевизионной лаборатории Курского Дворца пионеров... А сконструированное в радиолоборатории дворца переговорное устройство «Мечта» установлено в управлении строительной организации «Юго-востокэлектромонтаж».

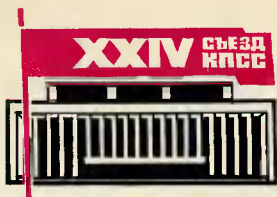
Есть на Омской областной станции юных техников лаборатория экспериментального моделирования сельскохозяйственной техники. Недавно на основе проектной документации и опытного образца Сибирского научно-исследовательского института сельского хозяйства ребята создали действующую модель поточной линии для очистки, сортировки и калибровки зерна. Причем они не просто скопировали установку, а улучшили ее, доработали отдельные узлы.

Капнинград — самый западный порт нашей страны, центр рыбной промышленности. Многие юные жители этого города связаны родством или дружбой с моряками рыбоповецких флотилий. И, наверное, не раз слушали рассказы бывалых рыбаков три Саши — Баргученко, Яковлев и Музыченко — и Илья Кондратьев, прежде чем задумали сконструировать автоматическую поточную линию для сортировки сельди на промысле. Действующая модель этой установки тоже экспонат выставки. Вот как отзываются о ней специалисты: «Внедрение подобных систем в народное хозяйство позволит нам много повысить производительность труда, снизить себестоимость продукции и облегчить труд моряков».

Мы не станем утверждать, что все юные техники, работы которых представлены на выставке, станут главными конструкторами, хотя С. П. Корочев и А. С. Яковлев тоже начинали свой путь с авиамодельного кружка. Но то, что нынешние Сережи, Саши, Коли и Бори станут отличными мастерами — это наверняка. А это очень почетное звание — мастер!

\* \* \*

На страницах 44—49 нашего журнала вы можете познакомиться с несколькими интересными работами участников смотра «Творчество юных».



В жизни страны важно все, что производит народное хозяйство. В газете, например, можно прочитать: «Игрушки — дело серьезное». Но есть виды продукции, жизненно необходимые стране, коренные, самые главные, если так можно сказать. Именно с них начинает свои отчеты Центральное статистическое управление СССР. На первом месте электроэнергия, потом нефть, газ, уголь, чугун... На восьмом месте — ТРУБЫ. Готовясь к достойной встрече XXIV съезда КПСС, промышленность выпустила за 9 месяцев прошлого года 1 млрд. 437 млн. метров стальных труб.

Неужели трубы играют такую большую роль в хозяйстве страны? Конечно — ведь они единственные дороги для природного газа, нефти, которые несут нам тепло и свет, приводят в движение моторы.

Длина дорог для газа — речь идет о магистральных газопроводах — 65 тыс. км. В прошлом году по ним пропутешествовало около 200 млрд. м<sup>3</sup> газа. Вступили в строй газопроводы «Сияние Севера», самый северный в мире «Мессояха — Норильск», нефтепровод «Узень — Гурьев» для перекачки мангышлакской нефти...

Предположим, что трубы нужны только для транспорта нефти и газа. Даже в таком случае их значение невозможно переоценить. Но роль труб для развития народного хозяйства нашей страны гораздо больше. Об этом рассказывает подборка материалов, подготовленная сотрудниками единственного в мире ВСЕСОЮЗНОГО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ИНСТИТУТА ТРУБНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ.

## МИР ДЕРЖИТСЯ НА

**В**ы открываете кран умывальника — воду подвела к нему многокилометровая трасса водопровода.

Вы хотите вскипятить чай — газ в квартиру пришел по трубопроводу.

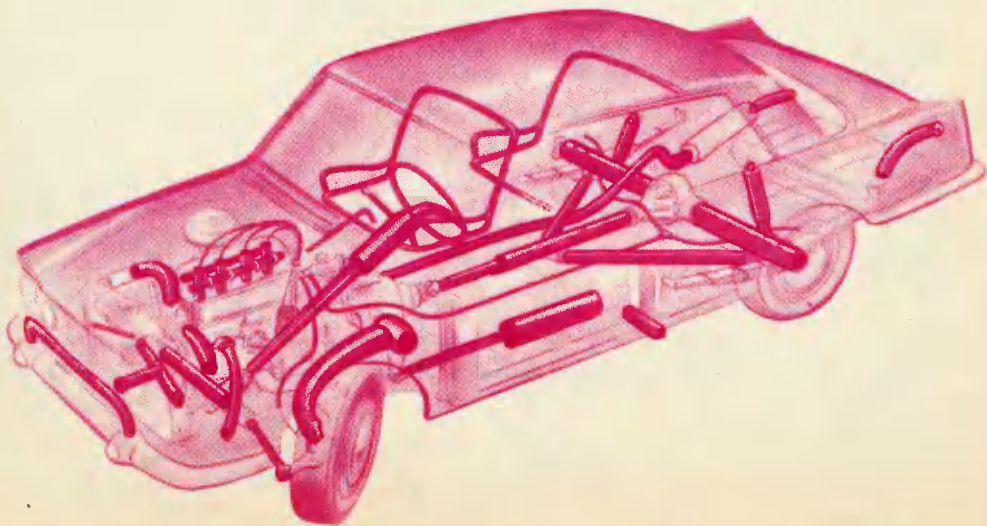
Вы вставили в шарико-

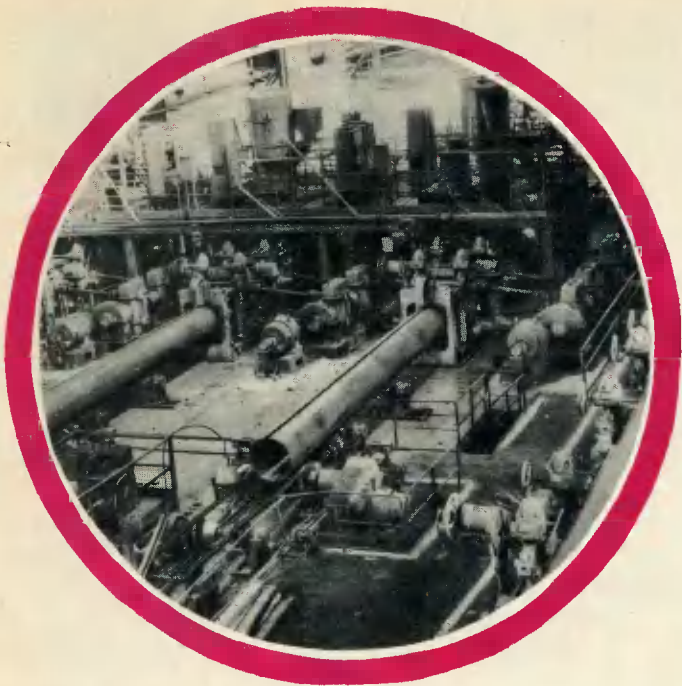
вую ручку новую ампулу — это трубочка, заряженная пастой.

От мелочей быта и до космической ракеты — мы везде встречаемся с трубами. Их применение настолько многообразно, настолько не поддается перечислению,

что мы, специалисты по трубам, с полным правом можем сказать: «Мир держится на трубах».

Для современного автомобиля требуется около двухсот труб различных размеров, сделанных из черных и цветных металлов (см.





# ТРУБАХ

рис.). Для котла теплоэлектростанции мощностью 300 Мвт необходимо 100 тыс. погонных метров труб! Огромное количество жаропрочных и жаростойких труб используется в атомных реакторах. А химическая промышленность по-

требляет трубы из металла особого состава и с особыми свойствами.

Можно утверждать: трубная промышленность является одним из важных показателей индустриального развития страны.

Трубная промышленность Советского Союза занимает сейчас первое место в мире — на ее долю приходится четверть мировой продукции.

Одно из основных назначений труб — это добыча и транспортировка нефти и газа. Трубопрокладчики побывали в знойных пустынях и в нетронутой тайге, в болотах тундры и во многих горных районах. Бурно росла сеть железных артерий — требовалось все больше труб, и причем большого диаметра. Советский Союз заказал их в ФРГ и получил часть заказа. Но правительство Аденауэра, проводившее политику «холодной войны», вдруг отказало нам в дальнейших поставках. Оно наложило запрет на продажу нашей стране таких труб.

Так началось наше соревнование с концернами ФРГ, производящими трубы большого диаметра. Лишь через несколько лет более трезвые и дальновидные западногерманские политики поняли, что Аденауэр допустил непростительный просчет.

В прошлом году один из западногерманских журналов писал о том, что, вопервых, германские фабриканты потеряли значительные прибыли, которые они могли бы получить на советских заказах. Во-вторых, СССР за это время сам наладил выпуск труб для нефтяных и газовых магистралей и оставил далеко позади западногерманскую промышленность.

1920 г. — Молодая Советская республика ощущала острую потребность в трубах: для ремонта паровозов, восстановления заводов, фабрик, рудников, жилых зданий. Первые трубы были выпущены на Васильево-Шайтанском заводе. Сейчас он называется Старотрубным (г. Первоуральск).

1928 г. — В ноябре в натуу 11-й годовщины Великой Октябрьской социалистической революции вступил в строй первый в СССР нефтепровод Грозный — Туапсе, протяженностью 618 км. Диаметр труб — 250 мм. Впервые в мировой практике применен метод электродуговой сварки.

1942 г. — Забил газовый фонтан на Елшанском месторождении Саратовской области. Впервые начата добыча природного газа.

1945 г. — Начато строительство первого магистрального газопровода Саратов — Москва протяженностью 788 км.

1946 г. — Саратовский газ пришел на московские предприятия и в квартиры москвичей.

1955 г. — Протяженность магистральных трубопроводов достигла 4861 км.

1956 г. — В Средней Азии открыто крупнейшее газовое месторождение Газли. Вступил в строй газопровод Ставрополь — Москва. На нем впервые применили трубы диаметром 720 мм.

1959 г. — между Краснодарским краем и Серпуховом началось сооружение газовой магистрали из труб диаметром 1020 мм.

1960 г. — Пройдены первые километры нефтепровода «Дружба» — самого длинного в Европе.

1962 г. — По нефтепроводу «Дружба» пошла нефть из Советского Союза в Чехословакию.

Более подробно мы рассказываем о том, как изготавливают трубы для скважин и сварные трубы.

Нынешнее правительство ФРГ отменило запрет. Теперь фирма Маннесмана и Тиссена поставляет нам часть труб для новых газопроводов, по которым газ и нефть пойдут в несколько европейских стран, в том числе и в Федеративную Республику Германии. Основную же часть труб для нужд народного хозяйства мы производим сами.

Кажется, нет ничего проще, чем сделать трубу. Свернул лист жести нужного размера, спаял концы — и готово. Но в промышленных условиях это простое дело оборачивается громоздким производством. Трубы производятся на сложнейшем и дорогостоящем оборудовании. Это мощные станы для сварки прямошовных и спиральношовных труб, станы для получения труб из короткой цилиндрической заготовки, которую сначала «прошивают», а затем прокатывают на оправке или без нее. Причем полый цилиндр постепенно удлиняется, а стенки его становятся все тоньше.

Наши трубные заводы оснащены новейшим оборудованием. Самыми мощными в мире являются, например, новые отечественные непрерывные трубопрокатные установки «30-102», с высоким уровнем механизации и автоматизации технологического потока. Скорость прокатки труб на этих станах достигает 8 метров в секунду.

*Ю. ТИХОМИРОВ, сотрудник  
отдела научно-технической  
информации*

## ТРУБЫ ДЛЯ СКВАЖИН

Скважины бурятся специальным инструментом — долотом. Оно крепится к буровой колонне, состоящей из ряда соединенных друг с другом буровых труб. Чем глубже скважина, тем больше длина такой колонны.

Представьте себе, что буровая колонна длиной в 5 км вращается. Преодолевая сопротивление горных пород, трубы испытывают различные и очень большие нагрузки. Естественно, что материалы, из которых они изготовлены, должны обладать очень высокой прочностью и достаточной вязкостью, чтобы с успехом противостоять нагрузкам.

Скважина для предохранения от обвала стенок крепится обсадными трубами. При спуске колонны обсадных труб, соединенных с помощью муфт на резьбе, одна труба — та, что у поверхности, — должна выдерживать вес всей колонны. Этот вес не мал. Например, для 5-километровой скважины он составляет 170—200 т. Для сравнения представьте, что к трубе подвешено три 60-тонных товарных вагона.

Когда обсадная колонна полностью опущена в скважину, нижнюю трубу простреливают из специального устройства — перфоратора. Открывается доступ нефти из пласта внутрь трубы:

нефть появляется на поверхности.

При бурении скважин глубиной 7—10 км все нагрузки возрастают в 2—3 раза. Если прибавить к этому действие высоких пластовых давлений и высоких температур, то ясно, в каких тяжелых условиях работают буровые трубы и какие высокие требования предъявляются к ним.

Трубы для бурения можно делать из легированных сталей, содержащих хром, никель, вольфрам... Это надежно, но дорого. Ученые пошли по другому пути — решили изготавливать высокопрочные трубы из недорогих углеродистых сталей.

Сначала они одна за другой проходят через печь, нагреваются до температуры 900° и затем сразу же за печью поступают в охлаждающее устройство. Здесь равномерно омываются водой и охлаждаются до температуры примерно 100—200°.

Вслед за этим охлажденные трубы попадают в проходную печь, где для отпуска их нагревают до 500—600°. Затем — калибровочный и правильные станы, на них исправляются кривизна и овальность.

*В. СТРИЖАН, кандидат  
технических наук,  
руководитель лаборатории  
института*

● Первый магистральный газопровод Саратов — Москва пропускать в сутки 3 млн. м<sup>3</sup>, по газопроводу Ухта — Торжок за то же время скоро будет проходить в 10 раз больше.

● Сейчас прокладываются дороги для газа из труб диаметром 1220 мм; скоро войдет в строй завод, который выпустит трубы диаметром 1420 мм. Широко исследуют перспективы создания «дороги» для газа шириной 2520 мм!

● За один год по магистральным трубопроводам проходит 324 млн. т нефти. В 1975 году только из Западной Сибири хлынет нефтяной поток в 100—120 млн. т. В 1980 году он возрастет до 260 млн. т.

● Нефть и газ, которые транспортируют по трубам, составляют 14% всего грузооборота страны.

● В Научно-исследовательском трубном институте проводятся исследования по изготовлению труб с помощью взрыва. При этом удается получить заготовки, в которых свариваются, например, сталь и алюминий — враждебные в смысле соединения



## СВАРНЫЕ ТРУБЫ

Современный трубосварочный цех выпускает трубу диаметром 820 мм примерно за 40—45 сек. Вот как это происходит.

Чтобы металлический лист длиной 12 м и шириной 2,5 м превратить в цилиндр, применяются мощные прессы. Они способны давить с силой до 20 тыс. т! В каждом прессе имеется цилиндрический штамп таких же размеров, как и будущая труба. Лист металла входит в открытый штамп с большой скоростью и под огромным давлением точно облегает его внутреннюю полость. Получается цилиндрическая заготовка.

Затем заготовка поступает на участок сварки. Здесь работают мощные трубосварочные станы. Они захватывают заготовку валками и проталкивают сквозь специальную обойму так, что кромки заготовок плотно соединяются. В этот момент они и свариваются электрической дугой, горячей под флюсом. Дуга расплавляет и кромки и электродную проволоку специального химического состава, которая непрерывно сюда подается. Расплавленный металл интенсивно перемещивается под действием дуги, очищается от вредных примесей и после остывания накрепко соединяет кромки.

Но труба еще не готова. Ведь при охлаждении шва возникают огромные напряжения, которые коробят металл.

Кроме того, напряжения,

уже имеющиеся в трубе, складываясь с теми, что образуются во время работы газопровода под давлением в 55 атм, могут привести к разрыву. Поэтому после сварки труба поступает на гидравлический пресс и помещается вновь в цилиндрический штамп. Только теперь она не обжимается штампом, как при формовке, а наполняется водой и под большим давлением растягивается до тех пор, пока не заполнит полость штампа. Происходит весьма жесткое испытание трубы, и одновременно резко снижаются внутренние напряжения. Остается снять фаски по концам трубы, чтобы ее удобно было сваривать.

Труба диаметром 1020 мм пропускает газа в 1,55 раза больше, чем труба 820 мм. А ведь диаметр увеличился всего в 1,25 раза. Получается, что при небольшом расходе металла можно резко увеличить пропускную способность. Поэтому мы стремимся делать трубы шире.

Но тут сразу же появляется препятствие — не хватает ширины листов. Тогда мы решили делать их из полуцилиндрических заготовок. Новый способ — впервые в мире — разработан для труб диаметром до 1600 мм. Полуцилиндрические заготовки также штампуют в прессах, а затем соединяют по две и сваривают. На трубе получается не один шов, а два. Но швы, как правило, прочней остальной части трубы. Поэтому от увеличения ко-

личества швов труба не теряет ни в прочности, ни в надежности.

Сейчас разрабатывается способ изготовления полуцилиндров не в прессах, а в валковых станах. В них лист проходит сквозь ряд клетей и постепенно изгибается в полуцилиндр. Резко возрастает производительность. Однако узким местом становится теперь дуговая сварка. Пришлось искать ей замену: сваривать токами высокой частоты. Скорость этой сварки почти в 10 раз больше, чем дуговой. Процесс стал полностью автоматизированным.

Скажу еще об одном способе изготовления труб: лента завивается в спираль, ее соседние витки свариваются. Это имеет два преимущества: процесс становится непрерывным, и второе — из сравнительно узкой полосы можно получать трубы любого диаметра. Нужно лишь изменить угол завивки спирали. Именно так изготовлены трубы диаметром 2520 мм. Это самые крупные трубы в мире: сквозь них сможет свободно проехать легковой автомобиль. Один газопровод из таких труб заменит десять газопроводов диаметром 1020 мм.

*П. КАДИКУШНИН,  
кандидат  
технических наук,  
руководитель сектора  
института*

---

металлы. Никакой другой силой, кроме силы взрыва, это сделать нельзя. Трубы, полученные взрывом, отличаются высоким качеством: большой прочностью соединений, чистотой внутренней и наружной поверхности.

● Трубная промышленность Советского Союза использует для выпуска труб более чем 200 высоколегированных сталей и сплавов на основе никеля, титана, тугоплавких и редких металлов.

● Чтобы трубы дольше служили, их защищают внутри различными покрытиями. Пластмассой, стеклом, эмалью, резиной, смолами, ланом, цинком, медью, хромом... Например, сернистые воды в течение 5 лет не причинили никакого вреда трубам, покрытым стеклом и эмалью. Промышленность Советского Союза выпускает ежегодно 700 тыс. т труб с различными защитными покрытиями.

Трубы с особым покрытием выпускает Харцызский трубный завод. Благодаря покрытию пропускная способность магистральных газопроводов возрастает на 13%. Дорога для газа становится «укатанной».



Специальность электронной аналоговой машины, которую вы видите на снимке, — моделирование гидрогеологических процессов. Как рациональнее управлять ими? От ответа на этот вопрос зависит будущее земледелия, а в засушливых районах Средней Азии — в особенности. И электронный мозг здесь необычайно ценный советчик.

«Танцующий» термометр сконструировал московский журналист И. Эльшанский. В герметичном стеклянном шаре с жидкостью он поместил трехлучевую звезду. При изменении температуры окружающей среды звезда занимает определенные положения. На свой оригинальный термометр, удобный для людей со слабым зрением, И. Эльшанский получил авторское свидетельство № 204668.





Тракторист, конечно, не спортсмен, и тем не менее физиологи изучают процесс его дыхания столь же ревностно. Не удивительно — ведь от правильного дыхания зависит успех работы, здоровье. Исследования, которые проводятся в лаборатории физиологии труда, помогут еще лучше приспособить машину к тем требованиям, которые предъявляет к ней человеческий организм.

Эта несколько необычная с виду машина — самоходный полок СП-12. Ее сконструировали специалисты Центральной проектной научно-исследовательской лаборатории Джезказганского горнометаллургического комбината. Вы видите замечательную машину на испытаниях в забое шахты № 45 Джезказганского медного рудника. Горняк Григорий Малышенко проверяет прочность кровли камеры забоя на двенадцатиметровой высоте. Без «машины-жирафа» выполнить подобную задачу не так-то просто.



# СТАРТ — МОРЕ ДОЖДЕЙ

## Почему таков выбор!

Странно... Сегодня, в век межпланетных путешествий, мы так же гордимся бесхитрым колесом, как и сверхдалекий предок индийцев, смастеривший первую колесную повозку где-то в 4-м тысячелетии до нашей эры. Да, самый древний экипаж был найден в Индии при раскопках в Мохенджо-Даро. Конечно, каждое его колесо было до нелепости тяжелым и неуклюжим. Понадобилось еще две тысячи лет, чтобы люди догадались его облегчить: конструкция из деревянной ступицы, спиц и обода появилась около сорока веков назад. И вот, спустя почти вечность, конструкторы снабжают шасси лунного самоката восьмеркой приспособлений, сохранивших принцип древнего, но оттого не менее изумительного изобретения человечества. И разница, пожалуй, лишь в том, что предки применяли колесо как пассивный каток, а мы его, по большей части, используем в качестве движителя.

Почему же все-таки колесо? Прямо скажем, не сразу создатели лунохода решились на этот вариант. Может быть, на Луне выгодней машина-кузнечик? Прыгнул автомат и плавно прилунился — сила тяжести-то там в 6 раз меньше земной. А может, конструкция должна быть шагающей? Ведь на нашей вечной спутнице столько трещин, крате юв, камней — на «ногах» по ним карабкаться вроде бы удобней... А если правы те, кто предполагает возможность сильного проседания отдельных лунных участков, интенсивного сползания на уклонах? Тогда выручит гусеничный ход.

И все-таки ни одно из этих решений в конечном счете не было признано разумным. Вот когда мы по достоинству можем оценить исследования, проведенные станциями «Луна-9», «Луна-13» и «Луна-16»! Осмотрев, пощупав Селену и, наконец, доставив на Землю частицу ее поверхности, они подсказали космическим инженерам: доверьтесь старому, доброму, испытанному колесу. Не подведет.

В чем же конструктивные особенности первой в мире лунной колесницы? Прежде всего, в обилии остроумных и рациональных решений. По своему изяществу движители «Лунохода-1» напоминают колеса обычного мотоцикла: те же довольно тонкие спицы и легкие ободья. И только вместо шин — своеобразная решетка с крепчайшими титановыми пластинками. Конечно же, вы понимаете, такая конструкция predeterminedена общим требованием минимального веса. Это одна из причин «вето» на космическую гусеницу. Но есть и другая опасность: пальцы, соединяющие ее траки, в условиях космического вакуума под действием сильного трения могут... свариться.

Следующая особенность — все восемь колес имеют самостоятельный привод, каждый от индивидуального электродвигателя. Это резко повышает надежность лунохода. Скажем, если одно или два колеса попадут в расщелину и их моторы испытают критическую перегрузку, датчики-контролеры тут же сообщат об этом на Землю. При необходимости из центра управления дадут сигнал, пороховой заряд разорвет валик моторного привода, и застрявшее колесо станет пассивным катком. Усилия остальных вызволят его из тяжелого положения.

