

Уметь задать во-
прос — уже хорошо.
Еще лучше — уметь
найти ответ. Как ис-
пать — подскажет клуб
„XYZ“.





Коля ГЛУХОВ, 15 лет,
г. Назарово Красноярского края

В детской художественной школе.
Линографюра.

Главный редактор С. В. ЧУМАКОВ

Редакционная коллегия: **К. Е. Бавыкин, М. И. Басми** (редактор отдела науки и техники), **О. М. Белоцерновский, Б. Б. Буховцев, С. С. Газарян** (отв. секретарь), **А. А. Дорохов, Л. А. Евсеев, В. В. Ермаков, В. Я. Ивин, В. В. Носова, Б. И. Черемисинов** (зам. главного редактора)

Художественный редактор С. М. Пивоваров
Технический редактор Л. И. Коноплева

Адрес редакции: 125015, Москва, А-15, Новодмитровская ул., 5а.
Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»

Рукописи не возвращаются

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

Юный ТЕХНИК

Выходит один раз в месяц
Издается с сентября 1956 года

№ 9 сентябрь 1980



В НОМЕРЕ:



В. Дмитриенко, В. Федоров — Деликатные машины 2

Н. Черский — Кладовые твердого тела 8

В. Мейеров — Цена одного электрона 14



Ю. Марков — Впервые в истории 18

Клуб «ХУЗ» 22

М. Шпагин — Всемирно признанное трио 32

Милан Рихтер — Пражское метро 37



Вести с пяти материков 38

М. Баскин — Суперфосфат. Мы добываем огонь . . . 40

Патентное бюро ЮТ 42

Коллекция эрудитв 52

Наша консультация 54



Д. Шевченко — Зовущие звезды 57

А. Бобошко — Педальный самокат 59



И. Недосекина — Гидравлический экзаменатор . . . 62

Е. Горев — Библиотека на фотопленке 64

Ю. Горшков — Твои первые модели 66

В. Денисов — Тренажер здоровья 70



Ателье «ЮТ» — Реглан 72

Заочная школа радиоэлектроники 78

На первой странице обложки рисунок А. Назаренко.

Сдано в набор 9.07.80. Подп. в печ. 14.08.80. А02695. Формат 84×108^{1/32}.
Печать офсетная. Печ. л. 2,5 (4,2). Уч. изд. л. 6,0. Тираж 1677000 экз.
Цена 20 коп. Заказ 1030. Типография ордена Трудового Красного
Знамени издательства ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»,
103030, Москва, К-30, ГСП-4, Суцневская, 21.

Десятой пятилетке — ударный финиш!
XXVI съезду КПСС — достойную встречу!

Наш рассказ о том, как ученые, инженеры участвуют в решении одной из кардинальных проблем — техническом перевооружении сельского хозяйства.

Машина... Еще в начале века этим словом обозначали нечто громоздкое, громыхающее, польхающее огнем... В наши дни все чаще встречаются совсем иные машины. Шума от них немного, перемещаются они на мягком резиновом ходу, зато действуют — любо-дорого смотреть! Машины сегодня работают даже там, где издавна считалось: «Здесь могут справиться только человеческие руки...»

ДЕЛИКАТНЫЕ МАШИНЫ

КОНВЕЙЕР В САДУ

Рассказывает
кандидат технических наук,
доцент Саратовского института
механизации сельского хозяйства
Владислав Иванович ДМИТРИЕНКО

Как собирают урожай яблок и других плодов, известно. Их обрывают с дерева, аккуратно складывают в ящики. А если плоды идут в переработку, дерево просто трясут и опять-таки вручную собирают опавшие плоды.



Правда, в последние годы и в садах появились первые уборочные машины. Есть машины, оснащенные механической рукой, укрепленной на тракторе. Такая мощная рука трясет дерево, яблоки падают на брезентовые полотноща, скатываются на ленту транспортера.

Хорош ли такой агрегат? Механическая рука может повредить кору деревьев. Производительность подобного подборщика невелика. Сам процесс стряхивания яблок короток, но... пока агрегат подъедет к дереву, пока «рука» захватит ствол, пока люди натянут брезент, пройдет много времени. Потом процедура повторяется у следующей яблони. Мож-

но себе представить, сколько времени теряется понапрасну. Однако за неимением лучшей приходится пользоваться и такой половинчатой механизацией.

А саду нужен своеобразный конвейер, подобный тому, как на уборке зерновых. Решается эта проблема постепенно. Сначала в нашем институте были разработаны простейшие приспособления, облегчающие сбор опавших яблок.

Понаблюдайте, как ежик собирает листья для своего гнезда. Он сворачивается клубочком, накальвает листву на иглы и потом несет их. По принципу ежика мы сконструировали барабанный подборщик. Ощетинившийся иглами барабан поднимает с земли яблоки, а специальное устройство снимает плоды на ленту транспортера.

Однако такой механизм годится только для сбора плодов, которые сразу идут на приготовление соков, компотов, пюре. Игол-

Так выглядит комплекс для уборки яблок. Ствол яблони пропускается посредине полотнища. Там для этого есть специальное эластичное уплотнение. Оно и не повреждает стволы деревьев, и не позволяет яблокам падать на землю.



ки ведь повреждают плоды. Хранить их долго нельзя.

На смену «ежу» пришла механическая рука, о которой мы уже говорили. Какие у нее недостатки, показала практика. Но, как говорится, учатся не только на ошибках, но и на недостатках машины.

Недавно нами совместно с сотрудниками Всесоюзного научно-исследовательского института садоводства имени И. В. Мичурина была создана принципиально новая машина. Мы решили убирать плоды с помощью искусственного ветра, чтобы холодный и грубый металл механизма не касался ни дерева, ни плодов.

Как показали уже первые опыты, равномерный поток воздуха, создаваемый вентилятором, работал неважно. Мы поняли почему: ведь плоды лучше всего осыпаются под порывами ветра. Тогда за выходным окном вентилятора поставили четыре сопла, которые вращались на общей оси. Как только сопло подходит к окну, на дерево налетает порыв ветра. Первое сопло минует окно, ветер на несколько секунд стихает,

Внешний вид валнообразователя УПВ-8. Перед колесами трактора тоже укреплены пластины-отражатели. Таким образом полностью исключается наезд трактора на арбузы.

пока не вступит в действие следующее.

Но и эта конструкция нас не удовлетворила. Скорость воздушного потока получилась небольшой, часть энергии терялась впустую.

Сделали новый вариант машины. В ней пульсирующий поток стал создаваться попеременно открывающимися заслонками. Но эта конструкция тоже оказалась далека от оптимальной.

И тогда мы догадались: не нужно прерывать воздушный поток! Но как в этом случае получить пульсирующий эффект? Да просто нужно, чтобы поток попеременно дул на разные части дерева. Для этого сделали вращающуюся конусообразную насадку со щелями и отклоняющими щитками.

Машина передвигалась по междурядью между плодовыми деревьями на прицепе за трактором. Но потом мы решили сделать самоходный маневренный комбайн. Для сбора плодов разработали новый вариант полотнощ-приемников. Посмотрите на рисунок: получилась комплексная машина, которая делает все сразу — и снимает плоды, и собирает их, и грузит в контейнеры. Всего за час работы такая машина может собрать урожай со 150 деревьев, причем снимает до 98% плодов.



ПОТОМКИ ДЕРЕВЯННОГО КЛИНА

Рассказывает
кандидат технических наук,
доцент Саратовского института
механизации сельского хозяйства
Виктор Алексеевич ФЕДОРОВ

Как и в саду, на бахче уборка урожая, по существу, состоит из двух операций. Во-первых, нужно сорвать арбуз, дыню или тыкву, а во-вторых, положить в кузов грузовика или в прицеп трактора. Но арбуз не яблоко, ветром его с длинной плети не сорвешь, с земли не поднимешь и в грузовик не закатаешь. К тому же лежат арбузы и дыни на бахче довольно далеко друг от друга. Создать один комбайн? Машина получилась громоздкой, сложной, а, как известно, чем сложнее агрегат, тем он легче выходит из строя.

Решили тогда создать две машины. Одну очень простую. К трактору крепился деревянный треугольник углом вперед. Трактор шел по полю, а клин треугольника расталкивал арбузы или тыквы в стороны. Отрывая их от плетей, сгребал в валки.

Однако, как показали испытания, такой деревянный клин ока-

зался слишком грубым. Спелые арбузы иногда даже лопались под его натиском.

Тогда решили поступить по-другому. На раму угольника прикрепили упругие элементы, немного напоминающие лемехи плуга. Эти элементы сделаны из мягких резиновых или пластиковых пластин и к раме крепятся мягко, шарнирно.

Такие пластины гораздо деликатнее, но так же уверенно, как клин, нажимают на арбузы, тыквы или дыни, скатывают их в валки.

Вторая машина — подборщик. На нем под углом к оси движения поставлена эластичная планка. Она действует точно так же, как пластины валкообразователя: по мере продвижения комбайна вперед перекачивает арбуз влево, в ячейку барабана. Ячейка сетчатая, мягкая, так что арбуз устраивается в ней с удобствами, как в гамаке. Вот так, с комфортом, по мере поворота барабана арбузы плывут вверх, пока щупальца толкателя не перекачат их на транспортер. Резиновая лента со ступеньками везет арбузы прямо в кузов автомобиля. Но просто сбросить арбуз на дно кузова

На этом рисунке вы видите подборщик плодов бахчевых культур ПБВ-1.



нельзя — он разобьется. Поэтому транспортёр кончается своеобразной клеткой-лестницей, по ступенькам которой арбуз мягко скатывается вниз.

Вы прочли рассказы о новых комбайнах. Между прочим, юных техников эта тема тоже волнует. В 1976 году (см. № 11) наш журнал рассказал о действующей модели комбайна для уборки бахчевых культур, созданной на станции юных техников Ростова-на-Дону. Модель была оборудована вакуумными присосками, механическими руками и даже... рентгеновской установкой для определения спелости арбузов.

А уфимский школьник Игорь Артемьев, о котором мы писали в «Юном технике» № 10 за 1978 год, подошел к этой задаче по-иному. Он решил вычесывать арбузы с бахчи гигантским гребнем подобно тому, как его бабушка собирала клюкву.

Я рассказал об этом Виктору Алексеевичу Федорову.

— В обеих идеях, по-моему, есть рациональное зерно, — сказал он. — Особенно мне нравится идея с вакуумными присосками. Однако у нее есть недостатки: дороговизна и, очевидно, не очень высокая надежность. Стоит между арбузом и приемным устройством попасть листьям, остаткам ботвы, и присоска может не сработать. Идея Игоря хороша своей простотой. Как знать, возможно, она найдет отражение в одной из модификаций бахчеуборочного комбайна ближайшего будущего. Ведь работы в этом направлении, по существу, только начаты...

Записал С. НИКОЛАЕВ

Рисунки А. АННО



ИНФОРМАЦИЯ

ДОМ С САМОКОНТРОЛЕМ. Чтобы дом не перекошился и не осел, его ставят на фундамент, и тот должен быть тем мощнее, чем слабее под ним грунт. Такой порядок вещей вроде бы очевиден. Само слово «фундамент» мы привычно относим к чему-то неподвижному, незыблемому. Однако украинские ученые и архитекторы пришли к неожиданному выводу: в наиболее сложных для строительства условиях гораздо выгоднее делать фундаменты... подвижными.



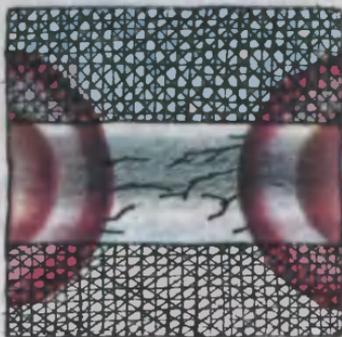
Идея заключалась в том, чтобы построить такой дом, который бы сам заботился о своем равновесии. После исследований и экспериментов остановились на следующей конструкции. Фундамент дома опоясали чувствительной к изменениям температуры битумно-песочной массой со встроенными в нее электронагревателями. К фундаменту подвели датчики, реагирующие на малейшее изменение его наклона. Принцип самоконтроля

весьма прост. Произошла в каком-то месте осадка — тут же включаются нагреватели, расплавляющие смесь. Та, увеличиваясь в объеме, подпирала фундамент, выводит его на прежний уровень и застывает после автоматического отключения нагревателей. Несмотря на все эти устройства, строить дом с самовыравнивающимся фундаментом будет намного дешевле, чем те, что приходилось возводить прежде в сложных условиях, — защищать эти дома старыми способами много дороже.

ТЕЛА ПРИ НАГРЕВАНИИ... Правильно закончит эту фразу всякий: расширяются. Это правило настолько известное, так часто учитываемое в технике, что используют его все почти автоматически. А вот над новыми вариантами его применения задумываются далеко не всегда. Белорусские изобретатели автоматизмом мышления не страдали и потому научились почти задаром продлевать жизнь самым точным и дорогим инструментам.