## Оснастка и эксперименты

Почти двухметровая в диаметре крышка-блюдец лунохода покрыта пластинками солнечных батарей. После прилунения по команде с Земли эта полупроводниковая мозаика грациозно приподнялась и повернула свое «лицо» навстречу Солнцу. А надобно вам сказать, что на Луне первозданный поток его лучей, не ослабленный атмосферой, несет в себе 1,4 киловатта энергии на квадратный метр освещенной поверхности. Кроме того, машина снабжена аккумуляторами. Они при необходимости подзаряжаются от солнечных батарей.

О легкости и экономичности уже первого советского лунохода вы можете судить хотя бы по тому, что для своего передвижения по поверхности спутника он потребляет такую же мощность, какая необходима для нагрева обычного домашнего утюга.

Кстати, а как в условиях вакуума герметичный контейнер избавляется от излишнего тепла? На помощь приходят теплопроводность и лучеиспускание. Специальный блок терморегулирования чутко следит, чтобы всем обитателям лунохода было не жарко, не холодно. А точнее, как у нас с вами в комнате. Чуть что, термосторож посылает «SOS» на специальный электромотор, а тот незамедлительно приводит в движение заслонку, регулирующую соотношение поступления тепла и холода.

Пристине мы можем с вами позавидовать «зрячести» лунной колесницы: шесть

телеглаз! Они дают возможность тщательно осматривать ландшафт не только в направлении движения. По две камеры с каждого бока позволили исследователям разглядывать детали поверхности размером... в считанные миллиметры. Теперь мы знаем, что верхний слой грунта в Море Дождей напоминает корочку высохшей земли. Когда покатился по нему луноход, он стал легко крошиться. Но — и это очень важно — наблюдаю характер следов, удалось заметить, что даже на ширине колеи механические свойства лунной поверхности иногда оказывались разными. Вот оно, главное преимущество подвижной платформы по сравнению со станциями, прилуннившимися раньше: те могли непосредственно исследовать лишь несколько квадратных метров в точке посадки, а горизонт их телепанорамы не уходил далее 2—2,5 километра. На этот раз только на первом этапе (до наступления лунной ночи) механические и химические свойства почвы спутника были исследованы на расстоянии почти двухсот метров от посадочной ступени.

### «Даю ход»... «Включаю телекамеру»... «Разворачиваюсь»...

Да, вот мы и научились управлять машиной с расстояния 400 тысяч километров. Представляем ее экипаж: командир, водитель, штурман, бортинженер, оператор остро-направленной антенны. Как же они ведут на Луне своего подопечного?

Упрощенно схема управления луноходом такова. С командного устройства оператор (водитель, скажем) подает закодированный сигнал на передатчик Центра дальней космической связи. Через мгновение этот сигнал попадает в приемное устройство лунохода, усиливается и поступает в селектор. Здесь автоматический дешифратор разбирается в коде (кодирование осуществляется путем изменения радиоимпульсов по частоте, амплитуде, фазе, длительности и так далее) и передает земное напряжение в систему автоматики. А она уже включает или выключает тот или иной агрегат или прибор (электромотор, телескоп, терморегулятор и пр.).

На борту лунохода имеются специальные датчики, строго контролирующие исполнение приказов с Земли. И о том, как они выполнены, эти датчики автоматически или по запросу оператора быстро докладывают по радиотелеметрическому каналу в центр управления. Кстати, если необходимо управлять работой сразу нескольких приборов лунника, используется многоканальная радиотелеметрическая система.

Трудна ли эта новая профессия — «лунного шофера»? Пока да. И дело вот в чем. Даже двигаясь со скоростью света, радиокomанда идет до Луны 1,3 секунды. Затем, чуть задержавшись в аппаратуре, столько же идет эхо — ответ об исполнении команды. Итого, около трех секунд. Но ведь за это время луноход двинулся и обстановка там изменилась. Как?

Но сегодня не эта трудность самая главная. Попробуйте шагать по совершенно незнакомой местности, на мгновение открывая глаза лишь... через 15—20 секунд. Неуютно? А шофер лунохода пока чувствует себя именно так (при наземной тренировке пульс водителя достигал 120!). Но что поделаешь, снова соображения экономии энергии: при непрерывной телепередаче ее должно было бы тратиться слишком много. Поэтому сейчас на экране пульта управления каждая новая картинка окружающей обстановки, зафиксированная телефотометрами, появляется лишь именно с этими интервалами. Нужны огромный опыт, интуиция и великолепная память, чтобы, чувствуя себя в «двадцатисекундном прошлом», управлять драгоценным аппаратом.

И все-таки Луна, пожалуй, не самый трудный космический автодром. Ведь к будущим «марсоходам» радиокomанды уже будут идти от В до 20 минут. Да столько же обратно. Как же управлять на таких расстояниях? Вот почему так дорог автонавигационный опыт, который впервые в мире приобретают лунные водители нашей страны.

...Я уже хотел поставить в своем рассказе заключительную точку, но вспомнил нечто, столь поразившее меня когда-то в предгорьях Южного Кавказа, близ Цхалтубо. Там, на окаменевшем склоне, с которого однажды смыло всю почву, отчетливо просматриваются следы несуразнейшего из существ, миллионы лет назад населявших планету, — гигантского динозавра. Ученые сразу же огородили их как память о далеком прошлом.

Мы знаем теперь, что и Луна хранит следы событий дольше, чем удалось прожить на Земле всему человечеству. И пусть нашим потомкам конструкция колеса, оставившего первую лунную колею, покажется наивной. Но они всегда будут помнить, что именно по этой колее шел в XX веке прогресс человеческого разума, и поэтому, подобно нашим ученым-современникам, навсегда сохраняют эти следы как памятник гению инопланетных первопроходцев.

О. БОРИСОВ

# И ИНЖЕНЕРНЫЕ ВОЙСКА



Укрепление населенных пунктов, оборудование дорог, возведение переправ через водные преграды, устройство различных заграждений — вот далеко не полный перечень задач, которые приходилось решать воинам инженерных войск во все времена.

История Московского Кремля — яркий пример того, как развивалось военно-инженерное дело в России. Кремли были также в Новгороде, Пскове и в других городах. Деревянные и каменные стены строили для защиты. Их усиливали башнями («стрельницами») для наблюдения за противником, рвами.

Саперные работы играли большую роль и в наступательных боях русских войск. При осаде крепостей противника, например, применялись стенобитные машины — тараны для пролома стен. Так, при штурме Казани русские войска под командованием Ивана Грозного устроили две линии траншеи, соединенных ходами сообщения

и укрепленных турами — корзинами, наполненными землей и камнями. Пользуясь траншеями, русские воины могли подойти близко к крепости для штурма.

Большое мастерство проявили тогда русские воины в минно-подземной борьбе: под городские стены они сделали подкоп, в который поместили бочки с порохом. Взрывом этих бочек была разрушена часть крепостной стены, в которую устремились войска, — Казань пала (1552 год).

Кроме того, для штурма крепости была построена передвижная башня высотой 12 м, длиной 16 м и шириной 7 м. В ней имелось несколько ярусов бойниц с орудиями для обстрела крепости (см. рис.).

В феврале 1712 года Петр I утвердил штаты полевых инженерных частей: появились минерные роты и команды понтонеров. В Отечественной войне 1812 года инженерные войска впервые участвовали как самостоятельный род войск. Они строили дороги, переправы, оборудовали поля сражения, возводили крепости... В столетнюю годовщину на Бородинском поле им поставили памятник инженерные войска русской армии. На памятнике высечены слова: «Богатырям-саперам благодарные потомки — инженерные войска».

В годы гражданской войны саперы и понтонеры верно служили Родине, доблестно выполняя свой воинский долг. Инженерные части и подразделения не только обеспечивали в инженерном отношении боевые действия пехоты, кавалерии и артиллерии, но и нередко принимали самое активное участие в боях.

После гражданской войны в Красной Армии благодаря индустриализации страны произошли коренные изменения. В войсках появились новые механизмы для проведения инженерных работ, переправочные парки, минновзрывные и другие средства инженерного вооружения. Выдающимся достижением явилось создание специальных мин и фугасов, взрывааемых по радио.

Великая Отечественная война явилась боевым экзаменом для Советской Армии и ее инженерных войск. Днем и ночью, в любое время года, при любой погоде саперы прокладывали дороги и строили мосты для переправы личного состава и боевой техники. Для атакующих подразделений они устраивали проходы в заграждениях и минных полях противника, маскировали наши войска от авиации, помогали форсировать различные реки. Когда войска оборонялись, они возводили мощные оборонительные сооружения и заграждения, устанавливали минные поля. И пехотинцам, и танкистам, и артиллеристам трудно было бы действовать в бою без саперов.

Инженерные войска внесли большой вклад в дело разгрома фашистской Германии. За боевые подвиги на полях сражений Великой Отечественной войны свыше шестисот солдат, сержантов, офицеров и генералов инженерных войск удостоены звания Героя Советского Союза!

Вечно живым примером будет подвиг коммуниста, Героя Советского Союза генерал-лейтенанта Дмитрия Михайловича Карбышева. В начале войны, выполняя специальное задание, раненый, в бессознательном состоянии Дмитрий Михайлович под Смоленском был захвачен в плен немецко-фашистскими войсками. Фашисты, зная о научной деятельности генерала Карбышева, пытались заставить талантливого ученого работать на них.

Убедившись в неподкупности и стойкости советского генерала, гитлеровцы подвергли его тяжелым пыткам. В морозный день фашисты облили ледяной водой группу узников лагеря, в которой был и Карбышев.

После Великой Отечественной войны на вооружение инженерных войск поступила

новая техника. Старое представление о топоре и лопате, как непременно инструменте сапера, безвозвратно кануло в прошлое. Им на смену пришли многочисленные машины и механизмы. Если во время былых сражений воин инженерных войск был умелец, то теперь он механик широкого профиля. Совершенствуя свое боевое мастерство и обладая современной техникой, воины-саперы настойчиво умножают славные традиции инженерных войск.

Познакомимся с некоторыми современными машинами и переправочными средствами инженерных войск.

Современный бой — быстрый, подвижный бой. Войскам нужны для движения хорошие дороги, колонные пути и переправочные средства.

Колонный путь — это полоса местности, подготовленная для кратковременного движения по ней колонн воинских частей и подразделений. Он часто проходит через леса, степи, изрезанные оврагами и мелкими речками, заболоченные луга, а зимой — по снежной целине. Чтобы не снизить темпа наступления войск, колонные пути надо прокладывать с большой скоростью. Эту задачу можно решить только с помощью специальных машин, получивших название путепрокладчиков. Одним из представителей таких машин является путепрокладчик БАТ. Он состоит из тяжелого гусеничного тягача, двустороннего отвала с опорной лыжей и механизмов управления отвалом. Во время работы ствол опускается на грунт. Включается привод гусениц — при этом ножи отвала врезаются в грунт, а опорная лыжа встает на его поверхность. Срезаемый при движении машины грунт поднимается по отвалу и отодвигается в стороны.

Путепрокладчик за один проход сни-





мает полосу грунта шириной 4,15 м и толщиной 12—15 см. В снежной целине он создает проход шириной 4,15 м при глубине снега 1,1 м. Скорость прокладки колонного пути составляет 10—15 км/час.

Колонный путь часто может упереться в минное поле противника, которое задержит продвижение войск. Для проделывания проходов в минных полях служат минные тралы — комплекты специального оборудования, которое навешивается на танк.

На фотографии показан минный трал ПТ-55. Его рабочим органом является стальной каток весом 500 кг. Четыре катка составляют секцию, которая с помощью упругого устройства размещается впереди гусениц танка. При движении танка с тралом по минному полю катки трала воздействуют на контактные мины — они взрываются. Трал ПТ-55 образует в минном поле две колеи, ширина каждой около 1 м. Скорость траления мин составляет 8—12 км/час.

## Боевые специальности

Воин инженерных войск, как и любой советский солдат, должен в совершенстве владеть стрелковым оружием, быть физически выносливым, готовым в любой момент вступить в бой с врагом. Но, кроме того, ему необходимо обладать инженерной сметкой, уметь оценить в инженерном смысле любую боевую обстановку. Вот, к примеру, обязанности война в саперном подразделении. Ему придется вести инженерную разведку. Саперы-разведчики, как никто другой, обязаны умело изучать оборонительные сооружения противника и скрытые подступы к ним, расположение минных заграждений, состояние дорог, мостов, переправ и т. д.

Очень сложна работа сапера, производящего снаряжение и установку боевой мины: как увереннее и точнее его движения! Еще более сложна работа сапера при разрывании вражеской мины. Надо быть предельно осторожным, внимательным, хорошо знать миновзрывную технику (в том числе и принадлежащую про-

тивнику), приемы и способы установки мин.

Чтобы взорвать штыревые мины, которые могут попасть под днище танка, между катковыми секциями протянута цепь. В минувшую войну при форсировании рек наступающие войска использовали, как правило, местные переправочные средства и подручные материалы. Их грузоподъемность обеспечивала переправу только стрелковых подразделений. Для переправы танков и артиллерии надо было собирать паромы, строить мосты. На это уходило много времени, наступление задерживалось.

В современных условиях скорость форсирования реки приближается к скорости обычного наступления. Это достигается одновременной переправой всех родов войск, в том числе танков и артиллерии.

Для переправы мотострелковых и артиллерийских подразделений, их боевой техники применяются самоходные переправочно-десантные машины. Они сохраняют основные свойства сухопутных машин и поэтому легко передаются по местности. К ним относятся плавающие авто-

Большое разнообразие машин в инженерных войсках требует хороших технических знаний от солдат и сержантов, занятых непосредственно их управлением и обслуживанием. Современная инженерная машина имеет двигатель, силовые передачи, ходовую часть и рабочее оборудование, системы управления... Механик-водитель такой машины должен отлично знать ее устройство и правила эксплуатации.

Остановимся еще на одной специальности, также широко распространенной в инженерных войсках. Опыт минувшей войны показал, что ни один бой, связанный с форсированием водной преграды, нельзя выиграть, не позаботившись о переправочных средствах. Это обязанности понтонно-мостовых и переправочно-десантных подразделений, укомплектованных разнообразными переправочными средствами.

Представьте себе, что инженерное под-





мобили и гусеничные транспортеры. Кроме того, для десантной переправы мотострелковых подразделений используются гусеничные и колесные плавающие бронетранспортеры.

Например, плавающий гусеничный транспортер К-61 предназначен для десантной переправы артиллерии, тягачей, автомобилей и другой боевой техники общим весом до 5 т. Транспортер может переправить 50 человек десантников. Наибольшая скорость транспортера на суше 35 км/час, а на воде — 10 км/час. Машина имеет водооткачивающую систему производительностью 800 л/мин, лебедку для погрузки и разгрузки боевой техники.

Для переправы танков и другой боевой техники на гусеничном ходу в советских инженерных войсках имеется гусеничный самоходный паром. Он состоит из двух полупаромов — правого и левого (см. фото на стр. 13). Каждый из них представляет собой гусеничную машину, над которой размещена лодка. Развертывание парома производится на воде: вначале смыкаются

между собой ведущие машины, а затем раскрываются лодки и аппарели полупарома.

На вооружении Советской Армии имеется также ряд понтонных парков, из которых можно собирать мосты различной грузоподъемности и длины.

Для преодоления узких рек, каналов, рвов, оврагов применяются мостоукладчики, изготавливаемые на базе танков или автомобилей. Танковый мостоукладчик МТУ может без подготовительных работ у препятствия быстро установить ферму моста на поле боя. Экипаж при этом из машины не выходит.

На отдельных участках фронта войска могут переходить и к обороне. Для того чтобы укрепить ее, применяют специальные машины для минирования, рытья траншей, котлованных укреплений и других оборонительных работ (фото вверху).

Вот, например, прицепной минный раскладчик ПМР-3 и быстроходная траншейная машина БТМ. Минный раскладчик обеспечивает механизированную установку противотанковых мин в грунт, которые являются грозной преградой для танков противника. Быстроходная машина БТМ предназначена для рытья окопов, траншей, щелей и ходов сообщений. В результате одного прохода машины получается окоп или траншея глубиной до 1,5 м и еще с бруствером. Производительность машины очень велика: она выполняет работу тысяч землекопов. А ведь ею управляет один механик-водитель!

В короткой статье мы рассказали, конечно, не обо всей технике инженерных войск. В их распоряжении имеется гораздо больше самых разнообразных по назначению, сложных по устройству машин и механизмов. Овладеть этой техникой — задача тех юношей, которые будут служить в инженерных войсках Советской Армии.

*Инженер-полковник Е. МИХАЙЛОВ*

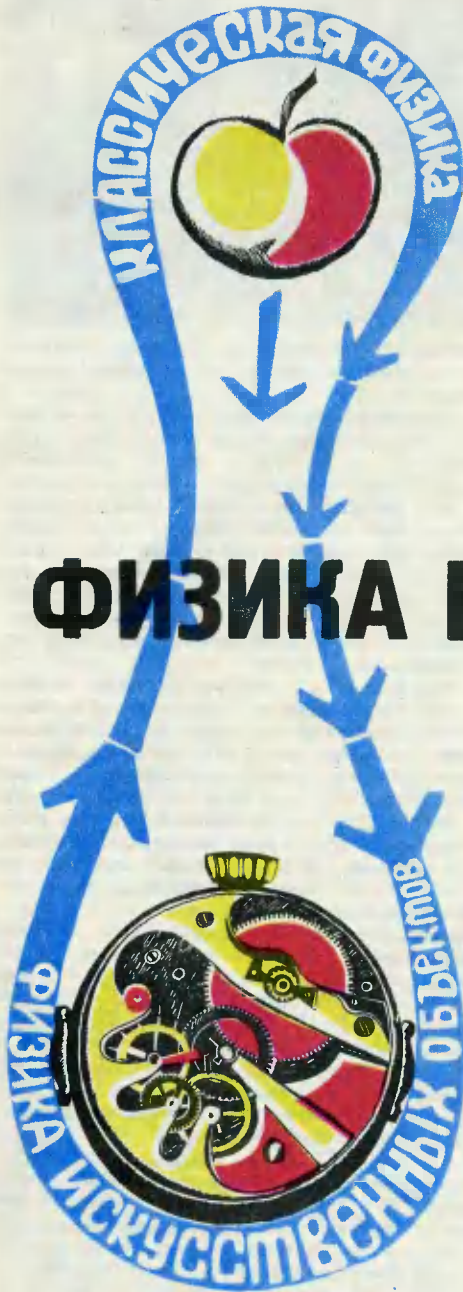
---

разделение обеспечивает переправу подразделения через широкую реку. Противник ведет огонь по наступающим. В этих условиях требуется как можно быстрее добраться до занятого противником берега и атаковать врага. И вдруг одна или несколько машин прекращают движение и беспомощно останавливаются посередине реки. На одной машине отказал двигатель, на другой вышел из строя гребной винт. Противник немедленно перенесет огонь на эти машины и уничтожит их. Так, из-за допущенной неисправности и неумения быстро устранить ее, пострадает не только водитель, но и десант.

В инженерных войсках танке служат электрики, дорожники, шоферы, трактористы, крановщики... Молодого солдата обучают опытные командиры. Чем больше технических знаний получит будущий солдат в учебном заведении, на предприятии, тем легче ему будет служить в инженерных войсках, тем быстрее он освоит новую, современную технику.

«Техника будущего — это физика в различных ее применениях».

Академик А. Ф. Иоффе



## ФИЗИКА В РАБОЧЕЙ

обладают определенными свойствами. Можно сменить износившуюся деталь — новая по свойствам окажется близнецом.

Для физика часовой механизм «живет». Идут сложные процессы внутри металлических деталей, на их поверхности, при соприкосновении друг с другом. Сложный мир физических явлений упрятав за крышкой элементарных наручных часов.

Появление техники привело к созданию нового раздела науки — ФИЗИКИ ИСКУССТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ, представляющих вторую природу, созданную человеком.

### КАКИЕ СЛОЖНЫЕ ВЕЩИ...

Посмотрим глазами физика на другое, тоже быденное изделие техники — электронную лампу, одну из тех, что стоят в телевизорах. В ней происходит: эмиссия электронов из катода, взаимодействие электронов с электрическими полями, тепловые превращения, выделение и поглощение остаточных газов. (Названо не все.) Одни процессы играют в электронной лампе главные роли. Например, усиливают электромагнитные

сигналы. Другие действуют незаметнее, исподтишка. От них зависит долговечность и надежность устройства. А на работоспособность лампы влияют и те и другие. Из них складывается особая физика — физика этого устройства.

В чем же особенность физики искусственных объектов? Почему мы выделяем ее?

Физика искусственных объектов — это всегда совокупность явлений, их тесное переплетение. Именно спуток явлений и процессов приходится исследовать специалисту, занятому в этой области.

Традиционная физика, напротив, стремится расчленить явления, процессы. Когда измеряют, например, малую электродвижущую силу, нужно защитить приборы от электрических помех, действия вибрации. Опыт должен быть «чистым», как говорят специалисты. Образно говоря, это вопрос природы, «заданный в тишине». Чем меньше будет помех, тем ближе к истине окажется ответ.

## СПЕЦОВКЕ

Ученому или инженеру, занятому искусственными объектами, тишина бывает нужна реже. Его больше волнует «шум», даже «грохот» от фейерверка явлений, возникающих при работе механизмов — при протекании сразу многих процессов. Это ПЕРВАЯ особенность физики искусственных объектов.

В послевоенное время на некоторых типах самолетов были замечены случаи отказов радиоэлектронной аппаратуры. Нашли место отказа — высоковольтный блок. В нем импульсные лампы находились в масле. (Масло защищало от пробоя в условиях пониженного атмосферного давления.) Почему же отказ? Инженеры выдвинули гипотезу, что в данном случае виновно рентгеновское излучение лампы. Проверить гипотезу теоретически было трудно, потому что расчетам на бумаге поддаются только идеальные случаи. (Легче рассчитать ход планеты. Математик приравнивает ее к элементарной точке и «удожит» движение небесного тела в систему уравнений.)

Тогда поставили опыт: на масло в банке действовали рентгеновское излучение и электрическое поле. И вот что увидели: в одном случае масло поднималось по проводнику, который в нем

находился, в другом — оно отходило от металлических частей. Появлялись условия для пробоя.

Случай, смутивший меня в свое время, иллюстрирует сейчас ВТОРУЮ особенность искусственных объектов: связанные с ними явления не имеют аналогий в природе. Диэлектрическая жидкость в вакууме и под рентгеновским излучением — где это можно увидеть? Конечно, конструкции человека, как правило, хуже, «глупее», природных. Пока, во всяком случае. Но они по сути своей другие, сделаны на иной основе.

И чем дальше, тем сложнее будут становиться искусственные объекты. Соответственно и физика процессов, протекающая в них, будет усложняться. Соответственно и изучение этих процессов. Космический корабль, вычислительная машина, электростанция... да что там, посмотрите, какие сложные вещи окружают нас дома! Это ТРЕТЬЯ особенность физики искусственных объектов.

*Рассказывает доктор физико-математических наук Г. РУКМАН*

Классическая физика имеет дело со сложными природными явлениями. Они вечны, неизменны. Сложность появляется оттого, что мы начинаем больше знать, глубже понимать законы данного нам мира. Физика второй природы год от года усложняется — все большее число явлений начинаем мы привлекать к себе на службу. Упрощенно говоря, человек заставляет работать природу в обстановке, удобной для него, ставит природу в необычные для нее условия. Отсюда и необычное ее поведение.

Изучение физики искусственных объектов несет нам открытия разного калибра. Среди них, я уверен, встретятся принципиально новые. Некоторые ученые, правда, говорят, что сегодня они возможны только в трех областях науки: в астрофизике, физике элементарных частиц и биофизике. Я с этим несогласен. Человек сталкивает явления, ранее никогда не соседствовавшие друг с другом, меняет масштабы процессов, синтезирует новые вещества — как не быть принципиально новым ситуациям и открытиям?!

Они ждут молодых людей, которые решат заняться осмыслением физических проблем техники.

## ПАДЧЕРИЦА БОЛЬШОЙ ФИЗИКИ

Я заговорил о нашей будущей смене не случайно. Физика искусственных объектов пока еще падчерница большой физики. Мало кто из молодых специалистов стремится в заводские лаборатории. Физика, одевшая рабочую спецовку, незаслуженно отодвинута на второй план. А ведь здесь непочатый край работы. Хотя бы потому, что человека всегда будет сопровождать техника и, значит, всегда будут нерешенные проблемы.

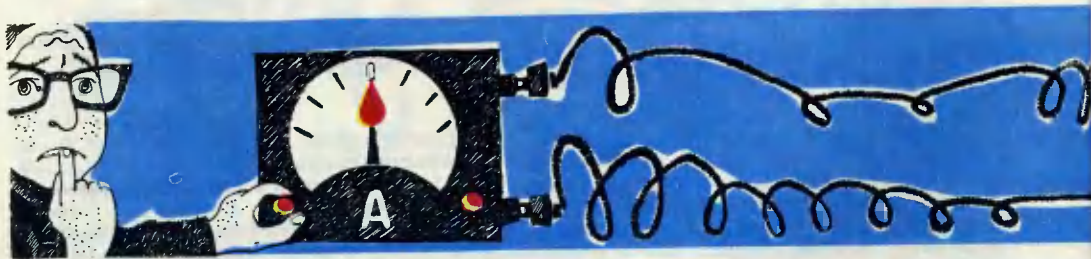
И первая среди них — надежность технических изделий. Физика искусственных объектов — это в большой мере физика человеческого благополучия...

...В конце прошлого века А. Столетов проводил исследования фотоэффекта. Для экспериментов требовались вакуумные приборы. Они были сделаны в единичных экземплярах, и запись в журнале рассказывала о способе их изготовления. Согласно записи мастер другой лаборатории мог изготовить такое же оборудование.

Подробные описания, сделанные в лабораториях мира, — своего рода рецептурные справочники физики. Годятся ли они для массового производства? Конечно, нет. Так же как рецепты редких блюд, передаваемые в семьях по наследству, не подходят повару современной столовой.

Примерно с 30-х годов нашего столетия вакуумная электронная техника становится массовой. И по-прежнему отдельные детали делают мастера-умельцы — например, стеклодувы. И позже полупроводниковое производство не могло обойтись без умельцев.

Как в таких условиях следить за качеством электронных приборов? Более тщательно проверять качество материалов, вакуумную чистоту, правильность операции и, наконец, попросту журить людей, причастных к производству? Однако даже лучший из начальников цехов не скажет, когда, через какой срок технология выздоровеет, если вдруг пойдет брак. У него нет точных показателей, точных измерений, сигнализирующих: «Вот в чем причина».



### Со стола исследователя

● Оба американских континента сдвинулись к западу перед чилийским землетрясением 1960 года — к такому выводу пришел сотрудник главной астрономической обсерватории Академии наук СССР Н. Павлов. Наибольший сдвиг земной коры — 15 м — наблюдался в районе эпицентра землетрясения. Несколько меньше сместился восточный берег Южной Америки — 12 м. В Европе сдвиг был незначительным — 2,4 м. Создается впечатление, пишет автор, что перед чилийским землетрясением земная кора на большой территории как бы сморщилась и сдвинулась к западу. Возможно, она скользила по так называемой астеносфере — слою пониженной вязкости, залегающему на глубине 50—400 км. Но какие силы покоробили земную кору, пока неизвестно.

● Советский ученый В. Шувалов установил, что на активность Солнца влияет расположение планет. Когда они находятся близко друг от друга, «в куче», солнечная активность достигает наибольшей величины. Когда планеты рассеяны, она падает до минимума. Эта закономерность установлена автором при изучении астрономических материалов с 1785 года до наших дней.

Выводы В. Шувалова имеют большое значение для практики. Солнечная активность влияет на урожай сельскохозяйственных культур, сказывается на здоровье людей, учитывается при определении сроков космических полетов. Теперь поведение нашего светила можно будет предсказывать еще точнее.

● Сегодня многие страны готовятся добывать полезные ископаемые со дна океанов. И прежде всего — железомарганцевые конкреции. Предполагается, что их будут поднимать вверх по трубопроводу. Насколько сильно будут изнашиваться его стенки — на этот вопрос решили ответить с помощью эксперимента сотрудники Московского государственного университета и Института горного дела имени А. А. Скочинского.

Ученые поместили ионокреции в тор — полый бублик диаметром 2,6 м, заполненный морской водой. Они пропутешествовали по тору больше 6 км — примерно столько им придется подниматься к поверхности. Выяснилось, что наиболее сильно будет

Нет знаний о физике всего технологического процесса.

В наши дни так работать нельзя. Для каждого производства необходимо создать «физиологию» технологических процессов. И сразу же узнавать, какой «орган» заводского организма заболел и как его лечить. Нужен научный метод в технологии. В этой области уже много сделано, еще больше предстоит сделать. Физику здесь принадлежит первое слово.

На заводе молодому физику, кроме того, придется «приживлять» в цехе те новые устройства и процессы, которые только освоены в лаборатории. Например, лазерная обработка материалов, радиочастотный нагрев, штамповка взрывом, ультразвуковые способы и т. д. Производственнику мало радости, что физик зажег искусственную звезду во время опыта. Ему нужно, чтобы звезда легла на поток, чтобы ее можно было делать для всех — делать много и высокого качества.

Когда-то на одном из заводов случился массовый брак — свеженькие

электронные лампы отказывали, еще не покинув завод. Все переполошились, стали внимательно изучать каждую операцию, стронть гипотезы, догадки, заново рассчитывать. Напрасно... Наконец взялись за готовые лампы — ага, не работают катоды, эмиссии электронов не возникает. Что так действует на катоды? Стали их исследовать и обнаружили на них микродозы хлора — первого врага электронной эмиссии. Стали искать его источник. И не скоро нашли бы, но кто-то вспомнил, что магазин рядом с заводом уже несколько дней торгует селедкой. На заводе в основном работали женщины, пищевая соль (NaCl) от селедки оставалась у них на руках — вот источник хлора.

Случай, конечно, редкий, в нем не просто было бы разобраться. И я рассказал о нем для того, чтобы показать сложность технологических процессов, их чувствительность даже к слабым воздействиям. Только научный метод в состоянии все учесть и оградить технологию от неожиданностей.

Записал В. ДРУЖНОВ



Рис. Г. СОМОВА

изнашиваться нижняя часть трубопровода, та, что у дна. По ее «бонам» пройдут острые конкреции. Позже, по пути вверх, они несколько сгладятся и причинят меньше вреда. Вывод: первый километр добывающей трубы надо делать особенно стойким и изстиранью.

Кроме того, исследователи установили, что третья часть конкреций при подъеме обратится в порошок с размером крупинки менее 0,5 мм. Это новая проблема: придется подумать о специальных уловителях на судне-добытчике.

Разработка многих месторождений требует откачки воды из горных выработок, иногда до 10 тыс. м<sup>3</sup> в час! Поднятая вверх вода не возвращается обратно. Ее место занимают грунтовые воды со стороны. Там, откуда они ушли, часто иссякают источники, образуются полости, приводящие к обрушениям.

Профессор Ленинградского государственного университета Г. Короткевич предлагает поставить на пути притекающей воды барьер. Из той воды, которую подняли на поверхность. Если ее направить под давлением в свиважинны, которые кольцом окружают район разработок, вокруг месторождения возникнет как бы цилиндр. И грунтовые воды со стороны не смогут попасть внутрь цилиндра. Откачанная вода с поверхности опускается вниз — служит завесой, затем попадает вновь в горные выработки и снова отправляется вверх. Словом, насосы качают все время одну и ту же воду. Но зато посторонняя вода в этом процессе не участвует.

Установка «дождь по заказу» разработана в Римской лаборатории Государственного научно-исследовательского института гражданской авиации. Рабочими органами унитарного агрегата являются десять мощных турбореактивных двигателей, отрабатывающих свой срок на самолетных коленах. А те, в свою очередь, направляют струи, разогретые до 500°, вертикально вверх. Раснагретый воздух поднимается до высоты 500 м. Благодаря этому там возникают кучевые облака, из которых при определенных условиях выпадает дождь. Опыты по созданию искусственных облаков приближают время, когда человек сможет вызывать дождь там, где он нужен.

# ИСКРА, ОТ КОТОРОЙ ПРИХОДИТСЯ СПАСАТЬСЯ

Люди с незапамятных времен искали спасения от всевозможных стихийных бедствий, и молния была в числе самых грозных. Японские императоры прятались от нее в пещерах, над которыми были устроены бассейны, чтобы погасить огненную стрелу. Римляне считали надежным убежищем палатки из тюленьих шкур. Во времена средневековья пытались отгонять грозу колокольным звоном. Среди моряков в старину было распространено мнение, что против молний помогают пушечные выстрелы.

**Как возникает молния?** Когда в облаке накопится достаточно большой заряд, то по закону индукции в земле окажется такой же величины заряд противоположного знака. Электроны, которые всегда в небольшом количестве находятся в воздухе, начинают перемещаться в сторону положительного заряда с большой скоростью. Такой большой, что по пути они выбивают электроны из других молекул воздуха. Обычно электроны летят к земле: девять грозовых облаков из десяти заряжены отрицательно, и лишь в горах это соотношение несколько меняется — семь из десяти. В воздухе образуется тонкий канал, наполненный электронами и ионами — это не что иное, как плазма, хорошо проводящая



ток. Канал «прорастает» к земле с колоссальной скоростью, которой может позавидовать любое космическое тело, не говоря уже о ракетах: более 150 км/сек! И через несколько сотых секунды облако и земля оказываются связанными проводящим мостиком, своеобразным «проводом». Его называют «лидером». Он светится очень слабо, и мы его не видим.

Зато как только он замкнет облако и землю, произойдет главный разряд. Электроны из облака перетекут по каналу в землю. В течение нескольких миллионных долей секунды ток возрастает до десятков и даже сотен тысяч ампер. Мгновенная мощность разряда достигает 10 млн. квт и более: это четыре Братских ГЭС! Мало того, как только один разряд закончится, по проложенному пути летит новый лидер и «поджигает» новую молнию. Обычно таких последовательных разрядов бывает от трех до шести, но иногда их может быть и 20 и 50! Поэтому не удивляйтесь, если покажется, что молния, длится секунду и больше: так оно и есть.

Колоссальный ток разогревает плазму до 15—20 тыс. градусов, давление в канале поднимается почти до 300 атм — мы слышим гром. Мощность звука в среднем такая же, как при взрыве 200 кг тола. Не удивительно, что, когда молния ударила в корабль капитана Кука, ему показалось, что произошло землетрясение, а один из офицеров сравнил грохот с залпом сотен пушек. Ударная волна вполне может сбить с ног человека, опрокинуть повозку или даже сдвинуть с места и отнести на добрых пять метров кирпичную стену весом более 25 т — как это случилось в 1809 году в Манчестере,

Воображение фантастов рисовало планеты, на которых беспрерывно сверкают молнии. Одну такую планету мы знаем — это наша Земля. На ней ежесекундно сверкает более 100 молний! Инженеры-электрики, проектирующие линии передач в сотни и тысячи километров длиной, уделяют самое серьезное внимание их защите от ударов молнии.

Во-первых, конечно, громоотвод. Его роль играют провода, натянутые между вершинами мачт. Молния ударяет в них и по стальным конструкциям уходит в землю. Напряжение между молниезащитным тросом и проводами, несущими ток, достигает, однако, 3—5 млн. в. Два параллельных провода — своеобразный трансформатор. И в проводах возникает волна перенапряжения — трансформированная молния. Она проходит по проводам с фантастической скоростью: за стотысячные доли секунды достигает трансформаторов электростанции. Если не принять мер защиты, они сгорят. Поэтому на линии устраивают искровые промежутки: проводят около электрических проводов еще один провод, соединенный с землей. Расстояние между ними выбрано таким, что его перекрывает только волна перенапряжения. В случае удара молнии возникает электрическая дуга, а линия продолжает нормально работать. Правда, может случиться так, что дуга возникнет не между специально проведенным проводом и землей, а между проводами линии. Это очень опасно — электростанция сразу прекращает подачу энергии, потому что могут выйти из строя трансформаторы и генераторы станции. Автоматы отключают пораженную молнией линию, дуга гаснет, и тут же линия включается снова. Все

происходит так быстро, что потребители энергии этого даже не замечают.

Ну, а если молния ударит в саму электростанцию? Или в трансформаторы, которые обычно стоят на открытом воздухе? Чтобы этого не случилось, электростанции защищают с помощью молниеотводов — высоких мачт с острями наверху. Каждая мачта заземлена — соединена толстым проводом с несколькими трубами диаметром в 1,5—2 см, вбитыми на 3—5 м в землю. У такого стержня в ого громоотвода существует определенный радиус защиты — расстояние, на котором молния в 999 случаях из 1000 ударит в громоотвод, а не в защищаемый объект. Радиус защиты, согласно расчетам, зависит от высоты объекта потому что вся зона защиты — это конус с основанием, диаметр которого равен тройной высоте громоотвода. Поэтому защитить большую площадь можно, только располагая высокие мачты достаточно часто.

Иногда между мачтами натягивают стальные тросы. Такой молниеотвод действует ничуть не хуже, а зона защиты его гораздо шире.

Уже говорилось, что молния все-таки может прорваться, несмотря на защиту. Вероятность очень мала — теоретически прорыв может случиться едва ли раз в сто лет. Но если речь идет о фабрике, где делают порох или динамит? Ее защищают от молнии особо тщательно. На крышу здания накладывают молниеприемную сетку, сделанную из стальной проволоки диаметром 6—8 мм. Ячейки сетки равны 6×6 м или 3×12 м. Все металлические колонны, лестницы, трубы внутри здания тщательно соединяют между собой и

заземляют. По каждому этажу прокладывают горизонтальные металлические пояса, тоже соединенные с землей. Молниеприемную сетку, находящуюся на крыше, соединяют с землей не одним, а несколькими проводами. Словом, здание оказывается заключенным как бы в огромную металлическую клетку. В свое время Фарадей доказал, что в подобной клетке удар молнии не опасен — внутри ее напряжение равно нулю.

По той же причине корабль со стальным корпусом и стальными мачтами не нуждается в громоотводе: мачты примут на себя удар молнии, а корпус надежно защитит людей и груз. Зато деревянные суда непременно должны быть с громоотводами. Их устраивают даже сейчас по довольно старой, но надежной системе английского капитана Вильяма Гариса. На вершине мачты укрепляют медный стержень, и толстой медной проволокой соединяют его с медной же полосой, проложенной снаружи корпуса судна ниже ватерлинии. Этим достигается хороший контакт с водой.

Стальной корпус автомобиля — тоже отличная защита от молнии. Самолет защищает алюминиевый фюзеляж. Правда, мощный ток, сопровождающий молнию, может вывести из строя приборы управления и радиоаппаратуры, без которых современному самолету совершить посадку чрезвычайно трудно. Самолетам predisposывают держаться от грозных облаков подальше, а аэродромы закрываются, едва к ним приближается гроза.

Для защиты небольшого деревянного дома доступны более простые способы. Над коньком крыши на деревянных планках натягивают стальную проволоку диаметром 5 мм на высоте около 0,25 м от

конька. По краям ставят два молниеприемника высотой 40—50 см. Печную трубу защищают, обвязывая ее проволокой и выпуская наверх два «уса», играющих роль дополнительных громоотводов. Естественно, эта обвязка должна быть соединена с проволокой, натянутой над коньком. С обоих концов крыши спускают и закапывают на метр в землю проволоку такого же диаметра. Горизонтальная часть закопанной проволоки должна быть не менее 3 м. Все соединения проводов лучше всего делать сварными, а если это невозможно — то с помощью пластинок крепко стягивать болтами. Тщательное соединение крайне важно: при плохом контакте молния может перейти на стену дома и повредить ее. Если вокруг дома растут высокие деревья, то нужно подрезать их ветви так, чтобы они были на расстоянии не менее 2 м от крыши, стен и подходящих к дому проводов. Тогда удар молнии в дерево не будет опасен.

Иногда спрашивают: почему бы не использовать энергию молнии? По моей просьбе на этот вопрос ответил начальник лаборатории высоковольтного газового разряда и молниезащиты Государственного энергетического научно-исследовательского института имени Г. М. Кржижановского, доктор технических наук, профессор В. И. Левитов: «Есть проекты по использованию энергии молний. Но их авторы забывают, что молния — явление случайное. Даже если стоит молниеприемник, нельзя гарантировать, что удар придется в него, а не рядом. Например, в тех местах, где молнии ударяют в землю 30—50 раз в год, на 1 кв. км поверхности в среднем приходится один удар. На квадратный ки-

лометр! Сколько же там нужно поставить молниеприемников, чтобы поймать молнию? Проведенный нами расчет, показывает, что при высоте 50 м их нужен целый лес — почти 140 штук.

У нас в стране есть места, где молнии сверкают чаще, — на Кавказе в районе Тбилиси, Майкопа и Сухуми. Но и там они появляются гораздо реже, чтобы можно было их использовать. Ведь электроэнергия — особый «товар». Его нужно употребить в дело сразу, поскольку еще нет достаточно емких аккумуляторов.

Но какой потребитель захочет зависеть от грозы, которая с равным успехом может возникнуть, а может и пройти мимо? Вот почему все проекты использования молний пока несуществимы».

Молнии приносят много вреда. В США, например, ежегодно от них погибает 500 человек, а 1300 получают увечья. Может быть, когда-то удастся уничтожить все молнии на Земле? Такой фантастический проект вряд ли будет осуществлен. Молнии не только вредны, но и полезны. Поверхность Земли и окружающая ее ионосфера — это гигантский электрогенератор мощностью 400—650 тыс. квт и напряжением около 350 тыс. в! Все живое на планете как бы купается в его электрическом поле. Во время грозы напряженность поля поднимается примерно в 100 раз, а потом резко падает. Мы не знаем, хорошо это или плохо. Но каждый знает, что после грозы легче дышится, а растения выглядят «помолодевшими». Так что не исключено, что грозы играют какую-то важную роль в жизни на Земле.

**В. ДЕМИДОВ**

*Рис. И. МОСКВИТИНА*



# ТЕЛЕВИ- ЗИОН- НЫЕ «КОН- СЕРВЫ»



Что лучше: проигрыватель или магнитофон? Этот вопрос возник еще в начале века, когда никому не известный датский инженер Вальдемар Паульсен на Всемирной выставке в Париже продемонстрировал первый в мире магнитный звукозаписывающий аппарат. Он запатентовал свое изобретение во многих странах, в том числе и в России.

Прародитель современного магнитофона не сразу получил признание. Он еще был не в состоянии конкурировать с детищем братьев Патэ — всем знакомым патефоном. Аппарат Паульсена, подобно многим другим изобретениям, опередившим свой век, ожидал, пона пробьет его час.

Ждать ему пришлось целых тридцать лет. Сегодня уже никто не сомневается в том, что магнитная запись добилась поразительных успехов. И не удивительно,

что специалисты вновь стали спрашивать: проигрыватель или магнитофон? Некоторые ставили вопрос иначе: «Долго ли еще существует пластинка?»

Но стоит ли так поспешно расставаться с доброй старой пластинкой, не используя всех ее возможностей? Ведь пластинка очень зорко следит за современной модой? Появились новые синтетические материалы — изменилась ее «одежда». Пластинка «похудела», стала небождейшей и гибкой. Она вращается теперь не так быстро, как ее легкомысленная граммофонная «бабушка» — 78 оборотов в минуту. Долгоиграющая пластинка делает в минуту лишь 16 оборотов. Но и это означает, что через каждые тридцать минут ее надо менять. И вот уже появляется пластинка, совершающая в минуту всего два оборота. Такой пла-

стинки хватит на целый вечер — звучать она будет 6 часов.

Пластинка стала не только емкой, изменилось и ее звучание. Оно стало стереофоническим. «Одноголосое» звучание старой монофонической записи уступило место объемному и многоликому стереозвуку, который способен создавать перед слушателями любые звуковые эффекты.

Высококачественная стереофоническая запись в корне изменила представление о звуковой дорожке. Пожалуй, именно этот опыт и заставил специалистов пристально присмотреться к скрытым резервам грампластинки.

И уже первые эксперименты показали, что на звуковой пластинке можно записать еще и изображение.

Начались поиски и исследования. Старый материал для изготовления пластинок

уже не удовлетворял. Пластинки из обычной пластмассы никогда не имели шансов на полный успех. Они невыносимо шипели и давали заметные помехи. Победитель определился после того, как были испорчены горы образцов из различных материалов. Им неожиданно оказалась обычная дешевая упаковочная пленка из поливинилхлоридного материала. Лишь она обладала идеальными свойствами.

В мае 1969 года цель была достигнута. Инженеры крупной английской фирмы «Декка» впервые увидели свое собственное изображение на экране телевизора, соединенного с проигрывателем!

Успех эксперимента в равной мере зависел и от конструкции крошечной алмазной иглы адаптера. Пришлось даже «изобретать» специальные шлифовальные круги для сверхточной обработки ее наконечника.

Цель дальнейших работ заключалась в том, чтобы на бороздках пластинки одновременно записать стереофонический звук и телевизионное изображение с обычной разрешающей способностью 625 строк.

Если рассматривать обычную граммофонную пластинку через электронный микроскоп, видно, как сильно отклоняются звуковые бороздки. С точки зрения современной теории информации это вопиющее излишество. Все равно, что тратить порох на стрельбу из пушки по воробьям. Для существующих пластических материалов бороздки слишком велики.

В телевизионной пластинке можно сделать бороздки в 10—12 раз уже. Тогда отклонение видеодорожки составит примерно 0,5—1 микрон. А чтобы разместить все бороздки, следует между ними оставить «нейтральную полосу» шириной всего 7—8 микрон.

Бороздки новой пластинки в десять раз тоньше человеческого волоса — на миллиметре ширины диска размещается 140 дорожек!

Получить новый вид записи удалось методом, который некогда применил Эдисон для своего фонографа. Зачем, например, игле, бегущей по бороздке, отклоняться и раскачиваться из стороны в сторону. Можно ограничить степень ее «свободы» и заставить иглу скользить по бороздкам вверх и вниз. Она будет двигаться словно по волнам, ощупывая возвышения и углубления, сделанные при записи. Экономится площадь, а запись получается многоэтажной, глубиной.