Досадно, когда в ящик для металлолома летят протяжки и развертки, которые даже опытный глаз не отличит от совершенно новых. Что поделаешь, инструменты эти чрезвычайно тонкие, калибровочные. Уменьшился их диаметр хоть на сотую долю миллиметра — работать ими больше нельзя. Восстановление наплавкой часто обходится дороже, чем изготовление нового инстру-

мента, а ничего лучше нигде в мире еще не придумали. Чтобы не выбирать из двух зол, минские тракторостроители обратились за помощью в Белорусский политехнический институт.



Взявшись за дело, исследователи вначале до мельчайших подробностей выяснили причины «похудения» режущих инструментов. Первая причина — истирание, от него никуда не деться. Но, кроме этого, весомым слагаемым износа оказалось уплотнение режущих кромок инструмента. Вот тут-то и вспомнили известное со школы правило, что все тела при нагревании расширяются. Стали изучать — на какую величину можно восстановить сжатую кристаллическую решетку нагревом. Результаты превзошли все ожидания. Чуть ли не половину износа компенсировал разогрев! Инструмент, готовый к отправке на металлолом, после этой простейшей операции прибавлял в диаметре 30—40 микрон. Теперь им можно было калибровать еще тысячи и тысячи деталей.



КЛАДОВЫЕ ТВЕРДОГО ГАЗА

Советские ученые предсказали существование в недрах Земли необычного сырья для энергетики и химии — гидратов природного газа. Гипотеза подтвердилась. Стала открытием. Новые исследования и расчеты приводят ученых к неожиданным выводам. Об этом рассказывает один из авторов открытия — председатель президиума Якутского филиала СО АН СССР, член-корреспондент АН СССР Николай Васильевич ЧЕРСКИЙ.

К мысли о существовании под землей залежей газа в твердом состоянии ученые шли по-разному. Для меня тут едва ли не решающую роль сыграл один весьма драматичный эпизод...

Случилось это в конце 40-х годов. На одном из северных месторождений природного газа я вел эксперименты — исследовал, как фильтруется вода сквозь газоносный пласт. От наших выводов зависело, возможно или нет, закачивая под большим давлением в пласт воду, вытеснить газ и тем самым увеличивать его добычу, забирать из-под земли максимум ценного сырья. Однажды мы закачали в пласт воды много больше обычного, ожидая, что это увеличит приток газа к скважи-

не. Случилось обратное: газ вообще перестал выходить!..

Скважина была рабочая... Волновались все. Я, конечно, переживал особенно. Шутка ли, загубить огромный труд буровиков, эксплуатационников!

Нужно было срочно искать выход. В таких ситуациях мышление, к счастью, работает особенно быстро и четко. Я рассчитал условия, которые могли возникнуть в пласте: порода в нем имеет очень малую положительную температуру, температура закачиваемой воды — всего несколько градусов, а нагнеталась она под сильным давлением... Возникла догадка — скважину могли закупорить образовавшиеся в пласте гидраты. Но если дело обстоит



именно так, то действовать нужно не мешкая.

Но прервем пока рассказ об этом случае. Расскажу, что же такое гидраты газов.

О том, что природные газы могут образовывать с водой твердые соединения — гидраты, знают давно. И внешне, и по физическим свойствам они похожи на лед. Когда кристаллографы попробовали выяснить строение гидратов, оказалось, что в пространстве элементарные ячейки их кристаллической решетки образуют изящные геометрические фигуры — додекаэдры, полиэдры. Каркас их построен из молекул воды, соединенных между собой водородными связями. Внутри ажурного каркаса из шести молекул воды помещается одна молекула газа. Она в сильно сжатом состоянии. Так, например, один кубометр гидрата заключает в себе около 200 кубометров газа!

Разумеется, для создания такой конструкции, кроме воды и газа, необходимо определенное соотношение температуры и давления. Чем ниже температура, тем меньше требуется и давление. Скажем, на тридцатиградусном морозе для образования гидрата в трубе газопроводов достаточно всего нескольких атмосфер. Воду туда может доставить сам газ, если неважно работает газо-

осушка, или же она может скопиться в низинных участках после проверки трубопровода на прочность и герметичность, которую обычно проводят нагнетанием воды. В считанные минуты гидраты могут закупорить газопровод. Тогда «замороженный» участок разогревают, пробка, перекрывшая газопровод, разрушается, и ее выдувают. Вылетают куски мутного, непрозрачного льда. Такие операции, особенно когда начинали строиться первые мощные газопроводы, выполнять приходилось нередко. Кстати, именно это коварство гидратов подстегнуло глубокое их изучение.

...Теперь, когда мы немного познакомились с гидратами, можно вернуться к нашему случаю из практики.

Финал оказался благополучным. Как расправиться с гидратной пробкой, я уже знал. Некоторые вещества, например древесный спирт — метанол, быстро разрушают гидраты. В пласт закачали две бочки метанола. Скоро все

облегченно вздохнули: пласт извергал газ с прежней силой.

С тех пор мне не давал покоя вопрос: почему бы гидратам не образовываться в недрах естественным путем?

Не я один, конечно, задавался этим вопросом. И вот в шестидесятых годах подобрался коллектив геологов, физиков-единомышленников и, как оказалось, будущих авторов открытия. Началось систематическое и глубокое изучение проблемы. Были поставлены многочисленные эксперименты, в которых моделировали термодинамические условия глубин земной коры. Они показали, что в недрах при температурах от -25°C до $+25^{\circ}\text{C}$ и давлении до 250 атмосфер могут образовываться залежи природного газа в твердом гидратном состоянии.

А в конце 60-х годов было разведано в Заполярье Мессояхское месторождение. По нашим расчетам, оно помимо природного газа в обычном состоянии должно было содержать и его гидраты. Так и

ПОДРОБНОСТИ ДЛЯ ЛЮБОЗНАТЕЛЬНЫХ

С гидратным льдом могут происходить самые неожиданные вещи... На нем, к примеру, можно вскипятить воду! Кусок этого необыкновенного льда на морозе легко поджечь. Он начнет разлагаться на воду, которую можно собрать, снажем, в чайник, и газ, который горит как в обычной домашней конфорке.

Удивительные свойства гидратов можно использовать в самых разных областях техники и производства.

С помощью гидратов природных газов можно по желанию приготовить тяжелую или легкую воду. Напомним, что тяжелой называют воду, которая содержит тяжелый изотоп водорода — дейтерий. Ее используют для замедления нейтронов в атомных реакторах. Легкая вода, напротив, имеет легкий изотоп водорода — тритий. Как показывают исследования биофизиков, это своего рода «живая вода». Она активизирует многие жизненные процессы в растениях,

организме животных и человека. Суть же получения той или иной воды состоит в следующем. Для гидратообразования, как известно, необходимо некоторое соотношение температуры и давления. Но для постройки ледяного каркаса из молекул тяжелой воды это соотношение отлично от того, которое нужно, чтобы в состав гидрата вошла легкая вода. Этим различием и можно воспользоваться, подерживая заданные условия процесса...

На том же принципе из природного газа можно извлечь ценный гелий, разделить практически любые жидкие и газообразные смеси. Для этого нужно только определить, при какой температуре, давлении то или иное вещество образует гидраты...

Перед выходом в дальнее плавание обычно запасают много питьевой воды. Но удобность в этом совершенно отпадает, если воспользоваться еще одним свойством гидратов природных газов. Дело в

оказалось: газоносный пласт сверху покрывала газогидратная залежь. Когда попробовали закачать в пласт метанол, газовый поток забил из скважин с удесятенной силой! Так был добыт для промышленности первый в мире гидратный газ. Кладовые подземного газа оказались гораздо богаче, чем думали раньше!

Начался новый этап исследований, которые должны были дать детальный ответ на множество вопросов. Каков механизм накопления гидратных залежей? Где и как их искать? Каким образом добывать?.. Как могли возникнуть скопления газогидратов?

Сегодня можно предположить такой ход событий. Где-то на севере сформировался мощный ледник и начал движение к югу. Громадный ледяной щит 3—4-километровой толщины сдавливает пористые пласты горных пород, нагрузки достигают 270—360 кг/см². Ледник как бы отжимает из этих пластов и гонит перед собой нефть и воду.

Его наступлению предшествует сильное похолодание, недра промерзают глубоко. Вот это и способствовало образованию в них гидратов. Залежи гидратов ледник разрушить не может, ведь это не газ, не жидкость. Мало того, ледник создал благоприятные условия для роста этих залежей, сдавливая породы...

Когда мы попробовали рассмотреть территорию, на которой могли быть расположены газогидратные залежи, оказалось, что она охватывает значительную часть всей суши нашей планеты! В основном это северные районы, где недра заморожены на достаточную глубину. Больше половины территории Советского Союза лежит именно в этой зоне.

Но это еще далеко не все. Условия, необходимые для образования гидратов, существуют более чем на девяти десятках территории Мирового океана!

Механизм накопления здесь, разумеется, иной. Нужно давление создает толща воды. Темпера-

том, что в состав гидрата при его образовании с участием морской воды входит только чистейшая, практически дистиллированная вода. Соли остаются вне гидрата. Поэтому достаточно пропустить морскую воду через гидратообразующее устройство, и после разрушения гидратов она станет питьевой...

Над аэродромом туман. Как от него избавиться? Если туман холодный, с температурой ниже -7° С, сделать это несложно. В него рассеивают твердую углекислоту. Для теплого тумана этот испытанный метод уже не подходит. Выход подсказали недавние исследования. В облако тумана попробовали распылить сжиженный метан — отличный гидратообразователь. На воздухе он очень быстро испаряется, резко понижая окружающую температуру. Пары воды конденсируются, идет процесс образования микрокристалликов гидрата. В тумане происходит интенсивное «переначивание» влаги с жидких мельчайших капель на поверхность растущих гидратов. Несколькими минутами туман как не бывало...

Химические превращения, как известно, скорее протекают под давлением. Химическому реактору необходимы компрессоры. Использование гидратов позволит и без них обойтись. Ведь молекула газа в ледяном каркасе гидрата не просто заточена, но и сжата с огромной силой. Как нам уже известно, в одном объеме гидрата заключено 200 объемов газа. Подавляющая часть гидратного льда, можно получить там мгновенно давление в сотни и даже тысячи атмосфер!..

Горячий лед — это парадоксально. Леду более естественно охлаждать. Что же, гидратный лед, разрушаясь, способен создать в холодильной камере поистине космический мороз. Ведь при распаде гидрата заключенный в нем газ многократно увеличивается в объеме, а значит, в камере, где это происходит, резко упадет температура.

Примеры эти далеко не исчерпывают возможностей применения гидратов природных газов. Изучение их свойств продолжается.

ратура ее придонного слоя всего несколько градусов выше нуля. Этого достаточно для образования гидратов, так как они могут существовать и при положительных температурах. Итак, некоторые условия выполнены. Рассуждаем дальше. На дно постоянно оседают органические вещества — останки морских животных и микроорганизмов. На поверхности дна и в толще осадков они интенсивно разлагаются, выделяя метан. Все это естественно и бесспорно. Но как должны себя вести дальше пузырьки газа?

Так называемый «здоровый смысл» подсказывает: они должны всплывать. Но эксперименты выявляют совсем иную картину.

Газы не устремляются вверх, а превращаются в гидраты, кристаллики которых устраиваются в микрополостях рыхлых осадочных пород. Насыщенные гидратами отложения оказываются под слоем свежих осадков и через некоторое время опускаются за нижнюю границу зоны гидратообразования. Там гидраты начинают разрушаться. Пузырьки газа, вырвавшиеся из ледяного каркаса, пробираются вверх по лабиринтам трещинок и пор и... снова оказываются в зоне гидратообразования.

Так на дне океанов и морей миллионы лет идет процесс накопления твердого газа. Месторождения его простираются на тысячи километров! Причем залегают неглубоко — от нескольких сантиметров до 200—300 метров от поверхности дна.

Подсчитать точно запасы обыкновенного газа очень сложно. Но приблизительные цифры говорят о том, что их в сотни раз больше, чем нефти и газа во всех разведанных месторождениях!..

Как же подобраться к этим несметным и почти нетронутым богатствам?

Способ для этого, скажем, на суше, вероятно, только один: раз-

рушать залежь в недрах и добывать гидратный газ через такие же скважины, что и обычный. Для этого нужно либо сбросить давление в пласте, либо каким-то образом подогреть его, либо закачать под землю разрушающее гидраты вещество. Но дело это чрезвычайно тонкое. По сути, мы будем иметь в недрах огромный реактор, где идет разложение вещества. Процесс этот нельзя вести ни слишком быстро, ни замедленно. Иначе легко потерять нить управления. Например, бурно разлагаясь, гидрат резко понизит температуру в пласте, компенсирует тем самым падение давления — добыча остановится.

Самыми разными хитроумными могут быть подземные ситуации в месторождении и вблизи него. И того же они потребуют от горняков. Например, под залежью газогидратов течет горячая подземная река. Ее заманчиво подключить к «реактору», пробурив скважину сквозь пласт к водоносному горизонту. Тогда и никаких дополнительных мер для разрушения гидратов не требуется. Или другой пример: газогидратная залежь часто соседствует с обыкновенной. Здесь опять-таки важно проявить изобретательность, которую природа оплатит щедро...

На океанском дне изобретательской фантазии потребуются не меньше. Тут сами необычные условия потребуют необычных же решений. Например, недавно предложен остроумный проект разработки газогидратов с помощью так называемых колоколов.

...На дно опускают гигантскую, диаметром десятки метров, воронку, связанную трубой с плавучей платформой-заводом. Под воронкой помещают радиоуправляемую машину-рыхлитель, которая разрушает донные породы, заключающие в себе гидраты. Гидраты начинают разлагаться. Пузырьки газа устремляются вверх и, ес-



тественно, по мере движения растут в объеме. Чем ближе к поверхности, тем вода в трубе больше насыщена газом. Иначе говоря, она становится как бы легче. Относительная/плотность воды все время падает. Эта разность в плотности создает мощную тягу. Подъемной силы в подобной конструкции с лихвой хватит даже на то, чтобы увлечь на поверхность куски руды, железомарганцевые конкреции, которыми на большой территории устлана дно океана.

Таким вот оригинальным способом в будущем, возможно, будут разрабатывать морские газогидратные залежи, используя водо-

бавок энергию всплывающего газа для подъема и твердых полезных ископаемых...

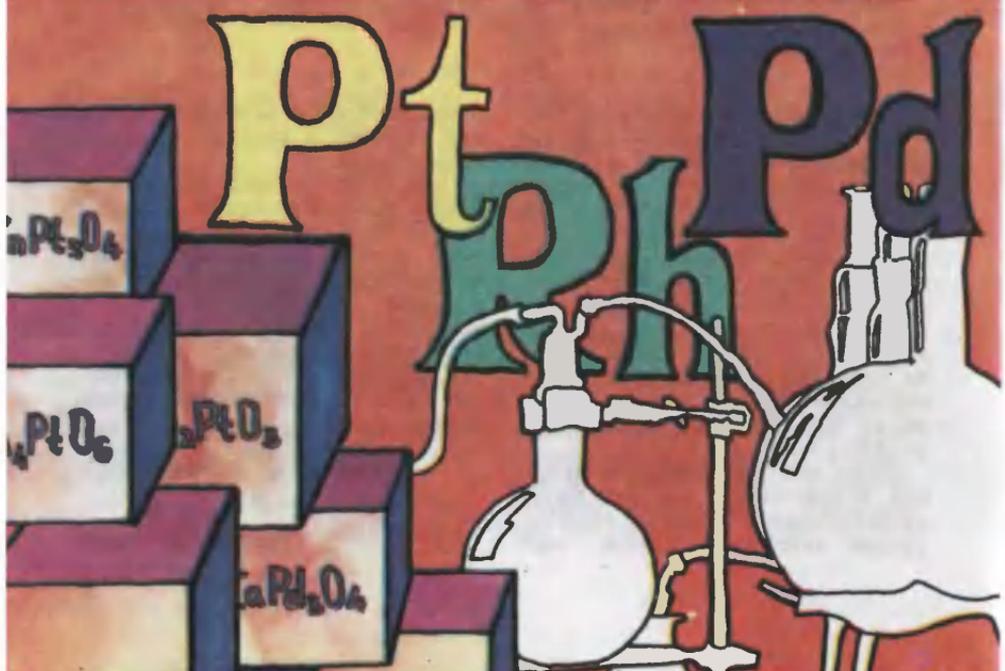
Проблемой газовых гидратов я и мои коллеги в нашей стране и за рубежом занимаемся уже не одно десятилетие. Но и мы пока вышли только на край неоглядного поля исследований. Самое интересное впереди. Впереди новые поиски, открытия, изобретения, проекты, осуществлять которые придется сегодняшним школьникам.

Записал А. СПИРИДОНОВ

Рисунки А. АННО



ЦЕНА ОДНОГО ЭЛЕКТРОНА



Редкие и рассеянные — это все не литературные эпитеты, а сугубо научные термины, когда речь идет о платиновых металлах. Их общее содержание в земной коре составляет всего 10^{-6} — $10^{-7}\%$. Но, в свою очередь, и свойства платиновых металлов — рутения, родия, палладия, осмия, иридия и платины — столь редки, что ради грамма металла стоит перелопачивать десятки тонн породы. Все члены семейства исключительно стойкие химически, тугоплавкие, есть среди них чрезвычайно электропроводные, прочные, твердые... Однако сегодняшний рассказ не столько о самих металлах платиновой группы, сколько об их не менее удивительных окислах.

Им поначалу сильно не повезло. Получать окислы платиновых металлов научились почти столетием назад. А потом про них забыли на многие и многие десятилетия. Лишь в наше время при внимательном изучении обнаружили, что эти окислы проводят ток. Причем некоторые из них не уступают в этом металлам!.. Теоретики пошли дальше. Появилась смелая гипотеза: смешанные окислы платиновых металлов с другими металлами, не принадлежащими к благородному семейству, могут оказаться по своим полезным свойствам еще лучше. Предполагали, что по электропроводности они нисколько не уступят простым окислам, а по химической инертности и устойчивости при высоких температурах превзойдут их.

Начались эксперименты...

Одним из тех, кто первым занялся смешанными окислами, был И. С. Шاپлыгин. Его научные наставники и руководители академик Н. М. Жаворонков и профессор В. Б. Лазарев поверили в гипотезу...

Для получения смешанного окисла нужно взять два простых, например, окись бария BaO и двуокись благородного осмия

OsO_2 . Их тщательно перемешивают, долго растирают в ступке до мельчайшего порошка и отправляют в печь, где при тысячеградусной температуре между ними идет химическая реакция. Затем смесь вынимают из печи, охлаждают, опять растирают и снова в печь... Так поступают до тех пор, пока реакция не пройдет полностью и не образуется смешанный окисел, который в данном случае имеет состав $BaOsO_3$.

Заканчивался синтез, начиналась вторая часть работы — составление своеобразного портрета окисла. С помощью разных приборов выясняли устройство его кристаллической решетки, расстояние между атомами в кристалле, электропроводность, химическую стойкость...

Так повторялось изо дня в день, из месяца в месяц, из года в год: окисел — портрет, еще окисел — еще портрет... Сознаться, много ли мы знаем вокруг себя людей, которые найдут романтику в этом каждодневном однообразном труде? Быть может, Игорь Сергеевич подстигивали какие-то необыкновенные успехи, скажем, опровергающие прежнюю гипотезу или открывающие путь к новым!..

Ничего такого сенсационного не было. Гипотеза о свойствах смешанных окислов в принципе подтвердилась уже в первых их портретах. То, что Шاپлыгин продолжал получать и исследовать все новые и новые вещества, когда их количество перевалило уже за сотню, когда в роли «неплатинового» металла бывала чуть ли не вся таблица Менделеева, объяснялось одним неумолимым, непреложным правилом научного поиска: не оставлять позади «белых пятен». Тут уже нельзя считаться ни с какой прозаичностью и однообразностью работы.

Правда, результаты исследования открывали весьма полезные возможности для практики.

Возьмем, например, производство хлора. Получают его, как известно, электролизом растворов поваренной соли — он выделяется на аноде устройства. Аноды делали из графита. Но графитовые электроды нужно очень часто заменять — они не выдерживают агрессивного хлора. Здесь невыгоден даже электрод из титана, который к тому же не так хорошо проводит электрический ток. Но если покрыть титановый электрод тонкой пленкой смешанного окисла платинового металла, он станет практически вечным! Его только нужно время от времени вынимать и подновлять покрытие. А благодаря высокой электропроводности такой электрод снизит расход электроэнергии на производство хлора на 10%! Это в то время, когда даже за доли процента экономии идет борьба. Теперь такие электроды находят все более широкое применение.

Что и говорить, исследователь всегда рад и горд практическому использованию своего труда. Но работал-то Игорь Сергеевич в академическом институте, где не менее важная цель — открытие самых потаенных свойств вещества. А портреты окислов жились на рабочий стол, и не было в них никакой загадки...

Она появилась, когда из десятков отдельных портретов попробовали сложить один общий. Необыкновенное обстоятельство, которое заставило склониться над сводным портретом, а потом еще многие месяцы думать, заключалось в следующем. Оказалось, что все смешанные окислы делятся на две большие группы по характеру электропроводности. Одни — типичные полупроводники, проводимость других точно такая же, как у металлов. Но ученых поразил другой факт. Природа благородного металла на характер электропроводности совершенно не влияет! Этот характер совершенно одинаков и для

простых и для смешанных окислов, в которых платиновый металл имеет одну и ту же валентность. Пусть у нас есть какой-нибудь простой окисел, например PtO_2 . Сам он полупроводник, платина в нем четырехвалентна. Так вот, и все смешанные окислы, в которых платина четырехвалентна, тоже будут полупроводниками. Вторым металлом здесь может быть каким угодно — натрий, кальций, висмут, лантан или любой другой, на характере проводимости его природа никак не сказывается.

Так перед учеными неожиданно приоткрылась неизвестная ранее закономерность зависимости свойств сложного вещества от свойств вещества простого.

Чем она определена! Первое, что приходило на ум, это валентность. Но, вновь и вновь анализируя результаты исследований, ученые убеждались: дело тут даже не в валентности. Точнее, валентность — это только проявление более общей закономерности.

Разгадку стали искать глубже, для чего понадобились пристальный анализ и сопоставление ионных фигур платиновых металлов.

Вспомним кое-что, дабы понять суть дальнейших рассуждений. Электроны, как известно, расположены вокруг ядра на строго определенных «этажах», которые называют энергетическими уровнями. Эти электронные «этажи» сильно отличны друг от друга. Во-первых, они по-разному связаны с ядром. Чем ниже, иначе говоря, чем ближе к ядру уровень, тем сильнее держатся на нем электроны и тем труднее оторвать их от атома. Во-вторых, на каждом «этаже» может быть строго определенное число электронов. При этом на каждом верхнем их больше, чем на нижнем: на первом всего два электрона, на втором — восемь и так далее. Кроме того, начиная со второго, уровни делятся на подуровни, которые по энергии свя-

зи с ядром тоже отличаются друг от друга.

Теперь посмотрим, что произойдет с атомом какого-нибудь металла, допустим, той же платины, при образовании окисла. Чтобы возникла химическая связь, атом платины должен отдать атому кислорода несколько электронов. Какие именно? Конечно, те, что расположены на самом «верхнем этаже» — они слабее всего удерживаются ядром. Чаще платина образует двуокись, в которой она четырехвалентна, следовательно, атом платины отдает четыре электрона. Но ведь у платины на верхнем уровне... топыо один электрон!

Где же взять остальные? Ответ один — на «предпоследнем этаже», точнее, на его верхнем подуровне, где у каждого платинового металла может находиться не больше десяти электронов. У палладия он заселен полностью, у всех остальных меньше — от семи до девяти электронов. У самой платины их девять, и три из них она должна отдать на образование окисла. Следовательно, в образующемся ионе на этом подуровне останется шесть электронов.

Так вот, оказывается, все дело именно в этом подуровне. Какие бы окислы — простые или смешанные — ни образовывали платиновые металлы, на нем в любом случае остается 4, 5, 6 или 8 электронов. От того, сколько именно их останется, как раз и зависит характер проводимости. Если 6 или 8, окисел всегда будет полупроводником, если 4 или 5, проводимость металлическая.

Теперь уже несложно объяснить закономерность. Известно, что не все электроны верхнего подуровня предпоследнего этажа имеют одинаковую энергию. Шесть из них сильнее связаны с ядром, остальные слабее. Когда после образования соединения на нем остается 4 или 5 электронов, устойчивая шестиэлектронная

структура разрушается. Электроны приобретают большую подвижность, и, следовательно, проводимость будет металлической, которая в металлах обусловлена именно свободными или слабо связанными электронами. В другом случае, когда шестиэлектронная структура сохраняется, электроны будут менее подвижны, проводимость нужно специально активировать. А это характерно именно для полупроводников...

Всего одна невидимая, неосознаваемая частичка — и громоздкое, многоатомное сооружение, где этих частичек многие десятки, вдруг совершенно изменяет свойства! Вот каковы законы микромира...