За один оборот пластинки на экране появляется один телевизионный кадр. (Всего же за секунду их сменяется 25.) Иными словами, эта пластинка является носителем информации в 500 тыс. бит (информационных единиц) на каждый квадратный миллиметр! Насколько велика при этом плотность записи, видно из сравнения: на магнитофонную видеоленту можно нанести только 10 тыс. бит/мм<sup>2</sup>, а на специальную фотографическую пленку — более 50 тыс. бит/мм<sup>2</sup>. Таким образом, новая пластинка позволяет записать в 50 раз больше информации, чем самые совершенные видеоманитофоны.

В телевизионной пластинке диаметром 30 см «законсервировано» три миллиарда сигналов. В секунду воспроизводится около трех миллионов сигналов. Несложные подсчеты показывают, что на пластинке удается записать передачу продолжительностью не менее четверти часа.

Думается, что у этой телепластинки большое будущее. Видеоманитофоны не могут составить ей серьезной конкуренции, хотя у них есть ряд преимуществ.

Например, выбор программы по вкусу. Но видеоманитофоны очень сложны в изготовлении и дороги.

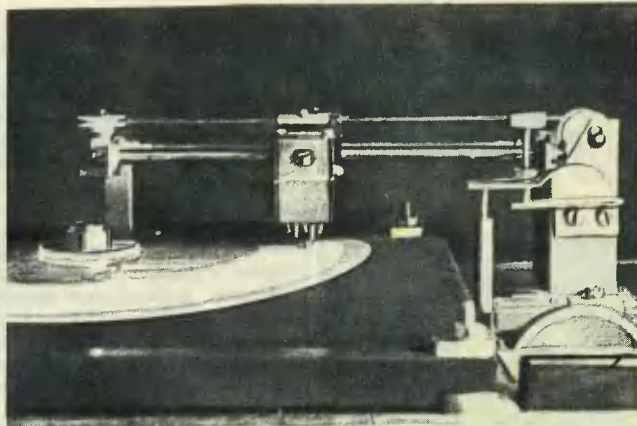
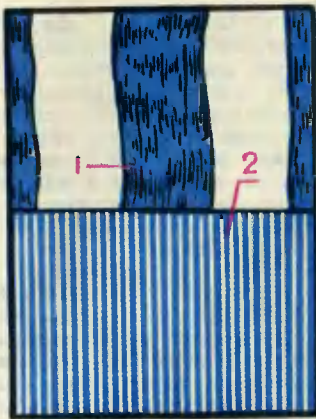
Электронная видеозапись на фотографическую пленку тоже не является серьезным соперником. Это, в сущности, миниатюрный электронный проектор, соединенный с обычным телевизором. Его главное достоинство в том, что он может демонстрировать и цветные передачи. Однако проектором очень сложно управлять, фотопленку необходимо долго обрабатывать. К тому же плотность записи на ней очень мала.

Словно живая страница энциклопедии, видеопластинка может познакомить вас с новейшими достижениями науки и техники, провести экскурсию по залам музея или картинной галереи, продемонстрировать сложнейшую медицинскую операцию, взять на себя функции учителя, дающего уроки по физике, математике, географии и биологии. В случае необходимости новый аппарат можно подсоединять к антенному входу обычного телевизора.

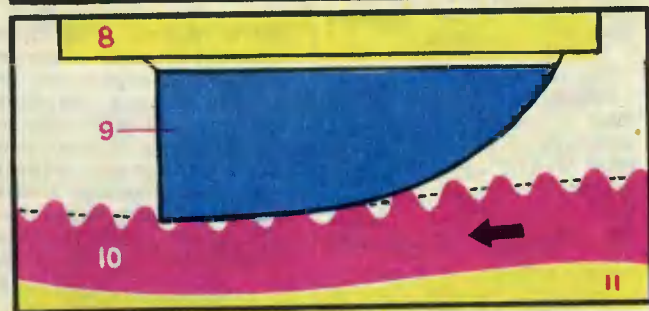
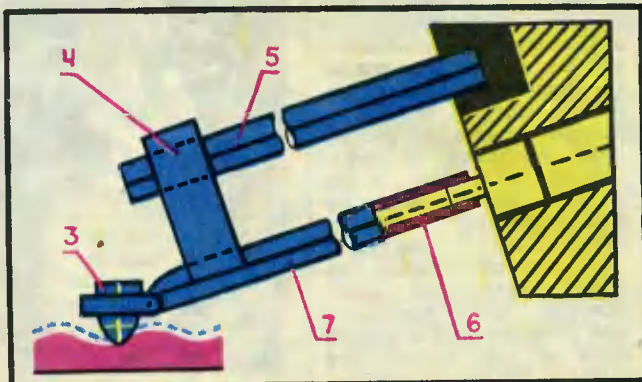
Возможно, в будущем тонкие диски появятся в журнальных киосках и будут хорошим иллюстрированным приложением к газетам и журналам. А самое главное, конечно, в том, что новые видеопластинки сохраняют все известные преимущества добрых старых граммофонных дисков: быстроту установки, сравнительно невысокую стоимость, простоту, долговечность.

И. ЕФИМОВ

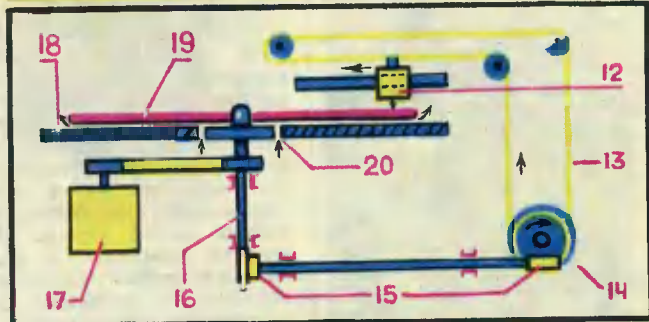




1 — микробороздка стереопластинки; 2 — бороздка телевизионной пластинки; 3 — игла; 4 — соединительный мостик; 5 — пьезокерамический изгибатель; 6 — шарнирное соединение; 7 — иглодержатель; 8 — пьезокерамика; 9 — половообразный алмаз; 10 — пластинка; 11 — воздушная подушка; 12 — держатель с иглой; 13 — тросик; 14 — барабан; 15 — передача; 16 — приводной вал; 17 — двигатель; 18 — диск; 19 — телевизионная пластинка; 20 — поток воздуха.



Бороздка телевизионной пластинки в 10—12 раз уже бороздки долгоиграющей стереопластинки. Тросик (13) ставит головку адаптера на бороздку. Запись производится по способу, некогда примененному Эдисоном для своего фонографа. Игла скользит по бороздкам, «ощупывая» возвышения и углубления. Горизонтальные колебания иглы через соединительный мостик (4) передаются на пьезокерамический изгибатель (5). При воспроизведении половообразный алмаз (9), жестко закрепленный сверху, скользит по бороздкам пластинки, парящей на воздушной подушке. Внизу — схема приводного механизма нового проигрывателя.





## ВЕСТИ С ПЯТИ МАТЕРИКОВ

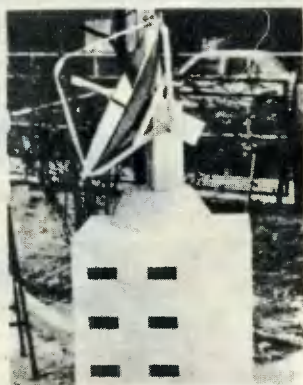
**ПЛАСТМАССОВЫЕ КАРАНДАШИ** запатентованы в Польше. Их затачивают так же, как и деревянные. По подсчетам специалистов, внедрение этого изобретения позволит республике ежегодно сберечь больше 15 га леса. А инженеры Варшавского исследовательско-экспериментального института столярно-строительных изделий предложили оригинальный способ изготовления оконных рам и дверей тоже из пластмассы. Они прочны, не боятся непогоды, стоят лишь немного дороже деревянных.

**ВЕЛОСИПЕД С ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕМ** выпущен в Японии. Двигатель питается от никель-кадмиевых аккумуляторных батарей. Максимальная скорость 20 км/час, пробег без подзарядки батарей



25 км. А дальше — опять нажимай на педали.

**ДОРОГОЕ СОЛНЦЕ.** Растущие как грибы высотные здания в Токио, Осаке и других городах Японии часто лишают жителей этой в основном одноэтажной страны солнечного света. По мнению японских ученых, проблему можно решить с помощью оптического устройства, состоящего из параболического зеркала и световодов. Зеркало, установлен-



ное на крыше дома, будет концентрировать солнечный свет и передавать его по световодам в квартиры. При этом автоматическое устройство постоянно поворачивает зеркало, направляя его на солнце. Считают, что такому солнцеловителю обеспечен хороший сбыт. Однако удастся ли его сделать достаточно дешевым?

**СЛЫШНО СОБСТВЕННОЕ СЕРДЦЕ.** В Лодзи построена новая студия звукозаписи. В некоторых ее помещениях благодаря совершенной звукоизоляции царит такая тишина, что оказавшийся в них человек может слышать биение своего сердца. По мнению специалистов, лодзинская студия звукозаписи — одна из самых современных в Европе.

**ДЫШИТЕ — САХАР БУДЕТ.** Выделяющийся при дыхании углекислый газ можно превращать в сахар. Уже сконструирована установка, которая дает около 800 г сахара в час из газа и воды. Будет ли он пригоден для людей — покажет будущее (США).

**РУКА С РЕЗИНОВЫМИ ПАЛЬЦАМИ** — часть механического манипулятора, выпущенного в Англии. Пальцы пустотелые, они наполнены газом или жидкостью. Изменяя давление внутри пальцев, их заставляют сжиматься или разжиматься. Рука легко приспособливается к форме груза. Она может осторожно поднять бокал или тяжелую деталь. Возможные области применения — подводные работы, манипулирование с радиоактивными и хрупкими материалами и, наконец, механические протезы руки с управлением от биотоков.

**«МОЗГ» ДЛЯ ТЕЛЕФОНА.** Одна западногерманская фирма выпустила устройство к телефону, с помощью которого можно заранее набирать 50 номеров телефонов наиболее часто требуемых абонентов. Номера хранятся в «мозгу» устройства. Чтобы



вызвать нужного абонента, достаточно лишь нажать на соответствующую кнопку. Если телефон занят, прибор будет автоматически повторять вызов, пока номер не освободится. В случае необходимости номера можно «стирать» и записывать новые.

**ПЛАСТМАССА - СНЕГУ-РОЧКА.** Сотрудники университета в Торонто (Канада) разработали способ производства пластмасс типа полиэтилена и полипропилена с необычными свойствами. Такие пластмассы незаменимы для упаковки. Используемые пакеты и коробки выбрасывают на свалку, и за несколько дней они рассыпаются в порошок под действием ультрафиолетового излучения солнца, а затем разрушаются микроорганизмами почвы. В закрытом же помещении такая пластмасса может храниться годами.



**ЦВЕТНОЙ ВИДЕОТЕЛЕФОН** выпустила японская фирма «Тосиба». Он предназначен как для связи внутри учреждений и предприятий, так и для междугородных переговоров. Его недостаток — вес 35 кг.

**СЕЛЕНОВЫЕ ПИЛЮЛИ.** 36 г железных опилок плюс 4 г селена спрессовывают в гирьку и заставляют овцу ее проглотить. Железо медленно растворяется в желудке, а вместе с ним и селен. Часть селена задерживается в крови, усваивается организмом, и страдающая мышечными расстройствами овца выздоравливает. Ведь причиной ее болезни был недостаток селена в рационе. А железо, как известно, организму тоже необходимо (Австралия).

**ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ МИКРОАВТОМОБИЛЬ ЕМА-1** для передвижения по городу сконструирован в научно-исследовательском институте электромашин в Брно. Длина автомобиля — 2,24, ширина — 1,6 и высота 1,4 м. Максимальная скорость — свыше 50 км/час. Автомобиль рассчитан на двух взрослых пассажиров и двух детей. Главная заслуга чехословацких инженеров в том, что они сумели применить для питания двух двигателей постоянного тока стандартные, а не специальные, как на других моделях электромобилей, аккумуляторы.

**КИНОКАМЕРА + МАХОВИК.** Фильм, снятый неопытным кинолюбителем, легко узнать по неприятному дрожанию кинокадра. Однако и опытному оператору нелегко этого избежать, особенно если камера весит 2—3 кг. Изобретатели киностудии ДЕФА (ГДР) снабдили камеру миниатюрным маховиком с электромоторчиком, питающимся от двух батареек. Он вращается со



скоростью 28 тыс. оборотов в минуту и стабилизирует положение камеры.

**СОВСЕМ КРОШКА.** Разработка миниатюрных электронных приборов с очень маленькими шкалами вызвала необходимость создания крошечных электрических лампочек для их подсветки. Одна амери-

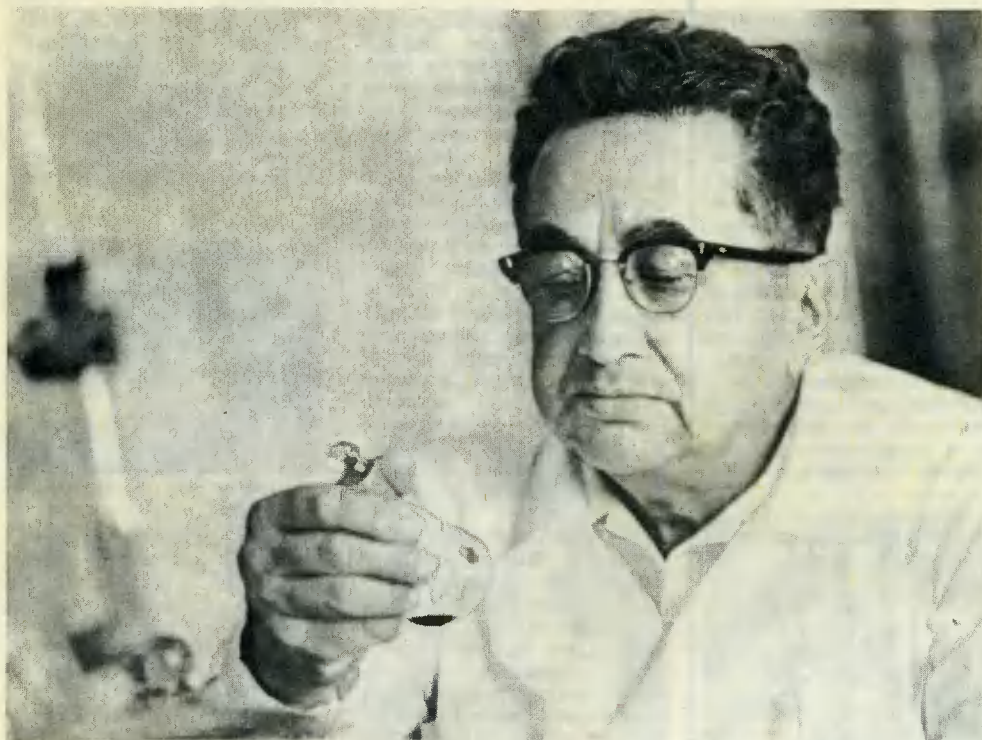


канская фирма выпустила лампочку диаметром всего 1 мм (на снимке она показана на фоне пальца). Интересно, что срок эксплуатации такой лампочки составляет около 5 тыс. часов.

**КОНТИНЕНТ ДЫШИТ.** Американские ученые полгода занимались измерением расстояния до центра Земли в 13 пунктах США с помощью особо точного гравиметра. Работа не была напрасной. Оказалось, что Американский континент «дышит» в ритме прилива и отлива — дважды в день Северная Америка поднимается и затем опускается на 30 см.

**МИНИ-КАМЕРА.** Для проверки качества сварных швов трубок диаметром до 15 мм английские специалисты создали крошечную телекамеру. Камера оснащена системой увеличивающих линз и дистанционной фокусировкой, а для контроля всей поверхности трубок — мини-электромотором, позволяющим вращать камеру внутри трубки.





## ...РАБОТАТЬ. ЭТО ЗНАЧИТ КАЖДЫЙ ДЕНЬ ЧИТАТЬ, ЭКСПЕРИМЕНТИРОВАТЬ И ПИСАТЬ

Алкалоиды — сложные растительные вещества, обладающие щелочеподобными свойствами (от арабского «алкаль» — щелочь). Из года в год они играют все большую роль в медицине, в сельском хозяйстве и других отраслях промышленности. Алкалоиды стали источником получения многих ценнейших лекарственных препаратов, помогающих людям восстанавливать здоровье, бороться с болезнями.

Нынче в мире известно более тысячи алкалоидов. Каждый десятый из них открыт в Институте химии растительных веществ Академии наук Узбекской ССР. Много лет этот исследовательский центр возглавляет член-корреспондент АН СССР Сабир Юнусович Юнусов.

В поисках растений, содержащих алкалоиды, С. Юнусов вместе с сотрудниками прошел пешком, проехал верхом и на машинах по горам и пустыням Средней Азии более 100 тыс. км. Сетью маршрутов были покрыты: «Крыша мира» — Памир, «Небесные горы» — Тянь-Шань, «Красные пески» — Кызылкум. «Из ущелья Карагай-Тугай в Алайских горах не могли уехать три недели — каждый день находили все новые и новые растения», — вспоминает ближайшая помощница ученого Е. Короткова. Таких ущелий у охотников за растениями встретилось немало.

А нужно ли химику самому ездить в ботанические экспедиции? Искать растения — дело ботаников. «Нет, не

только ботаников. Химик должен знать, в каких условиях в природе развивается растение, химические вещества из которого он выделяет», — считает Сабир Юнусович. И он ездит в экспедиции сам, посылает в них сотрудников своей лаборатории. И видимо, эти-то поездки сыграли немаловажную роль в разгадке ученых секретов зеленого мира, в познании закономерностей природы.

«Путешествовать по горам — это же отдых, хорошая прогулка», — могут сказать некоторые читатели. Нет, прежде всего это очень трудная работа, сопряженная с немалыми опасностями. С горами не шутят! Здесь человек всегда должен быть готов к любым неожиданностям. Грозным остался в памяти участников экспедиции Иссык-Куль. Е. Короткова вспоминает: «Молнии прямо-таки врываются в палатку». Июль в цветущей Алайской долине запомнился морозами. «По утрам мы здесь завтракали на столе, покрытом ледяной корочкой». «На Заалайском хребте на отметке около четырех тысяч метров мы с Сабиром Юнусовичем собирали растения лежа. Иначе нам было трудно. На такой высоте, когда нагибаешься за растением, к голове уж очень приливает кровь».

Сотрудники С. Юнусова помнят, как он не раз поднимал с места экспедицию, чтобы перебраться в безопасный район. Потом оказывалось, что прежние места уже через несколько часов были покрыты водными потоками или по ним проходили лавины. Умению читать книгу природы Сабир Юнусович учит и молодежь. Не случайно среди требований к молодому ученому он на первое место ставит наблюдательность. «Молодой исследователь должен замечать не только видимые, но и невидимые процессы в природе», — заявляет С. Юнусов.

Пройдем по лабораториям исследовательского центра, возглавляемого С. Юнусовым.

Полевой метод анализа дает лишь ответ: «Да» или «Нет». В первом случае на дно пробирки под действием кислоты выпадает характерный хлопьевидный осадок — «растение алкалоидоносное». Надо заготовливать. «Траводранцы» — так называют участников экспедиции в народе — собирают, сушат и упаковывают необходимое количество сырья.

В институте собранные растения поступают в лабораторию химии алкалоидов. Их внимательно проверяют. Кропотливый труд вознаграждается: из некоторых растений удается выделить

даже десятки алкалоидов! Таким сказочным кладом оказалось одно из растений рода Винка — тридцать алкалоидов! Тринадцать из них — неизвестные. Вещества из растений выделены, определены их свойства, изучено строение. В этой работе принимали участие и физики.

Следующая ступенька научного конвейера — испытание выделенных веществ на животных, растениях, микроорганизмах. Если обнаружат фармакологические свойства, то испытания идут дальше. Сотрудники лаборатории фармакологии и химиотерапии в течение шести месяцев, а то и года дают новый препарат подопытным животным.

При хороших результатах препарат передается, скажем, в двадцать клиник страны. И только после этого Фармакологический комитет дает разрешение на массовое применение нового лекарства в медицинской практике.

Теперь дело за последним звеном научного конвейера — экспериментально-технологической лабораторией. Это миниатюрный фармацевтический завод, на котором сотрудники лаборатории ищут наиболее легкие и дешевые способы получения медикаментов.

Круг научных интересов С. Юнусова не ограничивается алкалоидами.

...Машина легко притормозила у обочины автострады. Впереди, насколько хватал взгляд, простиралось белоснежное море хлопковых плантаций.

— Какие огромные коробочки! — удивился я.

Каждая из них по размеру не уступала головке подсолнечника. Венчала коробочки шапка из длинных волокон. Взяв в руки пучок, я привычным движением попытался разорвать его.

— Осторожнее, молодой человек, вы так порежете пальцы, — предупредил меня ученый. — Волокно этого хлопчатника по плотности соперничает со сталью.

— ?!

— Вы знаете, наверное, что растения, как и животные, состоят из своеобразных кирпичиков — клеток. В центре клетки — ядро, основными элементами которого являются хромосомы. В них природа зашифровала наследственную информацию. Каждому признаку, проявляющемуся во взрослом организме, соответствует ген, находящийся в одной из хромосом. Изменяя расположение атомов в генах, хромосомах, и получают у растений наиболее полезные для человека качества. Таким путем у хлопчатника, который вы ви-

дите, удалось увеличить размер коробочек и длину волокна, значительно повысить его прочность. И это сделала химия.

— Удалось ли победить болезни хлопчатника? — спросил я.

— На помощь пришли сами растения. Вам приходилось видеть сорняки? Растет этаный забяка на поле, отнимает у культурных растений питательные вещества, заслоняет солнце. Поразила хлопчатник болезнь — падает урожай, налетел вихрь — опять беда, а сорняку все нипочем, ничто ему не страшно. Завидные силы и здоровье. В чем их секрет, тоже раскрыли химики. Вот почему нашему хлопчатнику теперь не угрожают ни болезни, ни непогода.

Я смотрю на белоснежное поле. Нигде не видно ни одной не раскрывшейся коробочки. Листьев тоже не видно. Они опали.

— С помощью препарата, выделенного из других растений, — сообщает ученый. — Обращали вы внимание на то, как дружно деревья и растения осенью теряют листву? Это действуют вещества, вызывающие старость. Теперь они вырабатываются на химических заводах. Природные дефолианты, так называются эти вещества, если и попадают на человека или животных, все равно не оказывают никакого вредного действия. Хлопчатник стало возможным убирать всего за один проход машины.

Я не предупредил вас, читатель, что наше путешествие воображаемое. Возможно, вы скажете: «Я так и знал, что все это фантазия!»

— Нет, не фантазия, — возразил мне ученый, — а рабочая гипотеза.

Интенсивный поиск для сельского хозяйства новых дефолиантов, гербицидов, стимуляторов роста, средств борьбы с заболеваниями растений продолжается. Это ответ делом на решения Пленума ЦК КПСС, состоявшегося в июле 1970 года.

— Какие перспективы открывает дальнейшее изучение жизненных процессов в растениях?

— Принципы работы живых организмов можно перенести в технику, — отвечает Сабир Юнусович. — Это, например, приведет к созданию по аналогии с природными ферментами новых, неслышанной активности катализаторов — веществ, ускоряющих химические реакции, к коренному перевороту в химической промышленности! Одна молекула такого фермента, например пероксидаза, может в одну секунду ак-

тивизировать миллион молекул перекиси водорода.