Казалось бы, все стало на своем месте: зная ионную фигуру платинового металла, можно заранее предсказать свойства любого соединения. Действительно, все окислы рутения и осмия имеют металлическую проводимость. Точно так же все окислы палладия и платины — полупроводники. А что же родий и иридий!.. Здесь дело несколько сложнее. По мнению ученых, они должны давать окислы и с тем и с другим типом проводимости. Для родия это предположение полностью подтвердилось. Но для иридия пока получены окислы топыо с металлической проводимостью. Полупроводником должен быть окисел, где иридий трехвалентен. Однако такого еще никто нигде не получил. Два года пытался сделать это Шапльггин, но пока безрезультатно. Впрочем, ученый уверен, что и это «белое пятно» рано или поздно закроется.

В. МЕЙЕРОВ, инженер

Рисунок А НАЗАРЕНКО

ВПЕРВЫЕ В ИСТОРИИ

В историю советской космонавтики вписано немало ярких страниц. Но некоторые особенно значительны, определяющие — полет Ю. А. Гагарина, первый искусственный спутник, создание многоступенчатых ракет...

Сегодня мы рассказываем читателям о странице, относящейся к самым истокам развития советской ракетной техники.



В тот день студент МГУ Игорь Меркулов на новенькой полуторке, предоставленной ему заводом «Авиахим», трижды проехал через всю Москву, по Ленинградскому шоссе к станции Планерная. Вначале, еще утром, он привез бригаду механиков, и они в открытом поле собрали в стартовой установке двухступенчатую ракету РВ-3, загородили установку стальным щитом, протянули провода за пуска.

Потом, ближе к вечеру, прибыли астрономы с приборами, которые недавно «научились» определять скорость полета метеоритов и теперь должны были измерить скорость полета ракеты.

Меркулов подошел к механикам. Скрывая охватившее его волнение и стараясь подражать Королеву, умевшему создавать во время запуска приподнято-деловую, напряженную и одновременно раскованную обстановку, неторопливо обошел старт, спокойно спросил: «Ну как, все готово, друзья?» Он оставил с собой трех механиков, остальных отправил за холмы. Взглянул на часы. Стояла тихая звездная ночь, отчаянно заливались соловьи. На мгновенье ему даже стало жаль прерывать эту теплую тишину...

— Давай включай, Ильюша!

Илья Чарный включил рубильник. Сноп огня взвился в ночное небо. Грозно и громко зашипел пороховик — двигатель первой ступени. Ракета стремительно идет в зенит. И вдруг пламя гаснет. Но лишь на мгновенье. Ярчайшая белая магниевая вспышка! Заработала вторая ступень... Это победа!

В ту же ночь Игорь Меркулов подпisał акт о запуске. Почти два километра высоты покорила машина. Это было 19 мая 1939 года.

И хотя от легендарной, всемирно известной двухступенчатой ракеты, что почти через два десятилетия вывела в космос первый искусственный спутник Земли, ее от-

личали не только размеры, вес, тип и мощность двигателей, но и многое-многое другое, она явилась пусть маленьким, но прочным «кирпичиком» в большой работе, которая завершилась запуском первого искусственного.

...Игорь Алексеевич Меркулов, худощавый, по-юношески стройный, порывисто встал из-за стола, прошелся по комнате. По всему было видно, воспоминания, вернувшие его в дни кипучей молодости, сильно взволновали.

— Игорь Алексеевич, а как вы пришли к РВ-3?

— Как пришел? — Меркулов улыбнулся. — Через пионерский отряд. Да-да, все началось в далекие двадцатые годы. Мы, пионеры одного из самых первых в Москве отрядов, стремились не пропустить что-нибудь интересное. Однажды из афиш мы узнали: профессор Баев прочтет лекцию о проблемах летания в космос. Под звуки горна и барабана я лихо шагал в строю отряда, гордо косился на прохожих, не подозревая, что шагаю, как говорится, в свою судьбу. Лекция потрясла меня. Я протиснулся к профессору, робко задал один вопрос, потом, осмелев, второй, третий... Ученый неторопливо, очень серьезно отвечал, а затем неожиданно предложил: «А вы приходите ко мне домой — там и побеседуем». Стал часто бывать у него, читать Циолковского, Рынина, Перельмана, изучать высшую математику. После окончания школы пошел работать в ЦАГИ. И здесь узнаю об организации ГИРДа — Группы изучения реактивного движения...

И вот однажды комсомолец Меркулов спустился в подвал углового дома на Садово-Спасской.

— В дневнике Цандера есть запись: «9.X. Переговоры с Победоносцевым и Меркуловым». О чем мог вести переговоры 44-летний

опытный инженер, один из пионеров советского ракетостроения, с 17-летним юношей?

Игорь Алексеевич рассмеялся.

— Разве можно сейчас вспомнить, о чем говорили с ним именно в тот день! А вообще-то, — Меркулов задумался, — скорее всего о реактивном самолете. В то время у меня установились дружеские отношения со страстным энтузиастом ракетоплавания Юрием Александровичем Победоносцевым. В третьей бригаде ГИРДа, которую он возглавлял, мы занимались ПВРД — прямоточными воздушно-реактивными двигателями. Эти двигатели, использующие кислород воздуха, не требуют запасов окислителя на борту ракеты — тут нужно иметь только горючее, а потому в атмосфере Земли они — в ряде случаев — могут стать более эффективными, чем жидкостные реактивные двигатели.

Позднее Победоносцев сосредоточил свою деятельность на создании реактивных минометов — будущих знаменитых «катюш». А я продолжал заниматься «прямоточками». «Прямоточка» требует высокой начальной скорости. Вот и появилась необходимость в первой разгонной ступени. Путь от идеи до осуществления проекта занял несколько лет. Проблемы устойчивости, расцепки, запуска второй ступени после разделения, стабилизации мучили нас. А главное — двигатель...

В то время я уже был студентом механико-математического факультета МГУ. В ГИРДе Королев с присущим ему размахом организовал краткосрочные инженерно-конструкторские курсы, на которых читали лекции такие светила науки, как Ветчинкин, Стечкин — создатель теории ВРД, Земский. О том, как верили руководители ГИРДа в возможность полета человека в космос, говорит такой факт: уже тогда нам читали курс физиологии высотного полета. Со справкой об окончании этого своеобразного «вуза» брали на лю-

бой завод или в КБ, предлагали инженерные должности. Но через пару-тройку лет я почувствовал, что для разработки ПВРД и ракет нужна солидная математическая подготовка. Тогда и поступил в университет. Но отрываться от практических дел ужасно не хотелось. Жгло сильное желание увидеть свои идеи воплощенными в металле. С этим и пришел в Стратосферный комитет Осоавиахима, теперь — ДОСААФ. Вскоре здесь образовалась крепкая группа единомышленников. Топливо разрабатывал студент химфака Володя Абрамов, ныне главный редактор издательства «Химия», аэродинамические эксперименты проводил студент мехмата Аркадий Улубеков. Недавно вышла его книга «Земля — космос — Луна». Кстати, он и я вели активную переписку с Циолковским.

Все мы были комсомольцами. Все мы учились, каждый где-то еще и подрабатывал — годы, известно, насытые, а по вечерам собирались вместе. Спорили, чертили, мечтали, делали расчеты. Словом, творили. Засиживались за полночь, а случалось, и до утра — и тогда прямо из комитета ехали на занятия.

Была в разгаре третья пятилетка. Все мы жили тогда страстным желанием сделать как можно больше полезного для страны. Мы понимали, что ракеты — дело новое, и кому, как не нам, комсомольцам, создавать их!

— Игорь Алексеевич, и все же: как удалось вам убедить директора и главного инженера завода «Авиакхим» изготовить три серии ракет — целых 16 «общественных» изделий?

— Убедили глубина и качество проработок. Когда мы показали руководству завода чертежи, выполненные по всем правилам конструирования, тепловые, аэродинамические и прочие расчеты, подробное и четкое техническое обоснование, они, специалисты своего дела, люди, безусловно пони-



Так выглядел один из первых экспериментальных самолетов, использовавших реактивную тягу.

мающие важность темы, взялись за ее осуществление.

Кстати, о расчетах. За них посадил всю семью, всех друзей-студентов. Если бы современному инженеру показать наши расчеты, он бы ужаснулся: даже на ЭВМ последнего поколения пришлось бы «гнать программу» несколько дней.

Я подумал, что настойчивость и труд при воплощении своей мечты, так нужные тогда, не менее нужны сегодня, важны всегда во все времена. И поныне нередко случается такое: когда автор превосходной идеи, не утруждая себя тщательной, детальной, всесторонней проработкой задачи, спешит предложить свое «сырое детище» к немедленному производству, а столкнувшись с первыми же трудностями, с первым отказом, начинает горестно разводить руками. «Не поняли... Не оценили... Не обеспечили...»

— А что было после РВ-3, Игорь Алексеевич?

— Прямоточные воздушно-реактивные двигатели. Почти вся жизнь ушла на них. Некоторые считают нас неудачниками.

Странно было услышать это из уст инженера и конструктора, автора более 80 научных и 120 научно-популярных работ, 9 книг.

— Да, неудачниками... В авиации нас обошли ТРД — турбореактивные двигатели, в космонав-

тике — ЖРД, жидкостные ракетные двигатели.

Игорь Алексеевич молчал. Опускался теплый весенний вечер. С Ленинского проспекта доносился легкий шум машин...

— И все же я верю в «прямоточку»! Я верю, что ракеты с ВРД имеют большое будущее.

Он подошел к книжной полке, достал пачку научных журналов.

— Видите, сколько уже опубликовано работ, доказывающих, что применение первых ступеней с ВРД позволит значительно увеличить массу выводимого на орбиту полезного груза при той же стартовой массе, в несколько раз сократить стоимость запусков! Конечно, двигать это дело придется молодым.

Прощаясь с ученым, я вспомнил книгу «Развитие ракетостроения и космонавтики в СССР» и короткую фразу в ней о первой двухступенчатой, стартовавшей под Москвой в далеком 1939 году.

Да, ей суждено было стать первооткрывательницей сразу двух направлений в мировом ракетостроении: создания ракет с ВРД и конструирования многоступенчатых носителей. Лишь спустя 10 лет после этого старта американцам удалось запустить двухступенчатую ракету «Бампер».

Вот что стоит за теми короткими строчками.

Вот какой приоритет для страны завоевали комсомольцы-добровольцы 30-х годов.

Ю. МАРКОВ

Клуб «XYZ»



X — знания
Y — труд
Z — смекалка

СЕГОДНЯ В ВЫПУСКЕ:

Необычные фотографии.
Как видеть ночью?
Размышления о теореме Пифагора.

Занятия клуба ведут преподаватели, аспиранты и старшекурсники Московского ордена Трудового Красного Знамени физико-технического института. Председатель клуба — кандидат физико-математических наук, доцент МФТИ Ф. Ф. ИГОШИН.

Оформление
А. НАЗАРЕНКО



Этот выпуск клуба не совсем обычный. Его основой послужили ваши письма.

В одних авторы делятся с нами своими размышлениями, спорят по поводу разных теорий, предлагают свои гипотезы... Таким ребятам мы с удовольствием предоставляем возможность выступить на страницах клуба.

Авторы иных писем смотрят на наш клуб как на бюро справок. Вскрываешь конверт, а там всего лишь коротенькая записка: «Что такое парсек!», «Кто открыл электрон!», «Сколько граммов в унции!» И все. Кроме такого вопроса, иногда даже ни «здравствуйте», ни «до свидания».

Зачем понадобились человеку сведения! Может быть, ему лень зайти в библиотеку, заглянуть в учебник, энциклопедию, порыться в справочниках, и он выбрал самый легкий путь: «Напишу-ка письмо, пусть мне ответят...» Неважно, что ответ придет через несколько недель и автор сам забудет, о чем спрашивал редакцию.

Вот сегодня мы решили поступить по-другому. Мы устраиваем заочную конференцию, обмен опытом и полезными сведениями. Такая консультация пойдет на пользу всем.

Совет клуба «XYZ».

ФОТОАТЕЛЬЕ АСТРОНОМОВ

Я увлекаюсь астрономией и знаю, что большая часть открытий в окружающем нас звездном мире сделана благодаря фотографиям. Но вот беда — у меня нет специальной астрономической фотокамеры, только «Смена». Да и вообще роль телескопа у меня выполняет дедушкина подзорная труба. Могу ли я надеяться, что при таком оборудовании получу хоть какие-то фотографии звездного неба?

Лина С.,
Ставропольский край

А вот что рассказал нам саратовский школьник Сергей Якубов как бы в ответ на Линино письмо.

Не так давно мне посчастливилось вести работу на 150-миллиметровом телескопе-рефлекторе Саратовской станции наблюдения за искусственными спутниками Земли. Работал я под руководством работника этой станции инженера-физика М. Б. Богданова.

Мы вели съемки поздно ночью, когда прекращается движение уличного транспорта и изображе-

ние в телескопе перестает дрожать. Больше всего снимков было сделано летом, во время каникул, но некоторые из них получены в другие времена года.

Фотографический метод имеет большие преимущества перед визуальными наблюдениями прежде всего благодаря его интегральности — способности фотопластинок накапливать падающую на них световую энергию. Именно поэтому при фотографировании можно заметить звезды гораздо более слабые, чем те, которые видны в телескоп глазом.

Второе преимущество фотографического способа — его моментальность, способность фиксировать такие быстрые процессы, которые глаз не успевает даже толком разглядеть. Попробуйте, например, уследить за полетом метеора.

И наконец, третье преимущество фотографии — строгая документальность. Причем фотографии могут храниться очень и очень долго, что позволяет аст-



рономам сравнивать картины звездного неба спустя многие годы.

Любитель астрономии, получивший некоторые навыки в фотографировании и даже не имеющий в своем распоряжении телескопа, может заняться широкоформатной съемкой участков звездного неба.

Если регулярно проводить фотографирование одного участка неба в течение долгого времени (не менее двух месяцев), то впоследствии по полученным снимкам можно проводить измерение блеска переменных звезд. Такие наблюдения наиболее доступны для любителей и имеют научную ценность. При хорошо налаженной фотографической службе неба и съемке участков Млечного Пути можно, если повезет, конечно, даже обнаружить новую или сверхновую звезду, еще неизвестную науке.

Лучшим инструментом для фотографирования звездного неба является фотокамера с объективом «Индустар-71» диаметром 100 мм и фокусным расстоянием 500 мм. При выдержке 30 мин на фотопластинках типа ORWO ZU-2 получаются звезды до 13-й звездной величины.

Однако такой объектив любителю достать практически невозможно. Но вполне приличные фотографии можно сделать и малоформатными фотокамерами типа «Зенит», «Зоркий» или даже «Смена».

Пленку при этом надо брать наивысшей чувствительности, какую только сможете купить. Съемку лучше всего проводить на экваториальной установке типа установки большого школьного микроскопа. Дело в том, что при выдержке больше 15 секунд необходима гидировка камеры, то есть фотоаппарат должен следить

за объектом, который вы фотографируете. В качестве гида можно использовать любой оптический инструмент: бинокль, подзорную трубу... Лучше всего школьный телескоп, предварительно натянув у него в окуляре крест нитей. В этом перекрестии, как на прицеле, и нужно держать небесный объект, который вы фотографируете.

При хорошей гидировке на пленке чувствительностью 250 единиц ГОСТа за 5 минут получаются звезды до 7-й небесной величины.

Если в вашем распоряжении есть школьный или более крупный телескоп, можно заняться фотографированием других небесных тел: планет солнечной системы и их спутников.

Пожалуй, наиболее доступным объектом для фотографирования является Луна. При съемке в главном фокусе размеры диска можно определить соотношением:

$$d_{\text{мм}} = F_{\text{мм}} \cdot 0.009$$

Отсюда для большого школьного телескопа получим изображение Луны на пленке около 7 мм. Если сделать фотографию, увеличенную по сравнению с негативом в 10 раз, то общее увеличение составит порядка 30—40 раз. Такие снимки полезны для общего знакомства с поверхностью Луны.

Если же вы хотите получить снимки в более крупном масштабе, необходимо применять окулярные камеры, увеличивающие изображение еще в 7—10 раз. Таким образом можно получить общее увеличение порядка 200 раз. Более крупное увеличение применять нецелесообразно, ибо тогда на качестве снимков в значительной степени скажутся погодные условия и зернистость пленки.

При фотографировании планет и Луны нужно добиваться как можно большего сокращения времени экспозиции, чтобы колебания атмосферы нашей планеты не успели «смазать» изображение. Стало быть, исходя из этих соображений, надо брать пленку как можно большей чувствительности.

Но с ростом чувствительности, как известно, падает разрешающая способность пленки, «зерно» начинает сильно сказываться на качестве изображения. Поэтому все время приходится искать «золотую середину».

Если вы собираетесь впоследствии сильно увеличивать изображение, нужно брать пленку с чувствительностью не более 130 единиц ГОСТа. При съемке в прямом фокусе вообще лучше иметь пленку на 32 или 65 единиц ГОСТа. И лишь при съемке с увеличением порядка 150 крат, когда отвещенность объекта мала, допу-

Таблица 1

Диаметр изображения (мм)	1	2	4	6
Чувствительность (ед. ГОСТа)	65	130	250	350

стимо использование пленки чувствительностью в 250 единиц ГОСТа.

При съемке планет, имеющих небольшие угловые размеры, целесообразно применять только окулярные камеры. При подборе чувствительности необходимо пользоваться таблицей 1.

Определить же выдержку можно по следующей формуле, которую приводит Л. Л. Сикорук в своей статье «Определение выдержки в астрофотографии», опубликованной в 1980 году в журнале «Земля и вселенная». Вот эта формула:

$$t = \frac{12.7 \cdot F^2}{B \cdot S \cdot t \cdot D^2}$$

где B — яркость объекта, S — чувствительность пленки, t — коэффициент пропускания системы (для объектива рефрактора он обычно равен 0,9, а для рефракторов Ньютона — 0,8). Если используется окулярная камера, нужно умножить на 0,8. Данные яркости приведены в таблице 2. Кроме того, при съемке с окулярной камерой нужно умно-

жить значение $\frac{F^2}{D^2}$ на увеличенные камеры.

Таблица 2

Объект	Яркость
Луна:	
4-дневная	200
10-дневная	800
Полная	2500
Солнце:	
Поверхность	$1,3 \cdot 10^9$
Протуберанцы	1000
Корона	50—500
Планеты:	
Венера	20 000
Марс	1200
Юпитер	250
Сатурн	100

ФОТОГРАФИЯ БЕЗ ФОТОАППАРАТА

Иногда нужно размножить фотографию. Не подскажите ли вы, как это проще всего сделать?

Игорь Щ.,
Московская область

Опытом делится Александр Загриценко из Краснодарского края.

Обычно фотографии размножают так. Оригинал, то есть ту фотографию, которую нужно размножить, переснимают на пленку, а потом с негатива печатают столько копий, сколько нужно.

Но этот способ довольно долгий. Нужно сфотографировать

изображение, проявить и закрепить пленку, высушить ее, а уже потом печатать. И вот недавно я придумал, как мне кажется, интересный способ сделать множество копий без перефотографирования.

Опишу подробно свою идею.

Я делаю эту работу на экране фотоувеличителя — так проще, привычнее подбирать выдержку. Только в рамку фотоувеличителя в данном случае не нужно вкладывать никакого негатива.

Берете фотографию, которая вам очень дорога. Включаете красный свет и кладете на экран увеличителя тонкую фотобумагу



эмульсией сверху. Затем накладываете на нее свою фотографию вниз изображением. Прижмите получившийся «бутерброд» стеклом. Включите белый свет, считая до 40—50 в зависимости от того, насколько светлая у вас фотография.

Обработайте фотобумагу обычным способом. Вы получите бумажный негатив, с которым можно вести дальнейшую работу.

С этого негатива можно отпечатать множество копий таким же способом, как я описал выше.

Для примера посылаю вам бумажный негатив и фотографию-копию, которую я сделал с открытки. Поскольку на обороте открытки был напечатан текст, то он проступил и на полученном изображении. Это нужно учитывать при использовании моего способа.



ВИДЕТЬ НОЧЬЮ СЛОВНО ДНЕМ

Я слышал, что в настоящее время существуют такие приборы, которые позволяют видеть ночью, даже в самую крошечную темь, так же хорошо, как и днем. Как они устроены?

Дима С.,
Пермская область

Рассказывает саратовский школьник Сергей Спинжарь.

Мой папа рассказывал мне, что современные танки могут дви-

гаться и поражать цели ночью почти так же хорошо, как и днем. Танкистам помогают приборы ночного видения.

Я заинтересовался устройством таких приборов и вот что узнал частью из рассказа папы, частью из книг.

Все устройства ночного видения делятся на два больших класса: фотозлектрические приемники и преобразователи инфракрасного излучения. Принцип

их действия основан на использовании явления фотоэффекта.

По законам физики при воздействии света на некоторые вещества в них возникает фототок (внутренний фотоэффект). Другие же вещества под воздействием света начинают испускать электроны, выбрасывая их наружу (внешний фотоэффект). Если на пути этих электронов поместить экран, подобный телевизионному, он начинает светиться.

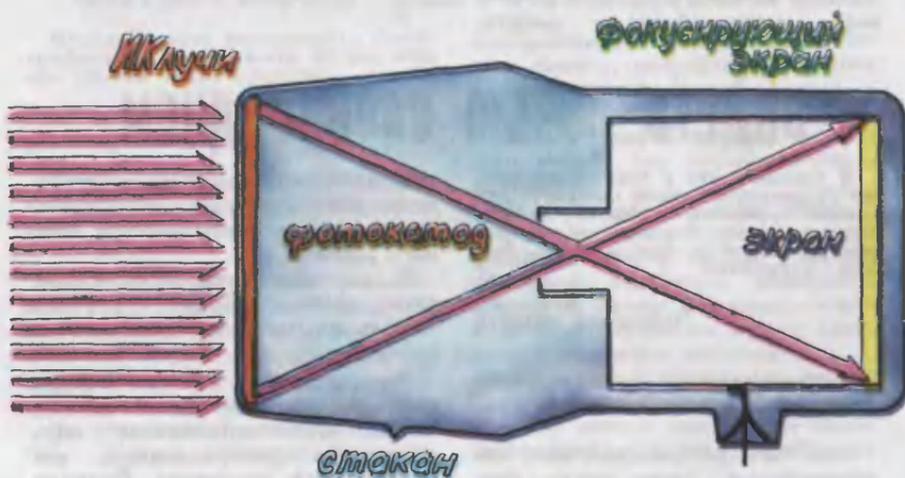
Для видения объектов в темноте чаще всего применяются приемники с внешним фотоэффектом, в которых невидимое глазу инфракрасное излучение преобразуется в видимое. Такое видение осуществляется благодаря электронно-оптическим преобразователям. Они работают следующим образом. Каждое тело обладает своим собственным тепловым, инфракрасным полем. Инфракрасные лучи, испускаемые объектом наблюдения, фокусируются с помощью специального объектива и направляются на фотокатод. При этом облучение различных участков катода будет пропорционально темным и светлым местам на объекте. Поглощенные фотослоем инфракрас-

ные лучи вызывают электронную эмиссию. Чем больше лучей падает на слой, тем сильнее будет поток электронов. Следовательно, излучение более ярких участков вызовет и большую эмиссию.

Поток электронов, попадая в электрическое поле между фотокатодом и экраном, ускоряет свое движение и, бомбардируя флуоресцирующий слой экрана, вызывает его свечение. Интенсивность свечения зависит от количества падающих электронов. В результате на экране электронно-оптического преобразователя возникает видимое изображение невидимых предметов.

С помощью таких приборов можно обнаружить отдельного человека, самолет, корабль... Преимущество тепловизионных приборов по сравнению с радиолокаторами заключается в совершенной скрытности их работы: они улавливают излучение цели, не испуская никаких волн.

С помощью инфракрасных лучей можно также фотографировать в темноте. Этот процесс в принципе не отличается от обычного, только требуется, чтобы объектив фотоаппарата был





изготовлен из стекла, хорошо пропускающего тепловые лучи, а фотопленка была чувствительна к ним.

Используется также инфракрасная техника для целей навигации, для предупреждения столкновений самолетов в зоне аэропорта.

ТЕОРЕМА ПИФАГОРА

Я слышал, что теорему Пифагора первым доказал вовсе не Пифагор. Так ли это?

Александр П.,
Приморский край

Александр у отвечает Нина Бишнякова из города Балакова.

Своеобразна судьба иных теорем и задач. Теорема Пифагора издавна применяется в разных областях науки, техники и практической жизни. О ней писали в своих произведениях древнеримский ученый Витрувий, математик V века Прокл и многие другие.

Как объяснить такое исключительное внимание со стороны математиков к теореме Пифагора? Почему многие из них не довольствовались уже известными доказательствами, а находили свои? За несколько тысячелетий накопилось свыше 150 доказательств.

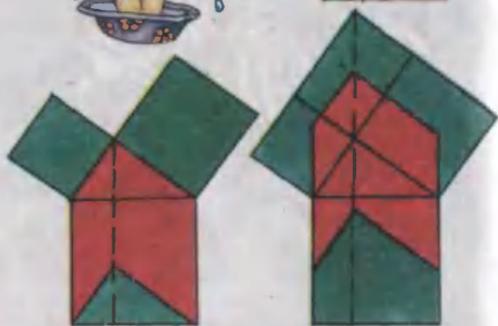
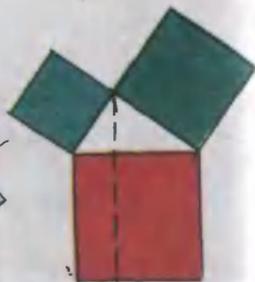
Когда речь заходит о теореме Пифагора, необычное начинается уже с ее названия. Прокл пишет: «Если слушать тех, кто любит повторять древние легенды, то придется сказать, что эта теорема восходит к Пифагору. Рассказы-

вают, что в честь этого открытия он принес в жертву быка».