Химическая промышленность, даже создавая те же вещества, которые имеются в природе, шла своей дорогой. Для производства химических продуктов люди используют высокие температуры, огромные давления. Природа, синтезируя свои вещества, проводит реакции при обычном давлении и температуре, просто и быстро. Стоит вспомнить о работе нашего пищеварительного аппарата, разбивающего пищу на элементарные структурные частицы. Из них в клетках нашего тела синтезируются сложные вещества тканей, костей, мозга.

Целесообразнее будет перерабатываться промышленное и сельскохозяйственное сырье, исчезнет само понятие «отходы». Их просто не будет. Скажем, хлопковые жмыхи сейчас идут на корм скоту. Но ведь они содержат ценнейшие растительные белки. Исследования в нашем институте показали, что из хлопковых жмыхов можно выделять весьма полезный пищевой белок, который найдет применение в хлебопекарном деле — для обогащения хлебобулочных изделий. Ведь в хлопковых жмыхах содержится 52% белка. В лаборатории химии растительных белков уже научились выделять из жмыхов 32%. Поиск продолжается.

При одревеснении растительных клеток образуется лигнин — высокомолекулярное сложное химическое соединение. На долю этого вещества в хлопчатнике приходится третья часть веса. Однако широкого практического применения оно не находит. Только на гидролизных заводах Узбекистана ежедневно в отход уходят десятки тонн лигнина. Сабир Юнусович поставил перед своими сотрудниками задачу: изучить эту составную часть хлопчатника, поставить ее на службу людям. Для решения проблемы в институте создана новая лаборатория — химии лигнина. Возглавил ее ученик С. Юнусова — Хаким Абдуазимов. Так отпочковалось еще одно новое направление, на научном фронте в действие вступила еще одна «дивизия».

Мне довелось беседовать со многими учениками Юнусова. Каждый из них считал нужным передать мне девиз своего учителя: «Работать, работать и работать. Это значит каждый день читать, экспериментировать и писать».

А. ЕРШОВ

г. Ташкент



# ХОЛОД НА ТРАНСПЛУТОНЕ



Фантастический рассказ

Дмитрий БИЛЕНКИН

Рис. А. ЧЕРЕНКОВА

Луч фонаря медленно двигался, и казалось, что светоносный овал ползет, подрагивая от боли. Впечатление было настолько явственным, что Игонин начал уговаривать себя: «Это обман зрения. Луч не сокращается в объеме, ничего подобного, свет не жидкость в дырявом мешке».

Примерно о том же думал Симаков: «Да, это не Антарктида холодной ночью. Похоже, а совсем-совсем не то».

— Темно, как у дьявола в кармане, — произнес он вслух.

Радио срезало обертоны, слова отдались в ушах Игонина мембранным пощелкиванием. Он ничего не ответил.

Предстояло пройти еще около километра.

Сверкающий, матовый, ноздреватый, белый, голубоватый, тусклый, прозрачный лед под ногами был водородом, углекислотой, метаном, аммиаком, неоном — люди шли по поверхности атмосферы. Газовых испарений не было заметно, но они существовали, скрывая звезды. Люди знали, что по обе стороны от них нескончаемая равнина и что над их головами миллиарды лет космической пустоты. Однако им было физически тесно, и если бы не тренировка, ими мог бы овладеть психоз замкнутого пространства, как это случилось во время одной из первых экспедиций на Трансплутон.

Хотя провалов и трещин можно было не опасаться — наручные локаторы предупредили бы о них заранее, — Игонин и Симаков шли без спешки, с той медлительностью, которая свойственна человеку в замкнутом и темном пространстве. То была чисто подсознательная реакция дневного существа на обстановку непроходимой ночи, так как ходьба по Трансплутону, в отличие от полярных областей Земли, ничем не грозила. Здесь не было перемен погоды, не было — в точном смысле этого слова — ветра и тем более урагана. Сейсмически планета была также мертва. Все же в оболочке испарений иногда что-то происходило. В какой-то момент Игонину показалось, что луч фонаря дал в темноте слабейший отблеск. Точно снежинка блеснула высоко над головой. Потом их блеснуло уже несколько. Сомнения исчезли — то были звезды.

Полог ночи спадал беззвучно и быстро. Сначала очистился круг над головами. Его опоясало дымное кольцо. Вращаясь, оно ширилось на глазах, пока не слилось с горизонтом.

— Ну-ка, выключим свет, — сказал Игонин.

Нет, ночь не исчезла. Она и не могла исчезнуть на таком расстоянии от Солнца. Все же люди вздохнули с облегчением. Над ними было небо — широкое, звездное, мрачное небо, столь же неподвижное, как все вокруг. Но, по крайней мере, стало просторней.

Как по команде, люди обернулись назад, туда, где низко над горизонтом стояло Солнце — крупная желтая звезда, которая здесь не давала ни света, ни тени.

Затем, так же одновременно, Игонин и Симаков посмотрели вперед. Закругляясь, черная равнина скатывалась за горизонт, над которым протянулась густая россыпь Млечного Пути. Впечатление края было необыкновенно сильным. Широкая ледяная площадка будто нависла над пропастью межзвездной пустоты, куда можно было падать вечно, лететь, миллиарды лет не достигая дна.

Конечно, это была не более чем игра воображения. И все же...

— Нелепо, — Симаков принужденно рассмеялся. — Здесь я начинаю понимать того монаха — помнишь картинку в учебнике? — который дошел до конца Земли и заглянул... в ничто. А вроде бы какая разница — откуда смотреть на звезды?

— Разница все-таки есть, — негромко ответил Игонин. — Психологическая. Да, я тебя понимаю. Мы знаем, что находимся на краю солнечной системы и что там, — он вытянул руку, — нет ничего.

При этих словах оба почувствовали себя так, будто из-за горизонта рванулся холодный ветер. Симаков, как более впечатлительный, даже передернул плечами, хотя скафандр грел по-прежнему.

— Ерунда, — сказал он громко. — Там есть другие звезды и другие планеты, а еще дальше другие галактики, и мы когда-нибудь туда полетим... В конце концов, сзади нас точно такая же пустота.

— Не такая. Опять же мы знаем, что там — близко — Земля, теплое Солнце, межпланетные станции, обжитое пространство, дом. Ничего такого впереди нет. Ладно, пора двигаться.

Звезды чуть-чуть подсвечивали грани ледяных скал, намечали их контур, но, разумеется, идти при таком свете было нельзя. Опять вспыхнули фонари.

В их луче сгинули все неяркие звезды. Но ощущение стесненности, ощущение замкнутой пещеры оставило людей. Наоборот, после того как они мысленно прикоснулись к бесконечности, их уже не покидало чувство открытого, чересчур открытого, чересчур голого и чуждого им пространства. Психолог, пожалуй, мог бы заметить, что и это чувство — атавизм давних времен, когда предки человека жили в лесу, атавизм, который просыпается у горожанина в любой пустыне, а у кочевника обостряется при виде незнакомых и мрачных пространств. Теперь свет создавал для бредущих людей иллюзию покрова, хотя с точки зрения здравого смысла все это было чепухой. Какое значение имела обстановка для тех, на ком был скафандр?

— С-с-с... — сказал Симаков.

— Что такое?

— Ничего. Просто мне вспомнилась легенда о замерзших звуках. Глупая ассоциация мыслей. Ведь под ногами у нас не лед. Могильные плиты. Вот так, мне думается, мерзлыми густками атомов, темнотой, тишиной и холодом, окончится все, когда погаснет последняя звезда.

— А кто-то недавно говорил о полетах на другие галактики... Да, слово «лед» здесь неуместно, а другого у нас нет. Ну и что? Может быть, смысл разума именно в том, чтобы не допустить такого вот оледенения мира.

— Возможно. Но пока здесь властвуем не мы, а холод. И это действует на нервы.

— Вообрази, что гуляешь по Сахаре, станет легче.

Вскоре они, однако, убедились, что здесь не все окаменело. В пологой ложб. дорогу им преградила неширокая полоса черной неподвижной жидкости. В ней точками, как в зеркале, горели звезды.

Наклоненный луч осветил дно — жидкость оказалась абсолютно прозрачной, глубина нигде не превышала 50—60 сантиметров.

Симаков отцепил от пояса дистанционный анализатор.

— Всего-навсего квазисоединения благородных газов. Огибать лужу, пожалуй, не имеет смысла? А зябко...

— То есть как зябко?

— Входить. Как подумаешь о температуре этой смеси...

— Она везде одинаковая.

— Знаю.

Он шагнул первым. Игонин увидел, как жидкость без всплеска сомкнулась выше колен Симакова, как дрогнули звезды, побежали круги; как эти круги вдруг замерли; услышал вскрик, сопровождаемый нелепым взмахом. Игонин ринулся, опережая ход догадки.

— Она меня схватила! — вопил Симаков, извиваясь всем телом.

— Да это же метастабильная жидкость! — теплея от догадки, закричал ему Игонин. — Стой, я тебя высвобожу...

Призыв был излишним. Метастабильное состояние тем и своеобразно, что вещество в нем может остаться жидким при температуре порой много ниже точки кристаллизации; достаточно, однако, пылинки, толчка, чтобы жидкость вся и мгновенно застыла.

Игонин выхватил тепловой резак. Симаков уже не пытался вырваться, лишь смотрел на свои погруженные и вмороженные ноги, которые теперь пугали его своей беззащитностью. Пугали не эти членистые, просвечивающие сквозь лед металлические ноги, а те голые, из плоти и крови, что в них были.

У испуга свои законы и своя реальность. Игонин принялся действовать, едва осознал причину события, и действовал в соответствии с подлинной реальностью, которая, как он оценил, ничем не грозила Симакову, а просто требовала ряда поступков — достать инструмент, взрезать лед, освободить товарища. Состояние же Симакова было иным, так как за секунды до этого он был внезапно и грозно схвачен тем, что и без того давило на его мысли.

— Почему ты не достаешь свой резак? — закричал ему Игонин.

Симаков как бы очнулся и принялся вместе с Игониним резать лед.

— Ну и каково же было оступиться в «могилу вселенной»? — посмеиваясь, спросил Игонин, когда Симаков освободился и сделал шаг на негнущихся ногах. — Ладно, ладно, не смотри затравленным зверем, времени-то у нас немного, двинулись...

Он повернулся, насвистывая. Туман, который поднялся при резке льда, был настолько густ, что когда Игонин из него выбрался, то позади себя обнаружил лишь слабо тлеющий огонек фонаря. Он колыхался, то исчезая совсем, то расширяясь в огненный глаз.

— Скоро ты там?

Игонин ждал ответа, но его не было. Только глаз замер. Замер и уже не двигался. Игонин оцепенело смотрел на этот замерший глаз, еще не веря в беду, но уже осознавая, что он боится этой неподвижности больше, чем молчания друга.

— Симаков!!!

От собственного крика зазвенело в ушах. Затем наступила тишина, в которой слабо прошлестело слово:

— Замерзаю...

В голосе, который скорее угадывался, не было ни страха, ни борьбы, а только покорность.

Игонин рванулся, что было сил, и, как бы помогая ему, колыхнулся туман, и прямо перед собой Игонин увидел черное изваяние с белым окаменевшим лицом, глазами, которые были открыты, но которые стеклянно отражали свет.

Игонин дико посмотрел вокруг, словно тут могла оказаться помощь. Над куполом тумана стыли редкие звезды, сзади лежала черная равнина, которую метнувшийся луч на мгновение сделал белой.

Поздно было неистовствовать, звать на помощь, убиваться, поздно и бесполезно: Симаков был так же неподвижен и нем, как и все, что его окружало.

...Внося тело Симакова в кабину скайдера, Игонин не замечал ни помогавшего ему пилота, ни врача, который при виде Симакова издал удивленное восклицание.

(Окончание на стр. 55)

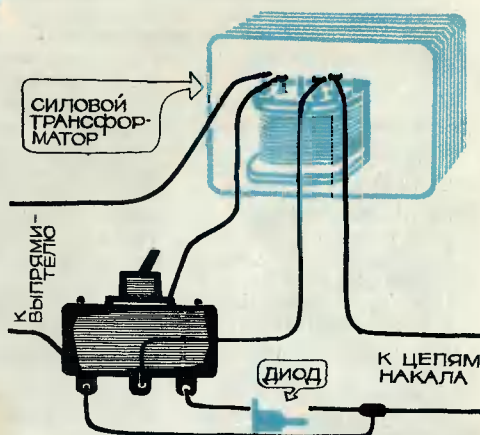
# ПАТЕНТНОЕ БЮРО ЮСТ

ЗА МЕСЯЦ ПАТЕНТНОЕ БЮРО  
«Юта» РАССМОТРЕЛО 527 ЗАЯВОК.  
2 ИЗ НИХ ОТМЕЧЕНЫ АВТОРСКИМИ  
СВИДЕТЕЛЬСТВАМИ «Юта». СЕГОДНЯ  
МЫ РАЗБИРАЕМ ПРЕДЛОЖЕНИЯ  
С. МАРКИНА (МОСКВА) И В. МАР-  
ЧУКА (г. ЧЕРКАССЫ).

## ПРИЕМНИК, КОТОРЫЙ НЕ ЗАСТАВИТ СЕБЯ ЖДАТЬ

Предлагаю дополнить схему лампового приемника несложным приспособлением. В цепь накала ламп я включил полупроводниковый диод и установил переключатель. Когда рычажок находится в нижнем положении, то лампы горят вполнакала, а высокое напряжение отключено. Стоит замкнуть верхний контакт, как нити накала ламп полностью разогреются и радиоприемник сразу же начнет работать. Это очень удобно.

С. Маркин, Москва.



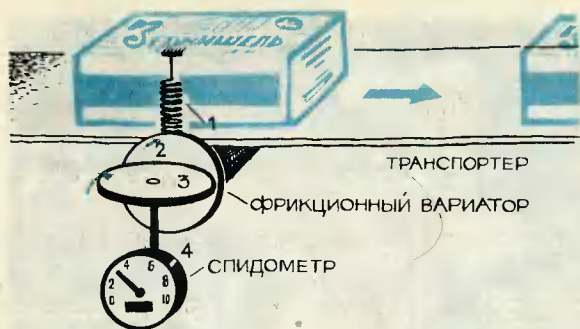
## КОММЕНТАРИЙ

Теперь, когда мы привыкли к транзисторам, мгновенно включающимся в работу, «медлительность» электронных ламп кажется невыносимой. Ламповый приемник заставляет нас ждать несколько минут, прежде чем мы услышим его «голос».

Нехитрое устройство, разработанное С. Маркиным, позволит всегда держать приемник «на старте» и мгновенно включать в работу по первому требованию.

В своей конструкции Сергей использовал одно хорошо известное свойство полупроводникового диода. При работе схемы через диод проходит только одна полуволна переменного тока, в результате чего ток, протекающий через лампы, уменьшается примерно вдвое. Нити накала ламп находятся в разогретом состоянии, но приемник не работает, так как нет высокого напряжения, а накал неполный. Если переключить тумблер (см. рис.), лампы приемника быстро перейдут в нормальный рабочий режим.

Для тех, кто собирается повторить усовершенствование С. Маркина,



## АВТОМАТ ДЛЯ НЕПРЕРЫВНОГО ВЗВЕШИВАНИЯ

Предлагаю устройство для автоматического взвешивания различных материалов на транспортере. Оно состоит из подпружиненного ролика (1), вращающегося за счет движения ленты транспортера, фрикционного вариатора — устройства для плавного изменения числа оборотов (2, 3) и автомобильного спидометра (4).

В ненагруженном положении ведомый диск вариатора (3) не вращается, поскольку касается ведущего диска (2) в центре. Груз опускает ролик и ведущий диск. Скорость вращения ведомого диска вариатора и спидометра возрастает с увеличением груза, а следовательно — расстояния от центра диска 2 до точки касания диска 3.

В. Марчук,  
г. Черкассы, пос. «Сельхозтехника»

## СПЕЦИАЛИСТА

сообщаем, что в схему нужно включить полупроводниковый диод типа Д7 или Д226 с любым буквенным индексом.

Бесконечно движение ленты транспортера. Зерно, уголь, руду и многие другие продукты человеческой деятельности аккуратно переносят эти трудолюбивые механизмы. Но как же вести учет поступающей или отправляемой продукции? Замирает бегущая дорожка — порция груза взвешивается; и снова в путь.

Автомат В. Марчука с достаточной точностью определяет вес без остановки транспортера. Подобный механизм при некотором усовершенствовании быстро расфасует продукцию нужными порциями.

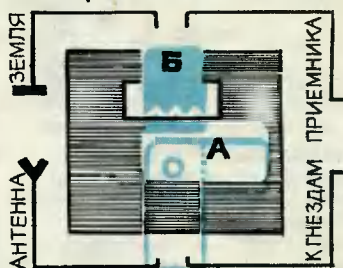
Главный инженер завода «Точмашприбор» Виктор Юрьевич Назаров, которому мы показали письмо В. Марчука, высоко оценил достоинства автоматических весов. По его мнению, повышенные требования к стабильности оборотов привода транспортера вполне окупятся. Мы с удовольствием отмечаем работу В. Марчука авторским свидетельством.

## Стенд микроизобретений ГРОЗОПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ ДЛЯ РАССЕЯННЫХ

Рассеянность редко доводит до добра, особенно когда имеешь дело с электричеством.

При грозе высокое металлическое сооружение становится хорошей «приманкой» для свирепых электрических зарядов.

Саша Золотов из города Норильска придумал оригинальный грозопереключатель, совмещенный с выключателем



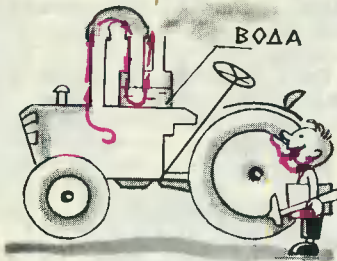
радиоприемника. Его конструкция показана на рисунке.

Подвижная пластинка А крепится на оси ручки выключателя приемника с таким расчетом, чтобы в положении «выключено» она замыкалась с пластинкой Б. При сборке разрядника особое внимание нужно уделить электрической изоляции устройства.

## Стенд микроизобретений

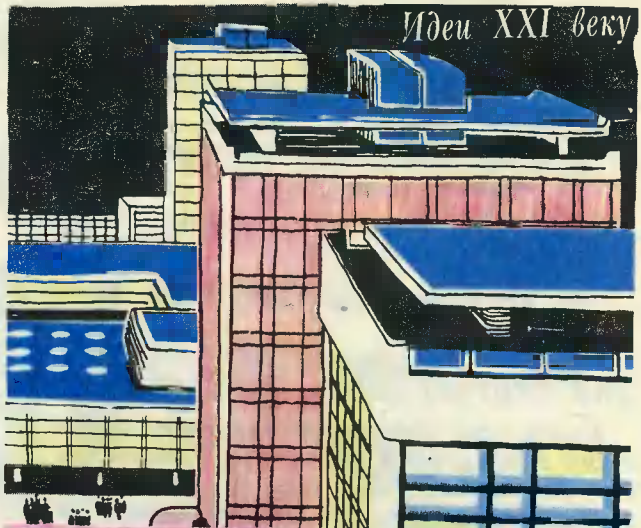
**ЧТОБЫ ТРАКТОРИСТ БЫЛ СПОКОЕН**

В сухую, знойную погоду тракторы становятся источником возможных бед. Искра, вылетевшая из глушителя, может стать причиной пожара.



Чтобы трактористу всегда быть спокойным, Валерий Бауткин из совхоза «Голубковский» Омской области предлагает простой искрогаситель.

Бачок, наполовину заполненный водой (см. рис.), и в нем две трубы — вот и вся премудрость. Соединив входную трубу пламегасителя коленом с выхлопной трубой двигателя, мы надежно перекроем искрам путь наружу.



### СТЕКЛЯННЫЙ ДОМ

Наш читатель Ян Луйк из Пярну предлагает строить в XXI веке дома из стекла, а вместо труб и радиаторов для отопления жилищ использовать воду, которая будет циркулировать в стенах стеклянных домов-аквариев. «Если установить специальные терморегуляторы, то можно подобрать климат «по вкусу». Подмешанная вода, словно светофильтр, защитит южную сторону такого дома от лучей яркого солнца. Ну, а вечером свет из «окон» стеклянных домов будет хорошо освещать улицы», — заканчивает свое письмо изобретатель.

Идеи XXI века



## ПАТЕНТЫ НЕ ВЫДАВАТЬ

### ФЕЙЕРВЕРК НА ДОРОГАХ

«На улицах еще часто случаются дорожные происшествия из-за того, что шофер не успевает вовремя затормозить, — начинают свое письмо Аркадий К. и Юрий П.



из Хабаровского края. — Мы изобрели автостоп. Если машина наезжает на препятствие, замыкаются электрические контакты и искра поджигает взрывчатку. Ударная волна отбрасывает автомобиль назад».

Когда знакомимся с этим предложением, невольно вспоминаются слова из песни: «Пропадай, моя телега, все четыре колеса!»

### БРОСАТЬ СЛОВА НА ВЕТЕР

«Я сделал из микродвигателя карманный вентилятор и предлагаю использовать его на «жарных» контрольных работах», — пишет Владимир М. из Ташкента.

Конечно, струя свежего воздуха поможет сосредоточиться и охладит пыл незадачливых фантазеров, но... Оказывается, не об этом думал Володя. «Надо включить вентилятор и «бросать слова на ветер». Тот, кто отвечает или пишет диктант, услышит подсказку — так заканчивает он свое письмо.

Мы уверены, что подсказка, даже «брошенная на ветер», все равно не поможет тем, кто не готовится к контрольным.

Материалы подготовили инженеры И. ЕФИМОВ, А. МАРНИК и председатель Патентного бюро К. ЧИРИКОВ.

# УВЛЕЧЕН- НЫЕ ТЕХНИКОЙ

В Польше вы можете встретить сотни юных поклонников техники, которым грежится карьера Эдисона. У каждого из них уже есть свое «изобретение». А многие даже получили так называемый молодежный патент.

В Польше работает своеобразная организация — подлинная «школа изобретателей». У нее нет ни мастерских, ни лабораторий. Она находится на страницах популярных молодежных технических журналов: «Млады техник» и «Горизонты техники для детей». Три года назад эти редакции совместно со специалистами создали Молодежное патентное бюро, которое рассматривает проекты изобретений, присланные молодежью.

За наиболее ценные Бюро выдает авторские свидетельства — так называемые молодежные патенты.

В течение неполных двух лет в Бюро поступило свыше 300 проектов изобретений, 22 учащихся неполных средних и средних школ, профессиональных школ и техникумов уже получили первые в жизни «патенты». Некоторые из них оригинальностью превосходят уровень сегодняшнего, а быть может, и грядущего десятилетия.

Ярослав Добас из Варшавы, окончивший два года назад среднюю школу, разработал проект конструкции плоской кинескопной лампы. Телевизор с такой лампой можно было бы, как картину, повесить на стене.

Специалисты завода осциллоскоповых ламп в Ивичной, близ Варшавы, признали, что проект, несмотря на сложность, вполне выполним. Быть может, со временем молодой изобретатель, получив диплом инженера, сам приступит к претворению в жизнь своего замысла.