Но оказывается, как говорят сегодняшние исследования, теорема Пифагора была известна еще задолго до него. Она встречается в вавилонских текстах, написанных за 1200 лет до Пифагора. О том, что треугольник со сторонами 3, 4, 5 частей прямоугольный, знали египтяне еще за 2000 лет до нашей эры и пользовались этим соотношением для построения прямых углов. В Китае теорема о квадрате гипотенузы была известна по крайней мере за 500 лет до Пифагора. Была она известна и древнейшим математикам Индии.

Одно из древнейших доказательств, как полагает Прокл, было дано Евклидом в его «Началах». Это чисто геометрическое доказательство можно перевести на наш обыденный язык примерно так: «Квадрат, построенный на гипотенузе, равновелик сумме квадратов, построенных на катетах».

Построения Евклида довольно громоздки, поэтому не случайно в средние века доказательство теоремы Пифагора (будем поль-



зоваться устоявшимся названием) считалось очень трудным делом. Злосчастную теорему называли «ветряной мельницей», сочиняли стишки вроде «Пифагоровы штаны во все стороны равны» и даже рисовали карикатуры.

Иное доказательство предложил в X веке багдадский ученый Анараций. Оно основано на том, что равноставленные фигуры равновелики.

Существуют также доказательства теоремы Пифагора в картинках.

То доказательство, которое мы видим в своих учебниках, придумал в 1864 году профессор А. Ю. Давидов.

Существуют и обобщения теоремы Пифагора на пространственные фигуры. Одно из них было установлено впервые в XVIII столетии и часто встречается в прикладной математике. Оно звучит так: «Сумма квадратов площадей трех прямоугольных треугольников, являющихся боковыми гранями тетраэдра и имеющих общую вершину при прямых углах, равна квадрату площади основания тетраэдра».



Письма

Я увлечен астрономией, построил подзорную трубу, мечтаю о своем телескопе. Но очень сложно сделать зеркало телескопа. Интересно, сколько же времени делали зеркало самого крупного телескопа?

ученик 10-го класса
В. Потапов, Ленинград

Диаметр зеркала самого крупного телескопа в мире, установленного в обсерватории Академии наук СССР в станции Зеленчукской на Северном Кавказе, 6 метров. Заготовку этого зеркала только охлаждали два с лишним года, а шлифовали более пяти лет. Причем делали это специалисты самой высокой квалификации.

Когда ожидается сближение планет?

О. Новиков, г. Таллин

В результате несоответствия в периодах обращения планет вокруг Солнца они постоянно меняют свое положение относительно друг друга. Сближения планет отмечались в 1805 и 1845 годах. Следующее произойдет в мае 1982 года. Разумеется, орбиты планет неизменны.

Это правда, что существует каток на воздушной подушке для уплотнения асфальта?

К. Королев, г. Калинин

Во всем мире уплотняют асфальтовые покрытия с помощью катков.

В новом катке балластом служит воздух. Каток снабжен вакуумной камерой, поставленной на рольганги. Камера словно присасывается к асфальту, специальное устройство управляет технологическим режимом в ней: уменьшает или увеличивает дав-

ление, регулирует вес катка — делает его все время тяжелее.

Каток с воздушной подушкой изобрели в Ленинградском политехническом институте имени Калинина.

Я читал, что строители БАМа используют лиственничные шпалы вместо железобетонных. Неужели лиственница крепче железобетона?

Ю. Колосов, г. Новосибирск

Когда речь заходит о лиственнице, специалисты вспоминают Венецию. Дворцы и дома древнего итальянского города покоятся на 400 тысячах лиственничных свай. Забитые еще в V веке, они по-прежнему прочны, как камень. Лиственница не гниет, а вода лишь повышает ее прочность.

Старые плотники считают, что крепче этого дерева нет. Раньше из лиственницы изготавливали детали разных машин, сооружали водяные мельницы, шлюзы. Лучшие корабли русского флота во времена Петра I строили из лиственницы. Закладывавшийся на тонких болотах Петербург возводился на лиственничных сваях.

Из этого необычайно крепкого дерева изготовлен настил олимпийского велотрека в Москве.

До сих пор основой велотрассового мира служило дорогостоящее африканское дерево — таль, твердое как камень. Но у тали при сильных ударах откалываются кусочки древесины. Сибирская лиственница, обработанная особым способом, крепка как сталь.

И все же, почему лиственничные шпалы лучше железобетонных? Железобетон прочен, когда на него действуют постоянные нагрузки. А при переменных нагрузках железобетон менее долговечен, чем лиственница.



ВСЕМИРНО ПРИЗНАННОЕ ТРИО

Разговор о том, из чего марка сделана, наверное, надо начинать с бумаги. Она основа, на ней и краска и клей держатся. Но это значило бы начать с середины. Кроме того, марку делает маркой именно клей, — различные знаки почтовой оплаты в виде нанесенного на бумагу изображения, штемпеля или герба, например, и раньше были, а вот клей на них нанести не догадывались. И потому начнем с оборотной стороны марки.

В одном зарубежном фантастическом детективе рассказывается история чудовищного преступления. Преступники выпустили марки с отравленным клеем и подстроили дело так, что все жители страны воспользовались ими одновременно. Люди заболели и умирали, не зная от чего. Полицейский чиновник долго и упорно доискивался причины их гибели.

Сам он остался жив благодаря тому, что не лизнул марку, подобно остальным, перед тем как приклеить, а по старой привычке увлажнил ее оборотную сторону с помощью лежавшей на столе специально для этой цели губки.

Неизвестно, был ли знаком автор произведения с историей появления марок или же придумал завязку сюжета самостоятельно. Но при выпуске первой марки в мире, прозванной «черной пенни», самые большие неприятности были именно с клеем. Почти за неделю до начала продажи марок их изготовители жаловались: «Вот уже пять дней мы занимаемся нанесением клейкого слоя на марки, и трудности, с которыми мы столкнулись, не поддаются описанию».

Старинный рецепт включал в себя картофельный и пшеничный крахмал да столярный клей.



Почтовая марка — изобретение с уже солидной историей. И, казалось бы, время не коснулось его: какой была марка сто лет назад, такой она в принципе и осталась. Но только на первый взгляд. Знаете ли вы, что такое «электронная» марка! Или «дедероновая»! Или хотя бы даже то, как «устроена» самая простая, обычная марка!

Об этом — наш рассказ.



В прошлом веке применялся также клей животного происхождения — костный, рыбий. В наше время используются главным образом клеящие вещества растительного происхождения — такие, как гуммиарабик, декстрин, или же неорганического — синтетические. Само собой разумеется, что основное к ним требование, вытекающее из удобства пользования, — быть легко растворимыми в воде. Но не больше, чем необходимо. Потому что, если марки начинают прилипать, как только влажность воздуха чуть превысит обычную, пользоваться ими уже неудобно.

Другое требование к составу и качеству клея вытекает из внимательного, а порой даже чрезмерно внимательного отношения к нему филателистов. Не случайно в филателистической литературе можно встретить даже такое понятие, как

«культ клея», — тенденцию рассматривать качество клея на марке как решающий критерий ее сохранности. У безупречных, с точки зрения филателии, негашеных марок клеевой слой должен быть ровным и без трещин.

Хотя именно клей сделал марку маркой, как говорится, нет правил без исключений. Марки без клея нередко выпускают в тропиках, чтобы они не слипались между собой от жары. Правда, в последние годы, после того как в 1959 году в Венесуэле были выпущены почтовые миниатюры, покрытые специальным тропическим клеем, таких исключений становится все меньше. Интересно, что впрессованная в изнанку бумажного листа для изготовления марок масса, высохнув, становится почти незаметной для глаз.

А теперь взглянем на марку с лицевой стороны.

Уже само слово «краска» говорит: она должна украшать то, что покрывает. То есть при ее выборе эстетическая сторона дела очень важна. И ей почтовики всегда уделяли большое внимание. Общепринятое название первой в мире марки «черный пенни» говорит не только о стоимости, но и о цвете. Правда, несмотря на одноцветность, создатели первой марки не пожалели времени и сил, но своего добились — с эстетической точки зрения она получилась удачной.

Но красота, увы, вечна. У изданных до 1930 года марок вряд ли отыщешь свежие краски: они потускнели от времени, запылились, выцвели от солнечных лучей. Иногда случается, что первоначальный цвет определить не удается. Его так и называют — неопределимый. Понятно, что подобная марка малоинтересна. В чем же дело? Только ли в том, что краски непрочны?

Не совсем так. Пока филателия не окрепла и не распространилась столь широко, биография марки кончалась, как только она доходила до адресата. Больше того, почтовые чиновники опасались, что тот может смыть с марки штемпельный оттиск и использовать ее второй, третий раз. Значит, рассуждали некоторые из них, заботиться о долговечности марки излишне или даже нежелательно. Но о красоте все-таки не забывали. В прошлом веке в России работники земской почты раскрашивали некоторые из марок вручную, притом акварельными красками. Случайная капля воды — и «внешность» экземпляра испорчена. Боялись влаги и анилиновые краски, например, на марках Великобритания, ее колоний. Особенно прославилась сине-зеленая, так сказать, цвета морской волны, на стандартных выпусках 1883—1884 годов, под воздействием воды превращавшаяся в желто-зеленую. Иногда этот процесс начинался на

глазах у изумленного отправителя письма — после того, как он увлажнял клей на оборотной стороне, чтобы приклеить знак почтовой оплаты к конверту. Плохо? Да, но не для всех. В Нидерландской Индии, а иногда и в других странах специально применяли страдающие водобоязнь краски, чтобы нельзя было пустить марки в обращение повторно.

Солнце и вода — зримые враги. Есть еще и невидимый. Это окисляющий краску кислород воздуха. Не всякую, конечно, а, например, такую, как фиолетовая анилиновая (мовейн), которая достаточно остро реагирует и на свет и на воздух. А хромовые красная, оранжевая и желтая, окисляясь, становятся коричневыми, даже чуть ли не черными. Правда, обработка перекисью водорода может помочь им вернуться к прежнему облику.

Разумеется, современным маркам вода (дистиллированная, хлорированная) нипочем. Но вот света они все-таки побаиваются. Не случайно при устройстве филателистических выставок стараются расположить экспонаты так, чтобы прямые лучи на них не попадали. Абсолютно светопрочные краски еще не изобретены. Лучшими из них считаются те, которые после прямого освещения в течение года практически сохраняют свой оттенок.

Сколько оттенков всех цветов радуги хранят альбомы филателистов? Не пытайтесь угадать, этого в точности никто не знает. Только у одной из выпущенных в 1920 году германских марок согласно каталогу насчитывается их шесть: розово-лиловый, красно-лиловый, пурпурно-лиловый и т. д. Без экспертизы здесь не обойтись. И действительно, в ГДР есть эксперт, специализирующийся именно на этой марке, а точнее — установлении ее оттенков.

Чтобы лучше представить себе действительное положение вещей, прочтите выписку, сделан-

ную из вышедшего в ГДР и переведенного на русский язык филателистического словаря. Вот что в ней говорится о цветowych таблицах, которыми пользуются филателисты: «Таблицы содержат около 150 основных и составных цветов, что, однако, не охватывает всех встречающихся в каталогах цветowych обозначений. Цвета в таблицах не унифицированы. Установить обоснованные единые названия большого количества цветов и оттенков в настоящее время не представляется возможным. Таблицы могут дать лишь общее представление о различных оттенках цвета и не являются основой для абсолютно го определения цветowych тонов и различий, встречающихся у знаков почтовой оплаты. Оттенки часто обозначены филателистическими спецназваниями, которые нередко носят местный характер и не всегда научно обоснованы».

Теперь обратимся к бумаге. Та, на которой напечатаны эти строки, для изготовления знаков почтовой оплаты не годится — для них, как правило, используется бумага лучших сортов. Какой должна быть бумага для марок? Нестареющей, не боящейся света, прочной, гладкой и в то же время хорошо удерживающей краски и клей. Лучше других этим требованиям удовлетворяет бумага, на все сто процентов сделанная из целлюлозы, но и она желтеет со временем, правда, меньше других. Чтобы бумага стала глаже, ее пропускают через валы каландра. Особенно хороша для многокрасочной печати, например, при воспроизведении на марках картин известных художников мелованная бумага с покрытой слоем каолина, казеина или мела поверхностью.

Но, оказывается, можно обойтись и без бумаги: для изготовления почтовых миниатюр все чаще используют различные, часто превосходящие ее по прочности материалы. Польская почта отме-

тила свое четырехсотлетие блоком, отпечатанным на шелке; ГДР, ВНР и Бутан выпустили соответственно на дедероне, металлизированной алюминием бумаге и тонкой стальной фольге блок и марки. Выбор материала обусловлен темой миниатюр. Блок из искусственного волокна был посвящен Дню работника химической промышленности, памятная марка авиапочты — двадцатилетию алюминиевой промышленности Венгрии, а серия, вышедшая в Бутане, — истории металлургии этой страны.

Металлизированную бумагу филателисты часто называют фольгой с подложкой. Почтовые миниатюры из фольги бывают матовые и глянцевые, серебристые и золотистые, самых разных цветов. В 1963 году королевство Тонга, расположенное на одном из тихоокеанских островов, выпустило круглые марки из золотой фольги с изображением первых полинезийских золотых монет. В 1972 году марки на золотой фольге были выпущены уже в десяти странах.

Иногда при изготовлении бумаги в ее массу добавляют краски, и она выходит цветной. Но, если уж быть точным, и белая бумага не совсем бела, а с каким-нибудь синеватым, сероватым или красноватым оттенком. Здесь приходят на помощь люминофоры: их добавка заставляет почтовую миниатюру, что называется, сверкать белизной при самом обыкновенном освещении. Марки и конверты из бумаги с такими добавками достаточно распространены.

Сродни им и те марки, которые коллекционеры в шутку нарекли «электронными». Чтобы понять, зачем они нужны, надо вспомнить, что мы живем в век энергично внедряемой автоматизации, все шире затрагивающей и трудоемкие процессы обработки почты. Автоматизация предъявляет к маркам, конвертам и от-

крыткам определенные требования. Например, на лицевой стороне конверта появился шестизначный цифровой индекс. Он необходим для автоматической сортировки писем на почтамте с помощью специального «зрячего» электронного устройства. Первые три цифры обозначают область (если она большая, ее половину) или областной центр. Четвертая — маршрут (уже в этих границах) почтового вагона, крупное предприятие связи, определенный район. Пятая еще больше сужает круг нахождения адресата, пока его не замкнет шестая, указывающая на ближайшее к дому отделение связи, которое каждый из нас привык считать своим. Это общее правило. Есть и исключение: для Москвы, Ленинграда и некоторых других больших городов первые три цифры присвоены отдельным зонам, на которые разбита их территория.

Практически широкое внедрение индексации почтовых отправок только еще началось. Но у него большое будущее, цифры намного ускоряют и путь письма от отправителя к адресату, и облегчают труд работников почтамта.

Но при чем же здесь «электронные» марки? Они так же, как и конверты с цифровым индексом, умеют подавать сигналы почтообработывающим машинам, правда, более простые. Оказавшись под штемпелем автомата, такая марка как бы сигнализирует: «Я — здесь». И удар штемпеля попадает на марку. Поначалу на изнанку подобных почтовых миниатюр наносились графитовые полоски, затем перешли к еле заметным для глаза меткам, сделанным флюоресцирующей краской на лицевой стороне. Наконец, стали добавлять вызывающие свечение химические вещества в состав красок или даже использовать для почтовых миниатюр флюоресцирующую, с примесью люминофоров, бумагу, как это и было сде-

лано с выпущенной с 1969 году в СССР четырехкопеечной стандартной маркой.

Известны также «электронные» марки Англии, Дании, Италии, ФРГ, Швейцарии. «Сигналят» они, попав под коротковолновое ультрафиолетовое облучение. Когда оно падает на конверт, тот остается темным, а отпечатанная на бумаге с примесью люминофоров марка начинает испускать холодный желто-оранжевый свет. Его замечает специальное электронное устройство и располагает конверт так, чтобы штемпель гашения не промахнулся. Коллекционеры отличают флюоресцирующие марки от обычных, также облучая их ультрафиолетом с помощью кварцевой лампы. В ее свете хорошо видны и следы реставрации, которой подвергают плохо сохранившиеся редкие марки.

Кстати, марки из бумаги с добавками люминофоров хороши для всех, кроме... филателистов, потому что, попав в альбом, способны натворить немало бед. Флюоресценция может изменить и цвет альбомного листа, и даже проникнуть сквозь него, испортить другие марки. Во избежание беды между страницами альбома с такими почтовыми миниатюрами прокладывают листы пергамина.

Итак, добавились новые волнения. Но не столь уж они и велики. Как замечают авторы справочника «Спутник филателиста», откуда почерпнут совет насчет пергаминовых прокладок, «высказывается предположение, что со временем интенсивность флюоресценции марки может ослабнуть или вообще исчезнуть». Кроме того — в этом нетрудно убедиться, — трудности не только не расхолаживают коллекционера, но, как правило, делают для него любимое занятие еще привлекательнее.

М. ШПАГИН



У наших друзей

ПРАЖСКОЕ МЕТРО

Мы точно знаем день, когда Пражский метрополитен начал строиться. Но сказать, когда его строительство будет завершено, невозможно. Растет и хорошеет наш город, растет и развивается сеть одного из важнейших видов городского транспорта — метрополитен.

9 мая 1974 года, в день освобождения Чехословакии Советской Армией, была сдана в эксплуатацию первая линия Пражского метро, трасса 1Ц. Линия длиной 6,7 км имеет 9 станций и соединяет густо населенные районы Праги-4 и промышленную часть города — Карлиж. Советские вагоностроители из города Мытищи изготовили для нее 50 отличных вагонов.

12 августа 1978 года было закончено сооружение второй линии 1А, соединяющей районы Действе и Винограды. В отличие от первой трассы, которая прохо-

дит в основном по поверхности, эта трасса почти целиком подземная. И здесь нам хорошо помогли советские специалисты. Без использования опыта московских метростроителей, без проходческих щитов и другого оборудования, поставленного в Чехословакию Советским Союзом, вряд ли бы удалось соорудить столь сложную трассу за короткий срок.

В прошлом году работники Пражского метро отпраздновали 5-летний юбилей со дня пуска первого состава. Вместе с ними эту радость разделили 700 миллионов пассажиров, перевезенных метрополитеном за эту пятилетку.

А на очереди пуск в эксплуатацию следующих трасс метро. Правительство Чехословацкой Социалистической Республики недавно утвердило план дальнейшего развития сети метрополитена. С вводом в строй действующих трасс ПЦ и ПА будет выполнена задача, поставленная перед метростроителями XV съездом КПЧ: в Праге станут работать 23 станции, объединенные 20 километрами подземных магистралей.

Милан РИХТЕР, инженер

Прага



ОПТИКА ПЛЮС ЭЛЕКТРОНИКА. Примером в последние годы соединения оптики с электронной является металлографический микроскоп-автомат «Эпиквакт», предназначенный для анализа структур металлов. Вмoитированная в него ЭВМ Делает исследование объектов очень и очень точным. Микрокомпьютер определяет не только размеры, но и форму, общее количество различных включений. Если под объективом микроскопа обнаруживается брак, автоматический сигнал. Все это вместе взятое намного ускоряет исследовательскую работу (ГДР).

КАК СДЕЛАТЬ ТРАКТОР ВЕЗДЕХОДОМ? Шведские инженеры утверждают, что для этого достаточно применить новые колеса. Правда, колеса эти необычные. Вместо одной поперышки на ободке монтируется восемь свободно вращающихся резиновых цилиндров. Они расположены под углом 45 градусов к плоскости обода.

Подобная конструкция позволяет трактору без гусениц легко проходить по болоту, глубокому снегу, размокшей глине...

ЭЛЕКТРИЧЕСТВО ИЗ ОКЕАНА. Первая электростанция, работающая на разнице температур в верхних и нижних слоях океана, начала работать на Гавайских островах. Аммиак, превращенный в газ, теплом верхних слоев, вращает турбину. По выходе из нее газ превращается в жидкость — холодной водой, выкачавкой с глубины. Затем цикл повторяется снова.

Установка имеет мощность 50 киловатт, из которых 35 используются на нужды самой станции: работу насосов, освещение и прочее.

АЗОТ ВМЕСТО БЕНЗИНА. На фото вы видите карт, источником движения которого является жидкий азот. Попадая из баллона в цилиндры мотора, он переходит в газообразное состояние за счет тепла окружающей среды, резко расширяется и приводит в действие машину. Карт является мо-

делью, демонстрирующей возможности нового двигателя. В будущем машины с подобными моторами найдут себе применение на шахтах, химических заводах и других предприятиях, где по условиям техники пожарной безопасности невозможно применение обычных средств транспорта (Англия).



Грузка таного котла — нелегкий ручной труд. Облегчает и ускоряет эту операцию метод, разработанный венгерскими инженерами. Битум теперь выпускают упакованным в полиэтиленовые мешки. Прямо в мешках и бросают его в котел. Как выяснилось, добавка полиэтилена в битум даже улучшает дорожное покрытие.

ОСТРОВ - ОЧИСТИТЕЛЬ. В ГДР создана установка, внешне напоминающая искусственный остров. На понтоне установлены система труб и мощные насосы. Задача этой установки — поднимать со дна на поверхность прудовую или озерную воду, чтобы обогатить ее кислородом воздуха. Затем вода снова под давлением загоняется вглубь. С помощью такой операции удаается намного быстрее обычного нейтрализовать различные загрязнители. Например сульфаты, которые попадают в воду вместе с индустриальными стоками.

После того как процессу «искусственного дыхания» закончена, вода очищена, «остров» разбирают и перевозят к другому водоему.

какая лента наматывается на барабан, установленный в кузове грузовика. Автомобиль едет, катушка разматывается, дорожка укладывается. Быстро и удобно.

А как только надобность во временной дороге отпала, ее столь же быстро можно убрать и перевезти в другое место.

В КОТЕЛ — МЕШКИ... Битум для асфальтирования дорог обычно разогревают в котлах. За-

ДОРОГА В РУЛОНЕ. Как быстро проложить временную дорогу по территории стройки либо в районе стнхинного бедствия? Советские инженеры (см. «ЮТ» № 3 за 1980 г.) предлагают в таких случаях использовать синтетическую дорожку из дорнита. Иной выход нашли британские специалисты. Временная дорога, считают они, должна представлять собой алюминиевую ленту, жалюзи из прутьев длиной 3,3 м каждый. Та-

ХРОНОМЕТР ДЛЯ СПОРТСМЕНОВ. Современные логноатлеты и пловцы ведут борьбу не только за десятки, но даже за сотые доли секунды. Механический хронометр не способен достаточно точно зафиксировать столь малые промежутки времени. Поэтому в Швеции разработали электронные часы «Микросплит» на интегральных микросхемах и с индикацией на жидких кристаллах (см. фото).



СУПЕРФОСФАТ

Когда грядки были вскопаны, Капитолина Яковлевна, наша учительница биологии, сказала:

— А теперь мы все вместе пойдем за торфом. Это замечательное удобрение.

Все взяли носилки и пошли за торфом. Мы с Вовкой Ветошкиным тоже пошли. Идти пришлось далеко — в парк, так что мы с Вовкой устали еще с пустыми носилками. Ну а обратно, с груженными, еле доплелись.

Тогда Вовка и говорит:

— А на кой он нам нужен, этот торф?

— Ты разве не слышал? — сказал я ему в ответ. — Земля будет рыхлая, и вообще это питательное удобрение.

— Да это отсталый способ — удобрять торфом, — сказал Вовка. — Сейчас надо шире применять химические удобрения.

— А где ты их возьмешь? В химическом кабинете, что ли?

— Нет. Пошли-ка со мной! — И он потащил меня в беседку на нашем пришкольном участке.

— Смотри, — сказал он, указывая на какие-то бумажные пакеты.

— Что это? — спросил я.

— Это минеральное удобрение, скорее всего суперфосфат. Я еще вчера один пакет расковырял.

— А откуда ты знаешь, что это суперфосфат? На мешках ничего не написано.

— Чудак ты, честное слово. Наклейки специально оторвали, чтобы нас за торфом погонять. Если тебе охота, иди таскай торф. А я свою грядку спокойно суперфосфатом удобрю. Я читал, урожайность повышается в два или три раза. Это если обычную порцию удобрения положить. А если побольше, то не огурцы, а самолетные фюзеляжи вырастут.

Я представил, что на нашей с Вовкой грядке действительно могут вырасти огурцы величиной хотя бы в метр, и согласился.

Пока ребята таскали торф, мы удобряли свою грядку. Я высыпал полмешка сероватого порошка, а Вовка сказал:

— Сыпь все, кашу маслом не испортишь.

При этих словах он громко чихнул: суперфосфат оказался довольно едким.

Потом мы перемешали удобрение с землей, а чтобы в глаза не бросился серый цвет нашей грядки, сверху присыпали ее торфом.

Когда мы засеяли грядку, Вовка притащил лейку с водой.

— Теперь надо хорошенько поливать, чтобы семена не сгорели.

Назавтра мы пришли на участок раньше всех.

— Я тебе говорил, надо было больше поливать. Видишь, какая корка образовалась. Теперь надо прорыхлять, — сказал Вовка.