Любопытны также аппарат на магнитной подушке, установка для погрузки тяжелых предметов на грузовики и складной винт. Анджей Качмарек из Познани прислал проект устройства, которое могло бы значительно облегчить слепым самостоятельное хождение по городу.

Когда его аппарат уже был готов, он с завязанными глазами вышел в город, чтобы самому удостовериться в жизнеспособности изобретения. Устройство не подвело. Бесспорно, что этот проект будет запатентован и за границей.

Среди юных изобретателей Молодежного патентного бюро, пожалуй, только варшавянка Кайя Врублевская не увлекается техникой. «Конек» этой 15-летней художницы — моделирование. Кайя участвует в конкурсах моделей одежды и обуви, рисует, придумывает новые костюмы и платья. Ее модели были особо отмечены в конкурсе с участием опытных модельеров. Ее патент? Во время рисования ее всегда раздражало, что то и дело приходится подтачивать хрупкие цветные карандаши. Как избавиться от неприятного занятия? Этой теме и посвящено изобретение Кайи.

Молодежное патентное бюро прислало на суд знатоков еще три проекта. К сожалению, общепринятая патентная тайна на позволяет особо распространяться о них. Но сказать несколько слов все же можно.

Итак, Владислав Шимаиский из Злотый (Вроцлавское воеводство), 17 лет, собирается запатентовать приспособление, намного повышающее безопасность езды на машине. Сенсация, не так ли!

Роберт Зысанский, 17-летний варшавянин, прислал весьма занятный проект телефонных наушников, которыми пользуются радиотехники.

И, наконец, Станислав Коияк, тоже варшавянин, предложил усовершенствовать велосипедную цепь, в результате чего ездить будет намного легче.

Все эти предложения уже одобрены и направлены в Патентное управление ПНР.

А теперь несколько слов о молодых Эдисонах.

Они ничем не отличаются от других ребят. Учатся, ходят в кино, слушают джазовую музыку. Правда, учатся они на пятерки, а когда идут в кино или на прогулку, все воспринимают несколько иначе. Анализируют окружающий мир — нельзя ли что-нибудь улучшить, усовершенствовать, переделать? Что-то мастерят, строят странные приспособления и аппараты, тут же их разбирают и нередко без колебаний забывают о них, чтобы взяться за осуществление нового замысла. Их нельзя назвать вундеркиндами, просто у них безудержная фантазия.

Любопытно, что из 300 с лишним присланных проектов был только один проект нового вечного двигателя, то есть гораздо меньше, чем среди проектов, присылаемых в Патентное управление взрослыми.

(„Польское обозрение“)

## БУДУЩИМ РАБОЧИМ, ИНЖЕНЕРАМ, УЧЕНЫМ

### Четвертая беседа

Анатолий МАРКУША

Рис. А. СУХОВА

Сначала немного истории. В 1766 году английский химик Кавендиш открыл легчайший газ — водород. Прошу обратить внимание — легчайший. В 1782 году опыты с водородом проводил Тиберий Ковалло. Выдувая мыльные пузыри струей этого газа, обнаружил: легко взлетая, они поднимаются! Пожалуйста, обратите внимание на: «взлетая, поднимаются!» Летом 1783 года братья Монгольфье склеили бумажную оболочку, наполнили ее горячим воздухом, и шар, получивший позже название монгольфьера, полетел. Теперь подходим к самому главному. Профессор Шарль справедливо рассудил: раз водород в 14 раз легче воздуха, то шар, наполненный этим газом, должен летать значительно лучше, чем монгольфьер. Пригласив на помощь братьев Робер, талантливых парижских механиков, профессор Шарль соорудил шарьер — летательный снаряд, возглавивший впоследствии целую династию воздухоплавательных аппаратов...

Мне кажется, что этот маленький исторический экскурс как нельзя лучше подтверждает пользу пубознательности. Действительно, открыть легчайший газ, убедиться в его способности поднимать оболочку еще не значило добыть ключи от неба. Я думаю, что профессор Шарль сделал больше своих предшественников прежде всего потому, что «коэффициент пубознательности» этого молодого

ученого оказался выше, чем у других, заслуживающих, разумеется, всяческого уважения исследователей.

Любознательность — качество, совершенно необходимое каждому, кто хочет делать свое дело сегодня лучше, чем вчера, завтра лучше, чем сегодня.

В наше время хорошее, вполне добропорядочное в прошлом понятие ремесленник приобрело пренебрежительный оттенок именно потому, что ремесленный труд стал представляться людям трудом шаблонным, повторяющим раз и навсегда полученные навыки, не обогащающимся опытом соседних профессий, достижениями техники и науки. Предполагают, что в отличие от ремесленника мастер работает с выдумкой, с вдохновением, широко глядя в жизнь, в будущее. Не станем вдаваться в пингвистические подробности вопроса, попробуем повнимательнее разглядеть суть.

Сапожник прибивает подметки деревянными шпильками. Год, пять лет, десять... А люди в это время изобретают различные виды клея, которые соединяют резину с металлом, кожу с деревом, металл с металлом. Клеят новым клеем детали самолетов, клеят целые мосты, силовые конструкции. И неожиданно, оставшись без работы, наш сапожник узнает, что он отстал от жизни на целых десять лет. Почему? Жип человек без любопытства к окружающему миру, ничего даьше кончика своего молотка не видел и не хотел видеть.

Теперь другой пример. В самопетостроении массу времени тратят на разнообразную крепежную работу. Крепят трубки, кабели, провода. Годами вырабатывались приемы крепления, изготовлялись всяческие хомутики, зажимы, эластичные ленты и прочая арматура. А швейники в союзе с химиками — специапистами по пластическим массам изобрели цепляющуюся пенту, нечто вроде искусственного репейника. Изобрели, конечно, для собственных надобностей, чтобы избавить некоторые детали нашего туалета от пуговиц, крючков, традиционных застежек! Но стоило кому-то из любознательных авиационников познакомиться с застежкой-«репейником», как нововведение немедленно перековало из швейного цеха в авиационный.





Две крайности. Ну, а настоящий мастер — золотые руки стоит где-то посредине этих крайностей: выше сапожника-кустаря и несколько ниже авиационного конструктора. Значит, «попадание» есть! Вот теперь я и хочу сказать: умельцу, человеку с золотыми руками непременно надо быть любознательным.

«Прекрасно, — согласитесь вы, — я хочу быть любознательным. Теоретически я уже и сейчас такой, а как расширить, углубить это качество на практике!»

Прежде всего присматривайтесь к чужой работе. Пытайтесь вникать в эту работу. Допустим, человек берет в руки дрель, сверлит у вас на глазах стекло, капая при этом какой-то жидкостью на сверло. И сверло идет в хрупкое стекло, как в фанеру. Почему! Что за жидкость!

Читайте! И не только книги, брошюры, журналы, отражающие круг ваших интересов, но и смежную литературу.

Говорят, что человек, придумавший лапты для аквалангистов, заимствовал идею из описания тела лягушки. И не ленитесь время от времени пролистывать справочники. Конечно, справочники — суховатая материя, не то что фантастический роман или приключенческая повесть, одивко в них содержится немало полезной мудрости. Совсем недавно я вычитал, например, в «Справочнике молодого слесаря» отличнейший способ разметки звезды с помощью циркуля и линейки...

Не стесняйтесь спрашивать. Только не надо забывать мудрой японской поговорки: «О море следует спрашивать у рыбака».

Думайте. Если, к примеру, вы сообразите, как приспособить замок от лыжных креплений для натяжения палаточных расчалок, радуйтесь, это не пустяк, в прямое свидетельство вашей технической смекалки.

Дорога любознательных не стирается временем, и не надо думать, что полезные сведения лежат только там, где совершаются новые и новейшие открытия. Нет. Прошрое хранит к себе бездну поучительного. Согнутая ветка, больно хлестнувшая нашего далекого предка, продиравшегося сквозь лесные дебри, вероятно, и привела к открытию лука; кусок обожженной без всякого нвмерения глины привел к гончарному ремеслу... Вот если бы можно было воссоздать историю любознательности! Это была бы мудрая, захватывающая, вечная книга!

## КАК ДЕЛАЮТ ЛЫЖИ?

Чтобы рассказать вам об этом, нашему фотокорреспонденту пришлось побывать под городом Кировом, на Новоятском комбинате. Как видите, все решают точный расчет конструктора и умелые руки рабочего. Затем — испы-



## 200 ОПЫТОВ ДОМА

Вы открываете коробку. Внутри — спиртовка, треножник, пинцет и пробирки с реактивами. Словом, почти все, что нужно для организации миниатюрной домашней химической лаборатории. Набор этот продается в магазинах и называется «Юный химик». Купите — не пожалеете. С его ло-



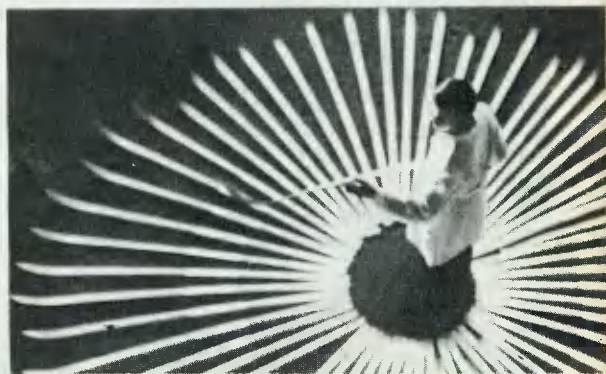
мощью вы сможете проделать примерно 200 простых, но увлекательных опытов, помогающих глубже ознакомиться с основами химии. Вот некоторые из них.

### КИСЛОТА... В МУРАВЕЙНИКЕ!

Если ты окажешься летом в лесу, то наверняка найдешь там хоть один муравейник. Не забудь захватить с собой верного помощника юного химика — лакмус, и тогда сможешь узнать еще об одной кислоте.

Не трогай муравейник руками; муравьи, защищая свой дом, больно кусаются, это ты знаешь. Но можно осторожно

тания на прочность на специальном стенде, и, наконец, лыжня на снегу. Комбинат выпускает лыжи «Россия». Изготовленные из березы, бальзы и гикора, тщательно подогнанные под рост и вес будущих владельцев, они отлично служат спортсменам страны.



с помощью палочки нажать лакмусовой бумажкой на хвою так, чтобы побеспокоить муравьев: бумажка вскоре покроется красными точками от их укусов.

При укусе муравей впрыскивает в ранку кислоту, которая и вызывает боль. Эта кислота так и называется: муравьиная.

#### РАКОВИНА УЛИТКИ

Возле реки часто можно найти пустые раковины улиток. Если соскоблить с раковины темное покрытие и затем капнуть на это место кислотой, происходит всленивание. Значит, раковина содержит углекислый кальций.



# ОЧЕНЬ ПРОСТОЙ САМОСТРЕЛ

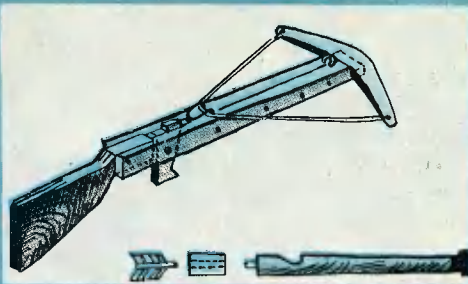
Чтобы сделать этот самострел, достаточно пяти небольших досок и куска резины. Из одной доски вырежьте приклад, из двух других (одинаковой величины) — ствол. Еще один кусочек дерева нужен для курка, и, наконец, из пятой доски вырежьте поперечный лук.

В двух сбитых вместе планках — стволе — сделайте на торце прорези для приклада и курка. Когда вы скрепите эти детали, считайте, что основная часть самострела готова. Не забудьте: курок должен двигаться свободно.

На конце ствола сделайте вырез для лука. Центральная часть его приближается к стволу. Проследите за тем, чтобы глубина выреза соответствовала толщине лука.

Отверстия на концах поперечной доски помогут закрепить концы толстой резинки. Длина ее должна быть равна длине этой доски. Точно посередине резинки хорошо закрепите проволочное ушко и зацепите его за зубец курка. При этом резинка попадает в прорезь на конце стрелы. Как только вы оттяните курок к прикладу, проволочное ушко соскользнет с зубца и отпущенная резинка с силой выбросит стрелу.

Стрелу можно сделать из длинной деревянной планки, как показано на рисунке. На конце ствола поставьте проволочную дужку, через которую будет пролетать стрела (не забудьте приклеить наконечник, вырезанный из куска старой резины). Эта дужка будет также задерживать отброшенную резинку.



## ГАЗ ИЗ ЛИМОНАДА — УГЛЕКИСЛЫЙ ГАЗ

Если открыть лимонад, предвзвительно встряхнув бутылку, из него выделяется много газовых пузырьков. Закроем бутылку с лимонадом пробкой с изогнутой трубкой и длинный конец трубки ослуним в пробирку с известковой водой. Вода быстро помутнеет. Следовательно, в лимонаде содержится углекислый газ.

## ИЗГОТАВЛИВАЕМ... МЫЛО

Все мы хорошо знаем мыло и пену, которую оно образует. Хочешь приготовить мыло сам! Для этого нагрей в чашке кусочек бельевой соды с водой и накапай туда несколько капель стеарина с горячей



свечи. Перемешай все стеклянной палочкой. Вскоре жидкость вспенится — это образовалось мыло. Мыло делают из жира и щелочи. Ты уже знаешь, что сода — слабая щелочь (основание), а свеча состоит из стеариновой кислоты, а стеарин получают из жира. Вот и выходит, что ты сварил мыло из жира и щелочи.

Что же собой представляет мыло! Мы получили его из бельевой соды, содержащей натрий, и стеариновой кислоты. Поэтому мыло химики называют стеариновокислый натрий, или стеарат натрия.

## ГАЗ ИЗ ГАЗЕТЫ

Так как бумагу изготавливают из дерева, то газ, способный гореть, можно получить из любой бумаги. Даже из га-

Это несложное приспособление уже испытано не только в домашнем хозяйстве, но и на крупных предприятиях общественного питания. Оно позволяет чистить картофель с минимальным количеством отходов. Вы можете сделать картофелечистку сами.

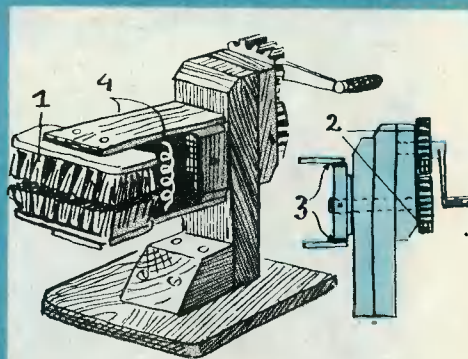
Две проволочные щетки (1) укрепите дощечками с шарнирами (3) на валике, который вращается с помощью рукоятки с зубчатой передачей (2). Чтобы щетки вращались быстрее рукоятки, колесики на передаче можно менять. Щетками стягиваются две пружины (4). Во время работы одной рукой вы вращаете рукоятку, а другой вставляете между щетками картофелину, насаженную на вилку. Вилку нужно вращать медленно, чтобы щетки лучше счищали кожуру.

Вы, наверное, заметили, что для работы используется только средняя часть щеток, поэтому щетки можно брать короткие. Лучше всего взять одну обычную, мягкую и распилить ее пополам.

Остатки кожуры с вилки легко счистить — нужно только еще раз насадить картофелину на вилку по перпендикулярной оси.

Деревянную подставку можно прикреплять к кухонному столу винтом или зажимом.

## Чистит без ножа



зеты. Сверни лист газеты, выйди на улицу и подожги попутивший конус с широкого конца. Образующийся газ выходит через узкий конец газетного конуса, где его можно обнаружить с помощью зажженной спички. В этом случае сужающаяся часть конуса действует как отводная трубка.

### ЖЕЛТОЕ ПЛЮС ЗЕЛЕНОЕ ПОЛУЧАЕТСЯ СИНЕЕ

Возьмем из нашего набора несколько кристалликов желтой кровяной соли и растворим их в воде. Если спить в одну пробирку 1 см по высоте раствора желтой кровяной соли и столько же зеленоватого раствора хлористого железа, появится характерное темносинее окрашивание.





## ДОЖДЬ НА ВКУС

Лестничные марши кончились. Дальше вверх вела железная, прилаженная к люку пожарная лестница. Собравшись мысленно, я намерился преодолеть ее по-мальчишески проворно и ловко. Не тут-то было. Когда все уже было позади, я обнаружил испачканные побелкой полы плаща и брюки.

— Они лезят сюда в халатах, — заметил мой провожатый.

Здесь, в полутемной камерке чердака, мы походили на детективов. Точнее, это я был детектив. Мне предстояло вновь населить эти пять квадратных метров чердачной площади теми мальчишками и девчонками, которых вы видите на снимке. Когда я приехал, их уже в Палаиговой школе не было. Они получили аттестаты и разъехались кто куда. А мой провожатый — учитель физики Алоизас Глинскис — был, если хотите, моим доктором Ватсоном. Ведь Ватсон — вы внимательно читали Коанан-Дойля? — знал наперед все умозаключения Шерлока Холмса. Был еще в моем распоряжении дневник — научный дневник кружка ядерной метеорологии; да то, что сейчас окружало: стол, стул, рукав для зарядки пленки, пылесос в углу, на столе — коробка с фильтровальной бумагой, фотопластики...

— Вот она — лаборатория Ярулайтиса, — сказал Глинскис. — Прижилось название. А вон там, — он указал на такой же «флигелек» по другую сторону плоской крыши, — лаборатория Мацюса...

Ну что ж, дело за дедуктивным методом.

Дождь. Порывистый ветер с моря. Пустеющие улицы. Только здесь, на крыше, непогода вносит оживление. Робертас Ярулайтис (его именем названа лаборатория) налаживает свое изобретение — пылесос-воздухозаборник. Засекает время и, распахнув дверь, ловит шлангом воздух. Несколько минут — интервал достаточный, чтобы радиоактивный аэрозоль осел на тонком фильтре. Потом лаборатория снова погружается в темноту. Из шланга пылесоса извлекается фильтр и в нехитром устройстве делается экспозиция на фотопластинку. Следующий этап — проявление, и добровольные помощники Робертаса — Довиле Ожжините и Юдита Будвитите — садятся за подсчеты треков.

А в чердачке напротив — у Мацюса — пробуют «на вкус» сам дождь. Пока набирается эталонная мерка (105 г — такая уж попалась), надо бы определить, насколько дождь крупный. И бежит парнишка на крышу, ловит капли на фильтровальную бумагу. По расплывшимся пятнам пересчитывает, узнает массу. А мерка с дождевой водой уже стоит на плитке, выпаривается. Потом — фильтр на счетчик,

и замигали огоньки радиометра. А в дневнике появились новые кривые и таблицы  $\alpha$ ,  $\lambda$ ,  $\beta$ -излучений! Итоги очередного дня работы.

Словно в настоящей лаборатории. Я заезжал потом в настоящую — в Вильнюсе, с которой ребята поддерживают связь. Да, у ребят все как в настоящей, только масштабом поменьше. Те же заборники воздуха, осадительные ванны, фильтры.... Собственно, радиометр на столе у Мацюса — подарок вильнюсских ученых, счетчики тоже.

Но любопытно же, как чердачки, эксплуатационное назначение которых я так и не разгадал, превращаются в лаборатории? Социологи бы сказали: «Здесь действует комплекс факторов...»

...Приехал в школу новый молодой учитель А. Глинскис, увлекающийся метеорологией. Организовал факультативные занятия, на которые записалось около 15 человек. Изучение начали с азов, но предметы были не те, что входили в школьную программу, — ядерная физика, физика атмосферы...

...Школа в Паланге с давними и хорошими традициями, не раз получавшая за свои работы призы республики и дипломы ВДНХ. Школа поддержала учителя.

...Кроме того, физику преподает здесь один из старейших учителей Литовской республики — А. Тауринкас. Он, несомненно, сыграл свою роль, привив ребятам любовь к своей науке.

...И наконец, дождь, изучению которого посвятили себя ребята. Дождь для Прибалтики — явление обиходное.

Комплекс факторов. Только они, как собранные часы без завода, не ходят. Но что-то ведь должно было завести пружину. На мой взгляд, толчком маятнику послужила дружба с вильнюсскими учеными. Они помогли ребятам не только определить цели, но и поверить в свои способности. Их результаты порой служат дополнительным материалом для проверки профессиональных исследований. И только. Но ребята учатся. Учатся научной работе. Учатся и у себя в школе, и в лабораториях ученых, где они частые гости.

Я вспоминаю, как в детстве хотел смастерить пишущую машинку. Придумывал разные хитрые рычаги и механизмы. Изобретателем я так и не стал. И думаю сейчас: никогда бы изобретатель из меня и не получился. Нельзя изобретать вновь то, что уже создано. Созданное надо осваивать, а тогда...

Вильнюсские ученые направили ребят именно по этому пути. Они прислали оборудование (не новое, конечно, но годное): «Занимайтесь». И когда ребята приступили к науке, в цепной реакции их увлечения родилось еще одно — назовем его инженерным экспериментаторством.

Радиометр стал уже классическим прибором. Можно было бы им и обойтись. Правда, не совсем удобен — затруднен подсчет импульсов. И ребята задумывают свой — на декаэлектронных лампах, тех, что показывают в магазинах-автоматах, сколько денег получено от покупателя. Стало куда проще — сиди и регистрирувай.

То же самое произошло и с приставками-счетчиками. И здесь ребята обнаружили много несовершенств. Во-первых, для каждого излучения нужно было применять свой счетчик. А что, если измерить сразу? Или это долгое ожидание, когда заполнится мерная посуда, потом возня с выпариванием. Тратится не только время, искажается картина — ведь интенсивность излучения со временем падает. Так нельзя же измерять радиоактивность дождя в потоке? В принципе-то можно. Приспособить сосуд, через который все время проходит дождевая вода, поместить в него датчик... Только и у такого прибора будут очень большие погрешности. Ведь на датчик оседает мелкая радиоактивная пыль и искажает показания. Вот если бы можно было время от времени датчик встряхивать!..

Как-то после просмотра одного учебного фильма к Глинскису подошел Шатиус Ромуальдас, инженерный «мозг» кружка:

— А что, если...

Тут, к сожалению, я вынужден замолчать. Потому что предложение Ромуальдаса оказалось дельным. Такой прибор был построен, и на него оформляется заявка на авторское свидетельство...

На снимке их шестеро. Пятеро уже окончили школу. Поступили в институты. Кто выбрал физику, кто математику, кто медицину.

— Как, взяли бы к себе после окончания институты этих ребят? — спросил я руководителя Вильнюсской лаборатории ядерной метеорологии доктора Б. Стыро.

— Если они останутся такими же, взял бы!

Это, пожалуй, лучшее напутствие и тем, кто уже на пути в большую науку, и тем, кто вступает сегодня на этот путь в Палангской школе, в кружке юных метеорологов.

Паланга — Вильнюс

Б. ЧЕРЕМИСИНОВ



## Синхрофазотрон НА СТОЛЕ

Щелкает выключатель — и металлический шарик в ореоле голубоватых искр мчится по кругу, все ускоряя свой бег...

Эту модель синхрофазотрона сделали девятиклассники Евгений Болдасов и Александр Портнов из города Грозный под руководством учителя физики средней школы № 1 Ю. Н. Болдасова.

Выполненная в масштабе 1:1000, она позволяет очень наглядно демонстрировать в школе на уроке процесс ускорения элементарных частиц. В роли ускоряемой частицы выступает стальной шарик настольного бильярда. Питается прибор от любого источника постоянного тока силой в 3 а при напряжении 8—12 в.

Кольцевой магнит (2) составлен из 12 отдельных магнитов. Он покрыт оргстеклом, имитирующим вакуумную камеру. На модели отчетливо видны ускоряющие промежутки (3), в которых частица получает ускорение. Они моделируются лампочками 15—18.

Для предварительного разгона «частицы» предназначен линейный ускоритель (1). Он приводится в действие первой клавишей пульта управления (6). Вторая клавиша подает напряжение на кольце-

вой магнит. Третья приводит в действие мишень (4), которая опускается перед быстро движущимся шариком. Шарик должен пробить фольгу, закрепленную на мишени. Четвертая клавиша приводит в действие выводное устройство. Оно подает шарик на динамометр (5), который и является измерителем кинетической энергии.

Мишень оснастите кусочком тонкой фольги и поднимите ее вверх. Опустите в корпус линейного ускорителя шарик. Нажмите первую клавишу — шарик выйдет из линейного ускорителя и начнет двигаться по проволочной дорожке. Не дав ему остановиться, нажмите вторую клавишу. Шарик под действием 12 магнитов автоматически включится в работу. Магниты как будто передают его друг другу по цепочке, и шарик набирает все большую скорость. Теперь включите третью клавишу. Мишень опустится и преградит ему путь. Как только шарик пробьет мишень, нажмите четвертую клавишу. Тотчас же вступит в действие выводное устройство. Шарик, ударив по стрелочному индикатору, отклонит стрелку динамометра, и вы сможете оценить кинетическую энергию «частицы».



# Мастерская музыки

Старики таджики рассказывают иногда о музыкальных инструментах, на которых играли, слагая песни, сказители — хафизы. Одна беда: мало кто знает, как выглядели эти инструменты. Они попросту исчезли из жизни. Остались только названия: барбат, оргунун, чильтор, руд...

Можно ли их восстановить? Оказывается, можно. Решить эту проблему взялись ребята из лаборатории народных инструментов Таджикской станции юных техников. Руководит ею композитор Мамадали Юсупович Халиков. Каждое лето Мамадали Юсупович вместе с ребятами отправляется в экспедицию — на поиски старинных народных инструментов. Юные умельцы посещают шумные и пестрые восточные базары, присматриваются, на чем играют народные певцы, слушают песни и легенды хафизов, записывают их. Ребята бывают и на раскопках древних поселений: на кувшинах, пиалах и других сосудах можно встретить изображение исчезнувшего инструмента.

За одиннадцать лет существования этой оригинальной лаборатории школьники воссоздали десятки таджикских народных инструментов. Многие они модернизировали, создав на основе древних электронных инструменты. К тому же ребята научились играть на них. Мамадали Юсупович организовал большой оркестр, который пользуется популярностью не только в Душанбе, но и далеко за его пределами.

Почти все ребята играют на инструментах, сделанных своими руками. Восьмиклассник Ромаи Ильбеаев изготовил памирский электрический тамбур. У него красивый, яркий звук, гораздо лучше, чем у гитары, приятной окраски тембр, какая-то особенная вибрация. Азиз Гадоев создал дарвазский тамбур.

А недавно ребята сконструировали целый музыкальный комбайн — созенан. Он один может заменить четыре инструмента: рубоб, сетор, тар и тамбур. В инструменте три грифа с 24 струнами. На первом грифе можно исполнять любые вещи любой технической трудности; второй предназначен для аккомпанемента, третий создает игровой фон. Резонатор нового инструмента создан из грушевого дерева. Ребята применили его впервые. Оказалось, что

груша легко поддается обработке и создает чистый, приятный звук.

Как-то летом юные музыканты побывали в зоне затопления Нурекской ГЭС, чтобы запастись тутовым деревом — великолепным материалом для струнных инструментов. Сделали привал на берегу Вахша. Поймали большого сома и решили сварить уху. Когда разделявали рыбину, вдруг пришла в голову интересная мысль: почему бы для резонаторов не использовать рыбью кожу, разумеется, после соответствующей обработки. Прежние резонаторы до сих пор имели один существенный недостаток: во время дождливой погоды расслаблялись. А рыбья кожа, решили ребята, приспособленная к воде, сохранит свои качества в любую погоду. Так оно и оказалось. Больше того, звук инструмента с новым материалом приобрел большую сочность.

Инструменты, созданные питомцами Халикова, путешествуют по всему миру. Афганистан, Пакистан, Иран, Индия, США — вот далеко не полный перечень стран, где побывали таджикские рубобы и сеторы. На международной выставке ЭКСПО-70 в Осаке демонстрировался реконструированный и усовершенствованный памирский тамбур «Прима». Авторы этого инструмента школьники Азиз Гадоев, Ухтам Тошматов и Каюм Раджабов.

Каждый год в лабораторию Халикова приходят новые ребята, а бывшие кружковцы уходят на фабрику «Ормугон», в цех национальных инструментов, — совершенствовать свое мастерство.

г. Душанбе

Н. НОНУХИН





# ЭЛЕКТРОННЫЙ СЧЕТЧИК. ПРИБОР СЕЛЕКЦИОНЕРА. ИНДИКАТОР ВЛАЖНОСТИ.

**Э**тот прибор разработали и изготовили ребята из радиоклуба при Новосибирской областной станции юных техников Александр Белов и Виктор Ходырев.

Он предназначен для подсчета количества яиц на конвейере. Но может найти применение не только на птицефабриках, но и в других отраслях промышленности, где нужно быстро подсчитать большое количество различных деталей.

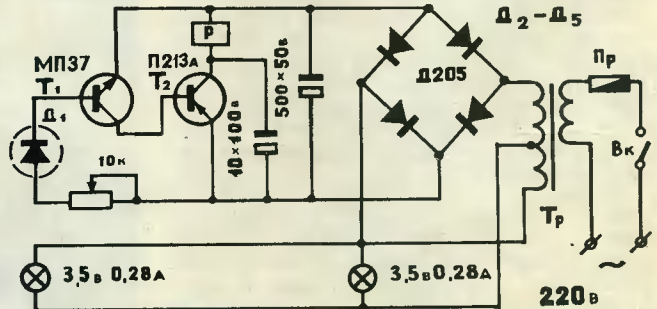
Прибор собран по схеме усилителя постоянного тока на двух транзисторах— $T_1$  и  $T_2$ . В качестве датчика применен фотодиод типа ФД-1, сопротивление которого изменяется при освещении. В коллектор усилителя постоянного тока  $T_2$  включен счетчик типа СТ-56. Для установки тока срабатывания в схему включено переменное сопротивление  $R_1$ .

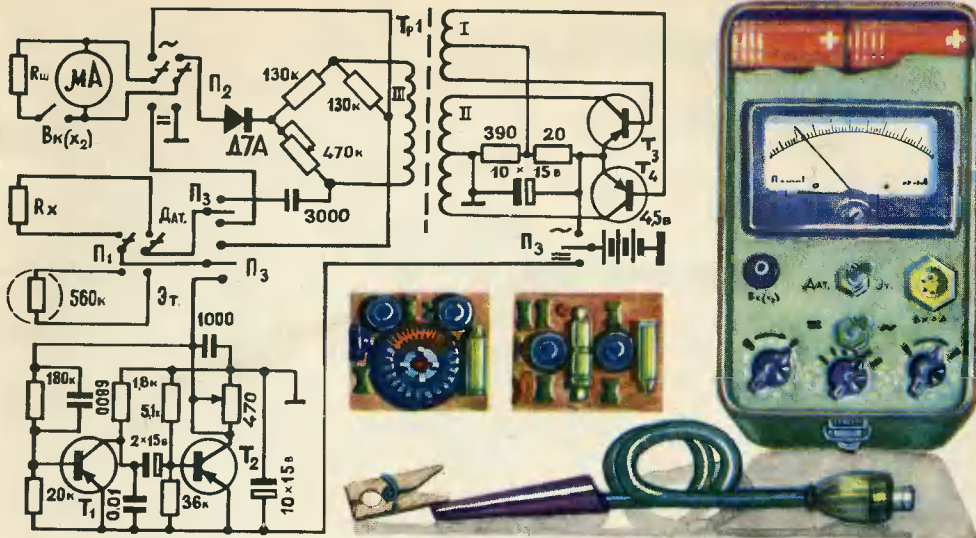
Питается прибор от электросети с напряжением 220 в. Для питания счетчика применен двухполупериодный выпрямитель на полупроводниковых диодах.

Для освещения диода установлена лампочка от карманного фонаря на 3,5 в 0,28 а. Лампочка и диод находятся друг от друга на расстоянии 100 м. Этого вполне достаточно для надежного срабатывания счетчика. Так как фотодиод помещен в корпус, на него действует свет от источника, находящегося только на расстоянии 100 мм. Другие же источники света на диод не оказывают значительного воздействия.

Диод устанавливают на конвейере с таким расчетом, чтобы луч света от лампочки прерывался. Обычно это расстояние не превышает 30—32 мм. Трансформатор намотан на сердечник Ш-13,5 см<sup>2</sup>. Первичная обмотка содержит 1320 витков провода ПЭЛ-0,4 мм, вторичная обмотка состоит из проводов разного диаметра. Сначала наматывается 50 витков ПЭЛ-0,4 мм, а затем еще 130 витков провода ПЭЛ-0,2 мм.

При выведении новых морозо- и засухоустойчивых сортов растений надо знать степень их приспособленности к местным условиям, то есть количество влаги в стебле. Юный конструктор радиолaborатории Краснодарского Дворца пионеров и школьников Борис Мирошкин создал для этого интересный прибор. С его помощью можно быстро узнать относительную степень «здоровья» растения. Измеряя сопротивление его по переменному и пульсирующему току, вы быстро и не повредив стебля, определите количество влаги в нем. В схеме осуществлен принцип термостабилизации с окружающей средой.



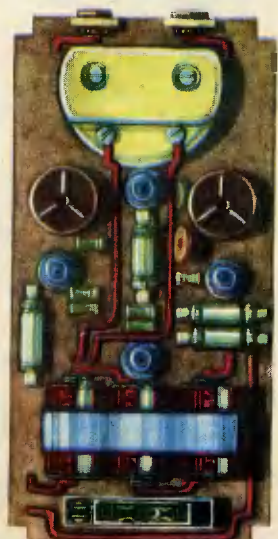
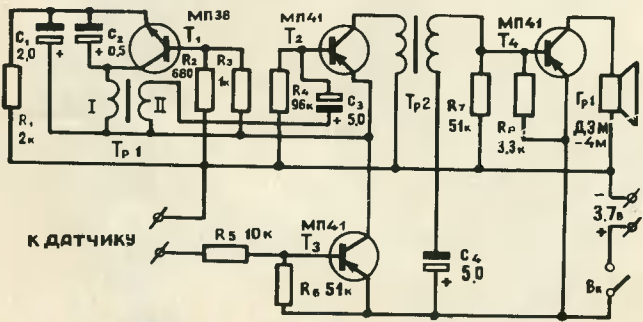


**Ю**ные радиотехники Тульской станции юных техников сконструировали индикатор влажности. Его можно с успехом применять в зернохранилищах и элеваторах для того, чтобы измерять и соответственно поддерживать в них постоянную необходимую влажность. Однако, устанавливая датчики разной конструкции, индикатор можно использовать для поддержания заданного уровня воды в баке.

Принцип работы индикатора таков: если пластины датчика становятся влажными, то в цепи транзистора Т появляется ток, он «открывает» данный транзистор, и генератор начинает работать. Напряжение звуковой частоты поступает на усилитель НЧ и усиливается (см. схему). В конечный каскад вместо громкоговорителя может быть включено реле, которое обеспечит автоматическое включение или выключение соответствующих цепей в зависимости от назначения данного индикатора. Размеры прибора 200×45×25 мм.

Схема индикатора скомбинирована кружковцами из нескольких аналогичных. Самостоятельно они разработали два датчика: для поддержания постоянной влажности зерна в элеваторах и для сигнализации о течи в водопроводных трубах. Последний датчик имеет своеобразную конструкцию: для того чтобы укрепить его на трубе, используется магнитная резина.

Датчик для поддержания постоянной влажности зерна имеет также простую и оригинальную конструкцию: он выполнен в патроне радиоламп. Если установить несколько таких датчиков в разных местах зернохранилища, можно судить о влажности большого объема зерна.



# НА СТАРТЕ — ДИСКОПЛАН

В номере 6-м нашего журнала мы познакомили вас с моделью ракетоплана-параболы. Сегодня мы предлагаем вам модель ракетоплана-дископлана.

Схема, которую вы видите на рисунке 1, — профилированный диск, нервюры которого имеют 12-процентный авиамодельный симметричный профиль. Сохранены кили-экраны, связанные в единую конструкцию с корпусом двигателя. После отстрела этой конструкции рули (задние сегменты) отклоняются, образуя профиль отрицательной кривизны.

Передняя кромка и нервюры-лонжероны выполняются из бальзы. Кили-экраны — из фанеры толщиной 1 мм, головной обтекатель — из липы. Корпус под установку двигателя сделан из ватманской бумаги. Модель нужно обтянуть микалентной бумагой, а кили-экраны со стороны

протока пороховых газов обклеить алюминиевой фольгой.

Второй вариант ракетоплана-дископлана (рис. 2) имеет чечевицеобразный симметричный профиль, нервюры располагаются по радиусу. Управление осуществляется элевонами: подвижны концевые сегменты крыла, которые, становясь на отрицательный угол атаки, образуют отрицательную кривую крыла. Это объясняется тем, что в дисковом крыле фокусы располагаются по кривой, которую можно рассматривать как положительную стреловидность. Вместо экранов — цилиндрический эжектор, позволяющий использовать двигатель ПВРДТ (прямоточный воздушно-реактивный двигатель твердого топлива). Материалы — те же, что и на первой модели.

Третий вариант этой схемы вы видите на рисунке 3. Крыло по конструктивной схеме такое же, как и у второго, но два двигателя по 5 н. сек. расположены под углом к плоскости диска. По окончании работы основного двигателя передается команда на двигатели по 1,25 н. сек.  $\varnothing 12$  мм, а колонки с корпусами тянущих двигателей отстреливаются. Диск начинает вращаться вокруг своей оси, образуя вокруг себя огненное кольцо.

Эти модели ракетопланов-дископланов прошли летные испытания и показали хорошие данные.

*И. КРОТОВ, инженер*

Рис. 1.

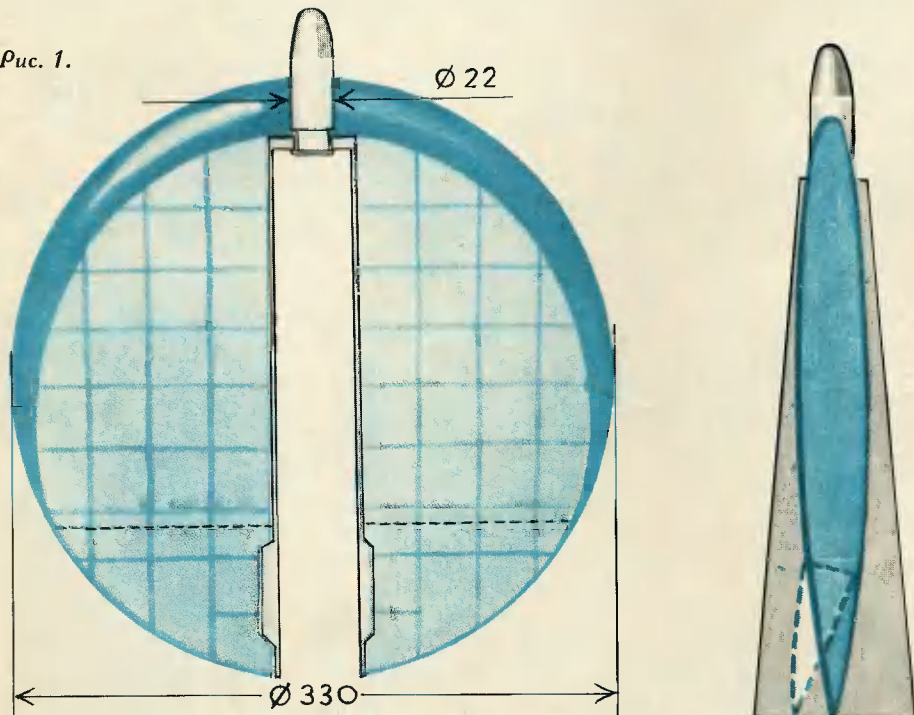


Рис. 2.

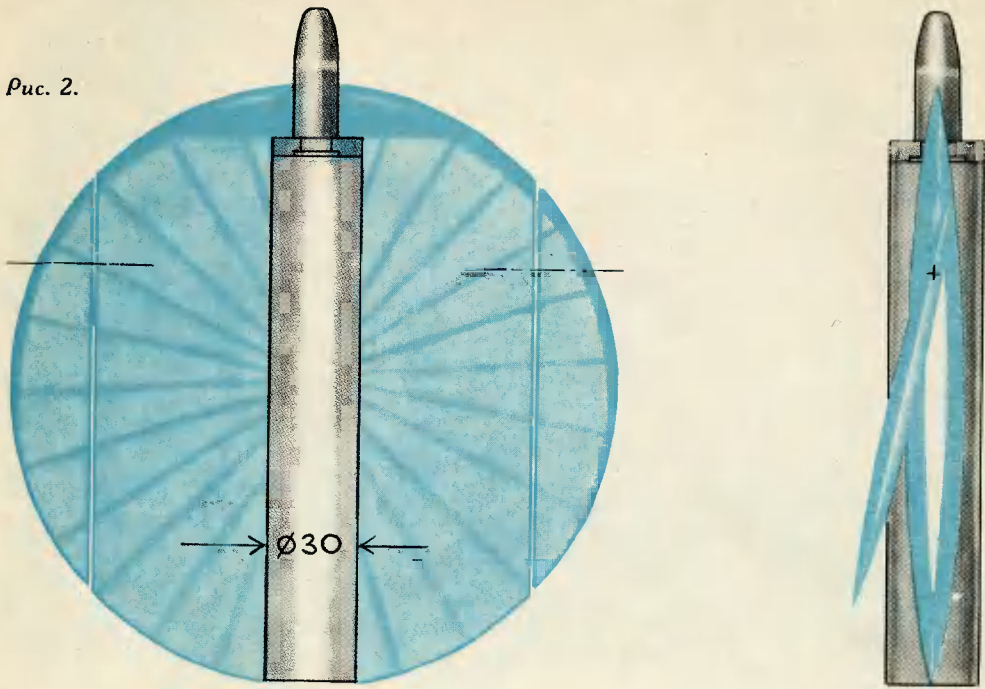
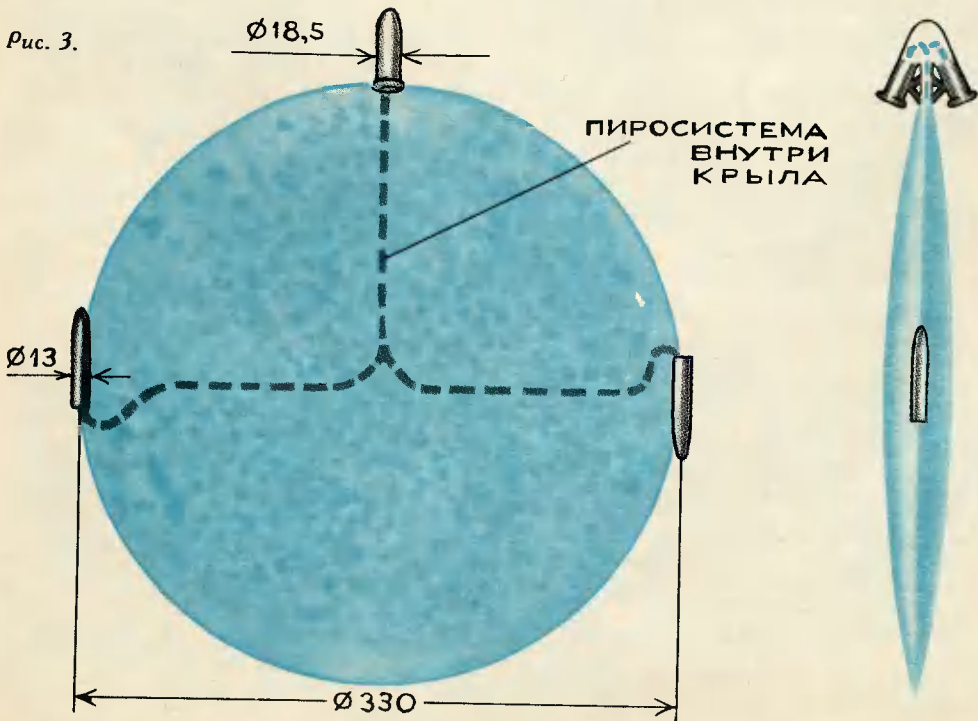
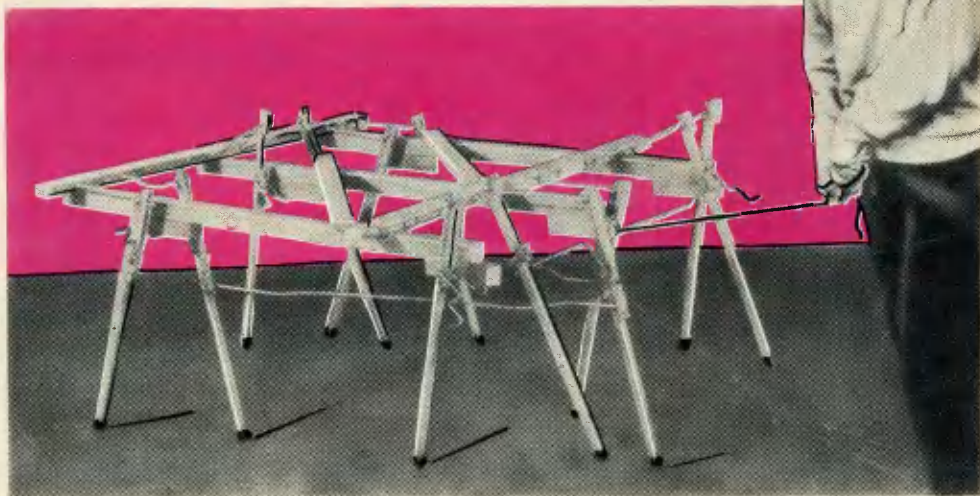


Рис. 3.



# «Двенадцати- ножка»



Неуклюжий на вид механизм, который мы предлагаем вам сегодня, на самом деле очень проворен и послушен. Он вежливо следует за идущим человеком и забавно семенит своими ножками, если тот побежит.

«Двенадцатиножка» разработана Иваном Григорьевичем Лягушом из города Лисичанска. Модель удивительно проста. Для ее изготовления требуются рейки размером  $35 \times 35$ , четырехмиллиметровая проволока и болты  $M6 \times 85$  или шурупы.

Все размеры модели даны на чертежах. «Ноги» приводятся в движение двумя коленчатыми валами. Их верхние

концы связаны с рамой качающимися рычагами. Для синхронизации вращения валов две средние ноги связаны со второй и пятой тягами. Шарнирные опоры тяг такие же, как опоры коленчатого вала на раме. Их надо укрепить на игогах чуть ниже опор для кривошипов коленвала.

Отверстия  $\varnothing 4,5$  во всех шарнирных опорах просверлите после свинчивания планок.

В предложенном варианте модель тянут за веревочку.

Модель можно усовершенствовать. Установив на один из валов шкив и снаб-

## Советы мастера

**ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ СТАРТЕР ДЛЯ МОДЕЛЕЙ САМОЛЕТОВ.** Сделайте 200 или 300 оборотов, чтобы завести резиновый мотор модели самолета, — долгая и утомительная работа. Как упростить эту операцию! Вырежьте из старой металлической вешалки для платья кусок в форме римской цифры V, и он послужит вам «электрическим стартером» для мотора. Зажмите этот «крюк» в патрон электродрели, и вся операция по заводу мотора будет осуществляться в несколько секунд.

**НЕСКОЛЬКО ЯЩИЧКОВ,** укрепленных с помощью шарнирных петель на ножке вв-

шего рабочего стола или верстака, — и достать необходимую в данный момент мелкую деталь будет делом нескольких секунд.

«МАГНИТНЫЙ ПАЛЕЦ» удобен для отыскивания гвоздей, винтов, гаек, затерявшихся или попавших в неудобное для руки место. Небольшой магнит насадите на метровый шланг или палку.

**ВАМ НУЖНО УКРЕПИТЬ ВИНТ** в труднодоступном месте, а пальцы ваши недостаточно тонки. Из плотной бумаги сделайте

див модель двигателем, вы сделаете ее самоходной. Накрыв раму платформой, получите грузовой шагоход. Снабдив ноги модели короткими отрезками резиновых труб или пружинами, сможете заставить ее двигаться по неровной местности.

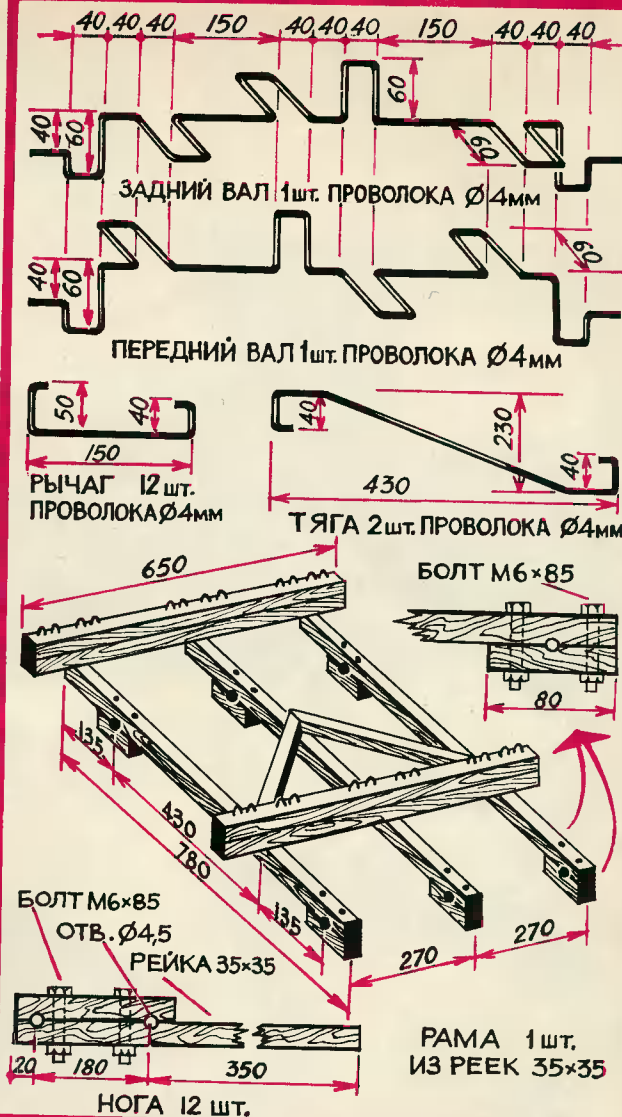
Наша «двенадцатиножка» способна ходить лишь по прямой. Но стоит разрезать коленвалы пополам — и извилистый путь станет ей по силам.

Не обязательно придерживаться и наших размеров. Уменьшив их в пять раз (только проволоку лучше взять диаметром 1—1,5 мм, а бруски — 5×5), вы быстро соорудите настольный вариант. Для его привода вполне подойдет микро-электродвигатель, конечно, с редуктором из шестеренок или шкивов, уменьшающим обороты в 10—20 раз.

С такой моделью удобно экспериментировать. Например, увеличив размер кривошипов коленвалов, вы как бы скомаандуете ей: «Шире шаг!» Можно менять размеры рычагов, длину и число ног, их расположение, то есть провести целое исследование по взаимодействию деталей, их величине, конфигурации.

Итак, за дело друзья!

Н. ЧИРИНОВ

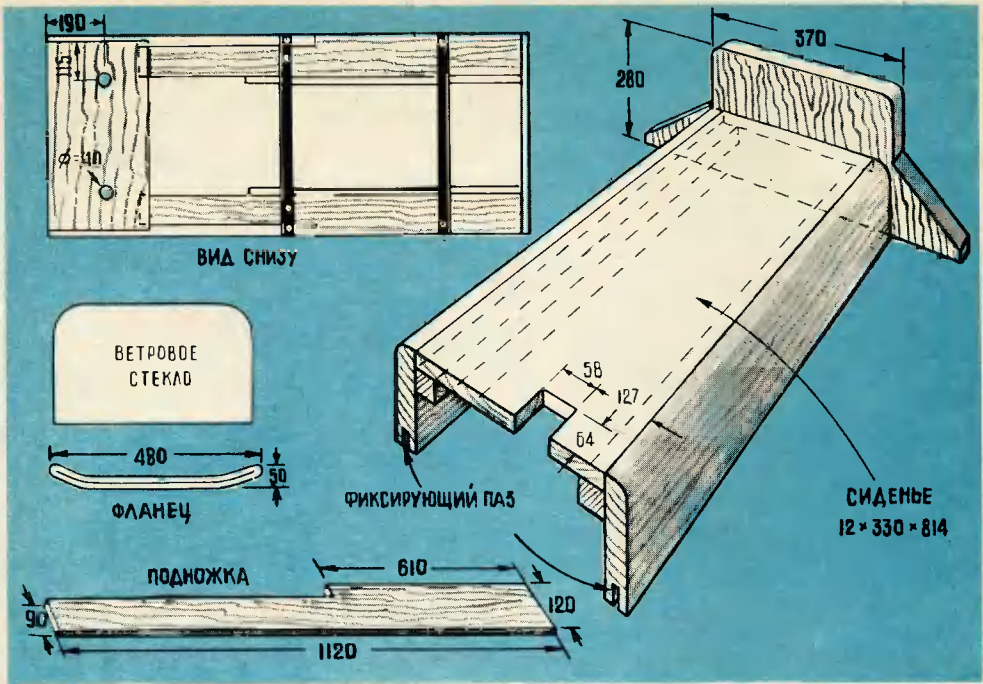


рожек, в него опустите головкой кверху винт. Диаметр нижнего конуса рожка должен быть чуть меньше головки винта. Рожок с винтом пристройте в нужном месте и постепенно ввинчивайте винт, по мере надобности поднимая рожок вверх.

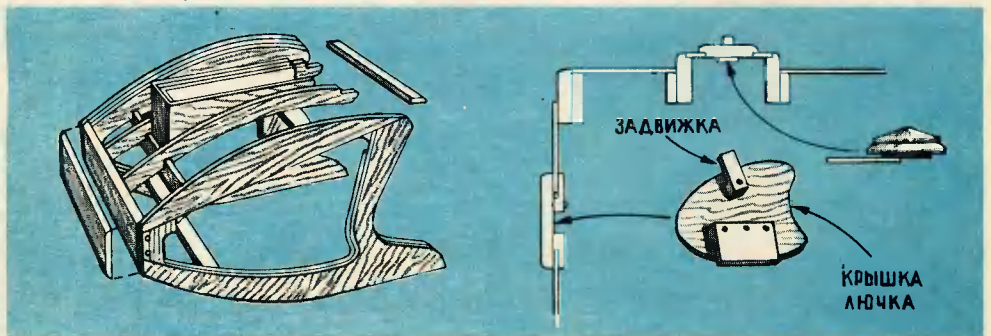
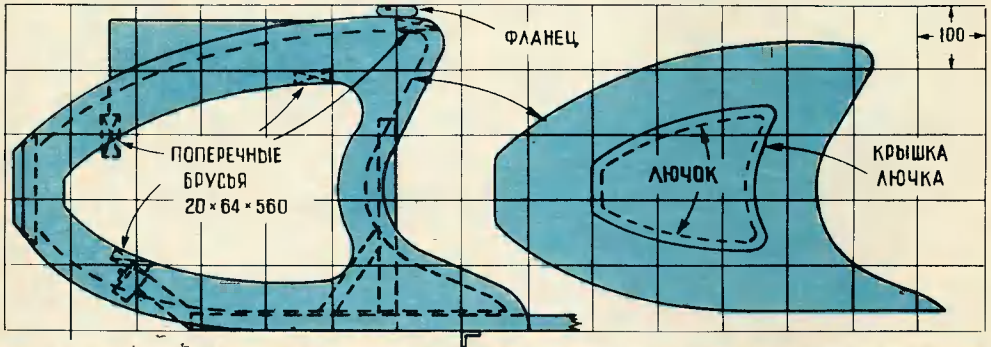
**ЛЮБОЙ БАССЕЙН** можно использовать для судомодельных соревнований, если разделить его на дорожки при помощи специальных реек. Их можно сделать из сосновых планок и металлических пластинок. А чтобы прочно удержать планки на краях бассейна, положите на них мешки с

песком. Это нехитрое приспособление даст вам возможность быстро устанавливать и снимать гоночные дорожки, не загромождая бассейн и не нанося ему никакого вреда.

**ВЫ НЕЧАЯННО РАЗБИЛИ** матовое стекло в своем увеличителе. Равномерного освещения не получается. Но выход есть. Вырежьте лобзиком из оргстекла кружочки по размеру пинз конденсора и потрите его с обеих сторон мелкой шкуркой. Такое «матовое стекло» вполне заменяет фабричное и, кроме того, никогда не разобьется.



# СНЕГОВОД





Этот одноместный автомобиль с мотоциклетным двигателем хорош для езды по снежным дорогам, по замерзшим водоемам и по рыхлому снегу.

Снегоход приводится в движение двигателем от мотороллера «Тула» или «Вятка». Вращение звездочки двигателя через обычную мотоцепь передается на такую же звездочку, сидящую на промежуточном валу, а с промежуточного вала — на основной вал, приводящий снегоход в движение.

Кузов упрощенной формы, деревянный, из многослойной фанеры. Полезная нагрузка снегохода — 100—120 кг. На рыхлом глубоком снегу ее лучше снизить до 60—70 кг. С двигателем 5,5 л. с. машина развивает скорость до 40 км/час.

Сварная рама прямоугольной формы изготовляется из уголка 25 × 25. Передняя часть лонжеронов длиной 108 мм загнута на 64 мм вверх. Для защиты мотора снизу на лонжеронах приварен стальной лист толщиной 3—4 мм и длиной 230—240 мм. Сзади него установлены две стойки из уголка 25 × 25 высотой 330 мм, соединенные поперечиной из полосовой стали 6 × 40 мм.

Немного позади стоек, под лонжеронами в шарикоподшипниках № 204, установлен основной вал Ø 20 мм и длиной 355 мм. На валу на расстоянии 106,5 мм от его концов жестко сидят два желобчатых шкива Ø 125 мм. Расстояние между шкивами — 142 мм. На этом же валу в одной плоскости с ведущей звездочкой промежуточного вала жестко закреплена ведомая звездочка задней передачи с числом зубьев

40—50. Натяжение цепи регулируется перемещением кронштейнов основного вала по лонжеронам. Отверстия в лонжеронах для болтов, крепящих кронштейны, сделаны в виде прорезей. Такой же вал без звездочки устанавливается сзади. Кроме них, к лонжеронам прикреплены две поперечины из уголка 25 × 25 длиной 610 мм на расстоянии 482 мм друг от друга, служащие для закрепления станины гусеничного хода, несущей восемь опорных покрытых резиной катков Ø 50 мм.

В передней части к уголку длиной 450 мм привариваются трубки — подшипники поворотных цапф Р (см. 3-ю стр. обложки).

Вилка рулевой колонки берется от обычного велосипеда, а руль от мотороллера «Вятка», вместе со всеми его рычагами, тросиками, проводами.

Правое перо вилки отрезается. Левое перо обрезано на расстоянии 100 мм от верха, отогнуто под прямым углом, и в нем просверлено отверстие 8 мм на расстоянии 14 мм до конца (рис. на стр. 56). Конструкция поворотных цапф и рулевой тяги ясна из рисунков.

Для лучшего управления снегоходом на скользящей поверхности лыж длиной 710 мм устанавливается стальной киль размером 12 × 12 × 560 мм, привинчиваемый 5—6 короткими шурупами с потайными головками. Лыжи лучше использовать готовые — широкие «охотничьи» или «горные» с обрезанной задней частью. К ним привинчиваются два коренных (длинных) листа автомобильных рессор шириной 30—40 мм и длиной 500 мм (см. рис. на стр. 56).

## ХОЛОД НА ТРАНСПЛУТОНЕ

(Окончание. Начало на стр. 31)

Мысленно он видел замороженного в лед по колено Симакова, себя, который мог тогда предположить, но не предположил, что именно при таком сжатии способен проявиться мельчайший и скрытый дефект скафандра — вопреки расчетам, вопреки опыту, вопреки всему, что они знали о надежности скафандра. Пробудило Игонина движение врача, который намеревался раскрыть скафандр Симакова.

— Осторожно! Тепло, если он не совсем окаменел...

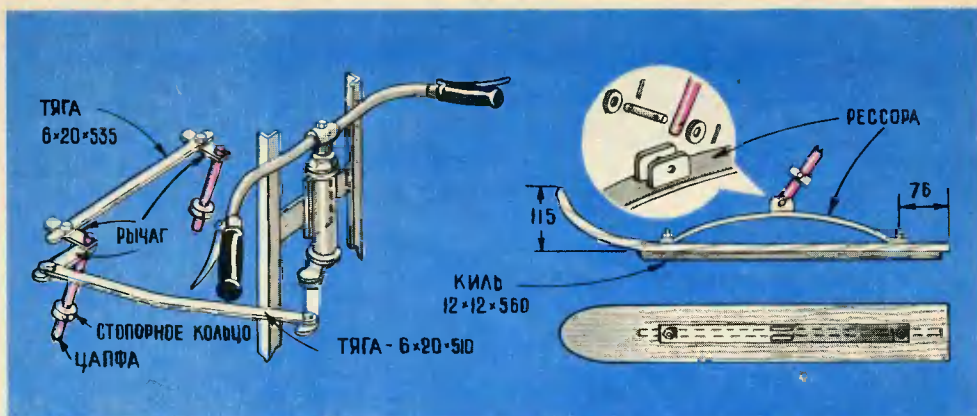
— Чистый лицевой щиток. Не поняли?

Быстрым движением врач обнажил грудь Симакова и прикоснулся к ней кардиоскопом. Игонина качнуло к стене: гулкий, наполнивший кабину удар сердца взрывом отозвался в его сознании.

— Убедились? — поднял голову врач. — Скафандр выдержал, не выдержал человек. Боязнь удушья, боязнь замкнутого пространства, открытого пространства, вот теперь новый подарочек медицине — фобия холода. Не сам холод, а мысль о холоде, понимаете?

— Как же так, как же так? Ведь в космосе, в пространстве холод такой же страшный, но никто, никогда...

— В космосе у него нет облика, — ответил врач, готовя укол. — Может быть, поэтому.



Прогиб листа должен быть равен 50—60 мм, концы слегка согнуты и в них просверлены отверстия  $\varnothing$  8 мм. К середине рессоры привариваются две стальные пластинки размером  $5 \times 25 \times 40$  мм с отверстиями  $\varnothing$  8 мм. Расстояние между пластинками должно быть равно 15—18 мм — диаметру поворотной цапфы Р. Эти изменения на первый взгляд кажутся несложными, но они требуют термической обработки рессоры (сначала — отпуск, затем — закалка). Если вы не очень хорошо владеете этими операциями, лучше обратиться к специалисту.

Впереди рамы над подmotorной плитой устанавливается двигатель «Вятки». Он невелик по размерам, достаточно прост в обслуживании, надежен. Кроме того, он обладает тем неоспоримым преимуществом, что переключение передач у него выведено на левую рукоятку руля и избавляет от лишних монтажных работ. Двигатель мотороллера «Тула» несколько тяжелее, для переключения передач необходимо сделать по месту некоторые дополнительные приспособления. Двигатель немного дороже, но у него есть свое преимущество — он запускается электрическим стартером.

Кронштейны крепления двигателя изготавливаются по месту. Передние кронштейны привариваются к передней поперечине, задние — к подmotorной плите или к специально привариваемой дополнительной стяжке.

Промежуточный вал вращается в шарикоподшипниках, посаженных в кронштейны, закрепленные болтами на наклонных подпорках основных стоек рамы. На нем нужно установить тормозной барабан от любого мотоцикла или мотороллера, а на стойках рамы по месту — диск с тормозными колодками.

Бензобак используется стандартный, от любого мотоцикла, мотороллера, либо изготавливается специально.

Для изготовления гусениц нужны: кусок транспортной прорезиненной ленты шириной 30 см и длиной 2 м; металлические скобы для соединения концов ленты встык; клиновой ремень общей длиной около 3,7—3,8 м.

На внутренней стороне ленты нужно нанести на расстоянии 142 мм две линии. После того как лента по этим линиям будет зачищена пемзой на ширину ремня (15—20 мм), на нее нужно наклеить кусочки клинового ремня длиной 25 мм, с шагом 3 мм.

Чтобы хорошо склеить резину с резиной, лучше брать специальный самовулканизирующий клей, он почти всегда есть на автобазах.

Натяжение гусеницы регулируется перемещением заднего вала.

Деревянный кузов состоит из двух частей — капота и сиденья. Один из вариантов его изготовления подробно показан на рисунках (стр. 54). Могут быть и другие конструкции, детали которых уточняются после изготовления рамы.

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 ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»

Рукописи не возвращаются

Сдано в набор 16/XI 1970 г. Подп. к печ. 17/XI 1970 г. Т18821 Формат 70x100<sup>1/16</sup>.  
 Печ. л. 3,5 (4,55). Уч.-изд. л. 5,5. Тираж 700 000 экз. Цена 20 коп. Заказ 2333.  
 Типография изд-ва ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия». Москва, А-30, Сущевская, 21.

# - СНЕГОХОД -

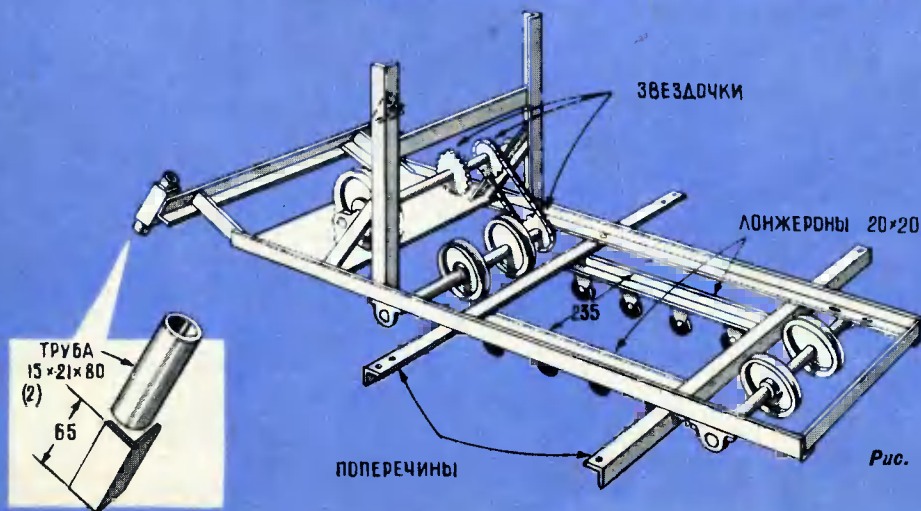
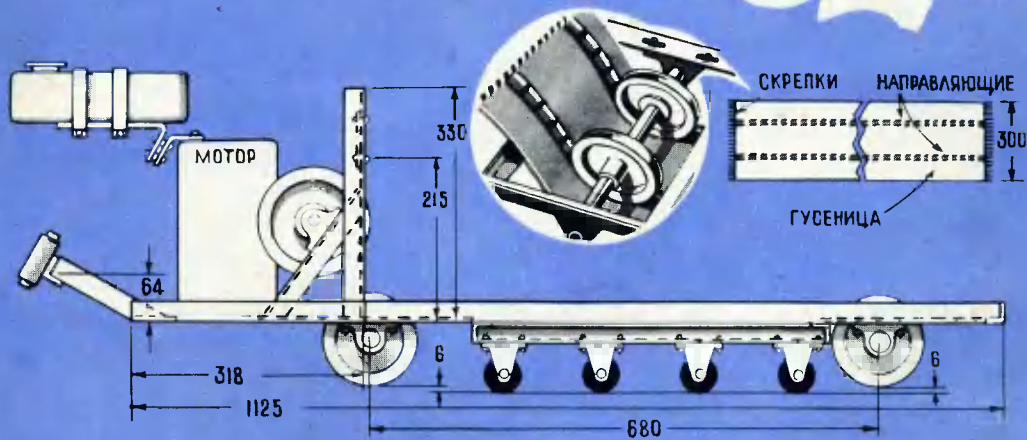


Рис. В. СКУМЛЭ

# По ту сторону

Ф  
О  
К  
У  
С  
А



Рис. В. НАЩЕНКО

У меня в руках небольшой синий платок. Показываю зрителям левую руку, потом сжимаю ладонь в кулак. Правой рукой заправляю платок в кулак левой, с другой стороны кулака вытаскиваю платок красного цвета. Раскрываю кулак — ничего в нем нет.

И все же, как перекарсился платок!

Весь секрет фокуса в маленькой трубочке. Сделать ее можно из тонкой жести или целлулоида. Длина трубочки 5 см. Диаметр подгоните так, чтобы она свободно надевалась на большой палец. В центре трубочки по всему диаметру сделайте несколько маленьких отверстий. Они нужны для того, чтобы вшить в трубочку небольшой мешочек из материи. Осталось покрасить все под цвет руки.

Перед демонстрацией фокуса вложите в мешочек красный платок, а трубочку наденьте на большой палец правой руки. В эту же руку возьмите синий платочек. Так вы замаскируете трубочку. Покажите зрителям левую руку — ничего в ней нет. И тут же, маскируя руку синим платком, быстро снимите трубочку и вместе с красным платком оставьте в левой руке. Теперь ясно, что синий платок вы заправляете в трубочку, а он будет выталкивать красный и займет его место в трубочке. Как только появится красный платок, быстро наденьте трубочку на большой палец, а зрителям покажите красный платок.

В. КУЗНЕЦОВ

Цена 20 коп.

Индекс 71122