Я взял грабли, и тут мне показалось, что вместо грядки я собираюсь рыхлить асфальтовую мостовую.

— Ничего не понимаю, — сказал я. — А ну попробуй.

— Вот это да, — сказал Вовка, когда наткнулся на корку. — Прямо как цемент.



В это время из беседки раздался голос нашего школьного завхоза Федора Ивановича: «Ума не приложу, зачем им цемент пондобился?»

МЫ ДОБЫВАЕМ ОГОНЬ

Катались мы с Валеркой на плоту, да скувырнулись в воду. Ну, конечно, немного промокли.

— Давай костер разведем, — предложил Валерка. — Пять минут, и мы сухие.

— А где ты спички возьмешь?

— Спички нам не нужны. Мы добудем огонь трением.

Подобрал он две палочки и стал тереть их друг об дружку.

— Сейчас запоыхает, — сказал Валерка. А через минуту как закричит: — Ой!

— Что, уже горит? — удивился я.

— Да нет, занозу под ноготь засадил. Теперь ты три, чтобы не остыло.

Стал я тереть. Потом Валерка меня сменил, потом опять я. За работой время шло быстро, но дело это было не из легких, а совсем даже из тяжелых.

— Не унывай, — сказал Валерка, приложив одну из палочек к лицу. — Чуть-чуть потеряли, а они уже теплые.

— Ничего себе чуть-чуть. Уже почти два часа трем.

— А ты что думал — человечеству древнейших времен легче было?

Я хотел ему ответить, что в древние времена не задавали столько по английскому, но сдержался: Валерка же не только для себя старался.

Тут он мне говорит:

— Вату пока приготовь, она у нас вместо трутня будет.

— Не трутня, а трута, — попра-



вил я. — И потом, где я тебе вату возьму?

— В куртке, — отвечает Валерка, а сам трет, да так быстро, что палок не видеть.

— Аптека, что ли, у меня в куртке или диван?

— У тебя вместо головы диван без пружин. В куртке подкладка на вате.

Я расковырял подкладку, а там не вата, а поролон.

— Ладно, давай поролон, — сказал Валерка.

Но поролон никак не хотел загораться, хотя от палок уже шел синеватый дымок.

Терли мы, терли, пока не стало темнеть. Это хорошо, подумал я, хорошо, что темнеет. В темноте самый маленький огонек заметен — чуть начнет тлеть, мы его и раздуем.

Но тут вдруг Валерка бросил палки и говорит:

— И чего мы мучаемся? Смотри: у меня брюки-то сухие.

Я потрогал свою одежду — сухая. Только удивительного в этом ничего нет. Мы с Валеркой столько энергии выделили — наверно, чайник можно было вскипятить.

М. БАСКИН

Рисунки О. СОЛОВЬЕВОЙ

ПАТЕНТНОЕ БЮРО ЮОП

НИ МОРОЗ, НИ ЖАРА...

Регулон, как известно, имеет такое свойство: чем холоднее, тем теплее становится материал. Предлагаю для одежды регулон нового принципа. Материал состоит из двух слоев ткани, между которыми находится мех. Когда не холодно, ткани плотно прилегают друг к другу. Стоит, однако, похолодать, и ткани раздвинутся, воздух займет промежутки между ворсинками меха, и материал будет отлично держать тепло. Что будет поднимать и опускать ткани? Мне кажется, можно использовать широко известный биметаллический эффект.

Александр Криницкий, Винницкая область



В сегодняшнем выпуске Патентного бюро рассказывается об оригинальной конструкции погрузчика для картофеля, одежде с меняющейся теплопроводностью и других интересных предложениях. Открывается школа юного изобретателя.

ЭСКАЛАТОР ДЛЯ УРОЖАЯ

Во время уборки картофеля много сил требует погрузка в машины. На каждую машину приходится ставить по несколько человек. Для облегчения погрузки я предлагаю специальную подъемную тележку, причем приводить в действие подъемный механизм будет сам грузчик.

Алексей Боронников, г. Пермь

КОММЕНТАРИЙ СПЕЦИАЛИСТА

Материалы с переменной теплопроводностью находят все большее применение и в быту и в технике. Пассивная система тер-



морегулирования для некоторых искусственных спутников, например, состояла из биметаллических пластин; когда они нагревались, поворачивался экран, за которым находилась поверхность, отражающая солнечный свет. Спутник начинал охлаждаться. Переохлаждение его вызывало обратный эффект...

Для своего регулона Саша Криницкий тоже предлагает использовать биметаллические пластины, то увеличивающие, то уменьшающие просвет между двумя слоями ткани. Предложение любопытное, неожиданное, и принципиальную идею Саши экспертный совет отмечает авторским свидетельством. Однако давайте разберемся, сможет ли портной пошить из такого регулона пальто?

По мысли автора, середина биметаллической пластины крепится к одному слою ткани, а концы ее к другому. Значит, при изгибе пластины регулон будет менять не только свою толщину, но и длину: в холод пальто будет становиться короче. Не очень-то удобно! Впрочем, это еще не самый большой недостаток. Гораздо существеннее то, что такой материал окажется тяжелым, неудобным в носке. Надо сказать, что и мех не самый лучший «наполнитель» для ткани с меняющейся теплопроводностью. Кстати говоря, уже и само слово «ткань», пожалуй, мало подходит для обозначения столь сложной системы.

И все-таки — повторим — мысль оказалась интересной. Ведь такой материал совсем обязательно использовать для пошива одежды, как предлагает это автор. Он может найти применение, например, для стационарных палаток геологов, полярников, строителей.

Алеша Боронников обратил внимание на одну из самых трудоемких операций при уборке картофеля.

Для облегчения этой нелегкой работы Алеша и предложил конструкцию специального погрузочного механизма, выполненного в виде прицепной тележки с транспортером. Основная идея заключается в том, чтобы использовать цепное движение грузовика вдоль борозды для привода рабочей ленты погрузочного транспортера.

Давайте посмотрим на рисунок. Лента подъемника, на которую устанавливают мешки, приводится в движение с помощью обычной цепной передачи, связанной с задними колесами тележки. Передача крепится на жесткой раме. По краям рамы устанавливаются бортики — они не дадут мешкам упасть с ленты. На кромке подъемной ленты закрепляются стальные пластины с пазами под зубья передаточных звездочек, жестко укрепленных на оси колес. На ленте устанавливаются также специальные пластины с выступами, которые удерживают мешки на наклонной плоскости. Ширина подъемной ленты тележки, по мнению автора, должна быть равной ширине кузова автомобиля.

Такая конструкция вполне работоспособна, и изготовить ее можно. Может быть, сейчас, в сентябре, когда начался сбор картофеля, многие юные техники попробуют осуществить идею Алешы Боронникова на практике? Тогда можно дать им несколько практических советов.

Наиболее важная деталь устройства — лента транспортера. Из чего ее сделать? Можно использовать для этого какой-либо слабоэластичный материал — например, крепкую прорезиненную ткань. Можно применить и жесткие металлические пластинки, скрепленные между собой на шарнирах. Нужно также учесть, что мешки, как правило, не завязывают. Значит, чтобы при движении транспортера картофель не высыпался, надо отрегулировать

угол наклона ленты по отношению к земле в пределах 45—60 градусов. Высота удерживающих выступов при этом будет равной 20—25 сантиметрам.

У конструкции, предложенной Алешей, кроме простоты, есть и еще одно достоинство — универсальность. Ведь если машина по-

дет назад, то лента транспортера поползет сверху вниз. Значит, тележку можно использовать и для разгрузки.

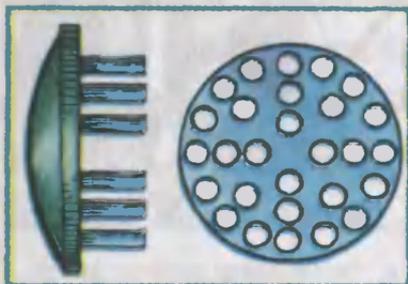
Члены экспертного совета инженер В. САФОНОВ,
кандидат
физико-математических наук
П. ИГНАТЬЕВ

Рационализация

МЯСОРУБКА В ЧИСТОТЕ

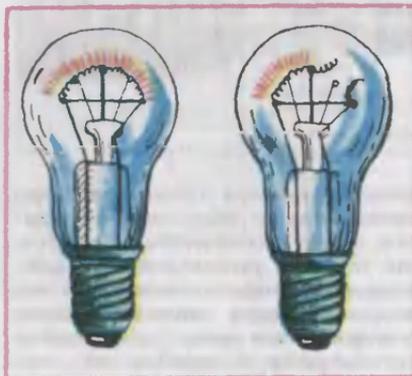
Когда моешь мясорубку, труднее всего очистить маленькие отверстия на ее решетке. Над тем, как облегчить эту работу, задумался Владимир Шевченко из Бердянска.

Предложенная конструкция крайне проста: круглая пластинка со штырьками, расположенными в точном соответствии с рисунком отверстий на решетке. Чтобы очистить решетку, достаточно совместить штырьки и отверстия. Решетки большинства мясорубок стандартны. Значит, простой конструкцией, предложенной Володей, вполне могли бы заинтересоваться промышленные предприятия и наладить серийный выпуск приспособления, которому обрадовалась бы любая хозяйка.



ДВОЙНАЯ СПИРАЛЬ

Конструкция обычной электрической лампочки проста и, казалось бы, в усовершенствованиях уже не нуждается. Однако вот



предложение Владимира Гончара из молдавского города Вулканешты. По его идее, в баллоне лампочки надо установить не одну спираль накаливания, а две, соединенные параллельно. Две спирали дадут яркий свет. Когда одна перегорит [каждый, наверное, замечал, что срок службы спиралей различен], лампочка будет продолжать работать, хотя и с меньшей яркостью.

ВЕЛОСИПЕДНЫЙ СТОП-СИГНАЛ

О приспособлениях, включающих на велосипеде при торможении стоп-сигнал, наш журнал уже писал. Все они работали от ножного тормоза и, как правило, были довольно сложны. Инна Копанева из Красноярского края предложила простую конструкцию велосипедного стоп-сигнала, включающегося с помощью ручного тормоза.

Детально устройство показано на рисунке (надо отметить, что



Инна прислала в Патентное бюро очень хорошо выполненный чертеж своей конструкции]. Под ручкой тормоза устанавливается микрореле. Когда велосипедист нажимает тормоз, кнопка замыкает электрическую цепь (для питания используется батарейка от карманного фонаря, которую можно спрятать, например, в сумке для деталей), и на заднем крыле загорается сигнальная лампочка.

Автосалон ПБ

ЭКОНОМИЯ НА СВЕТОФОРЕ

Светофоры на перекрестках снабжены как минимум шестью лампочками: две для зеленого света, две для желтого, две для красного. В большом городе десятки тысяч светофоров, и нетрудно представить, какую экономию принесло бы уменьшение числа лампочек. Однако можно ли это сделать!

Простое и остроумное решение предложил Николай Коробейников из Семипалатинска. Оно позволяет использовать вместо шести лампочек только три: экономия оказывается двойной.

Обычное расположение цветов светофора таково: наверху красный, посередине желтый, внизу

зеленый. Николай предложил на одной из сторон светофора поменять их местами. Тогда одна и та же лампочка сможет «обслуживать» одновременно два цвета: один глазок светофора она освещает через красный, запрещающий светофильтр, а другой — перпендикулярный — через разрешающий, зеленый. Затем загорается лампочка среднего «этажа» светофора; оба ее глазка закрыты желтыми светофильтрами. И наконец, вспыхивает третья лампочка, вновь «обслуживающая» два цвета — водители одного потока на перекрестке видят зеленый, а другого — красный.

Оригинальную, нестандартную идею Николая Коробейникова экспертный совет отмечает авторским свидетельством. Впрочем, применение «светофора Коробейникова» все-таки, видимо, ограничено. На больших перекрест-



ках, случается, бывает необходимо полностью перекрыть движение и, значит, одновременно зажечь все красные лампочки. Да и водители, наверное, привыкли к стандартному расположению цветов...

Свежим взглядом

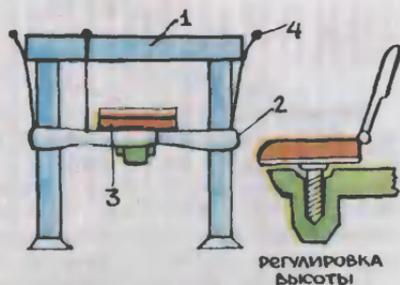
«СТОЛОСТУЛ» ИЛИ «СТУЛОСТОЛ»!

Предложение Михаила Желтышева из Тюменской области можно было бы, пожалуй, назвать и так и этак. Автор предложил соединить столы и стулья для школьных буфетов, столовых, кафе в единые конструкции. Площадь между столами увеличивается, уборщикам легко вести уборку, посетителям не надо искать свободный стул — никто не может взять его и переставить, например, к другому столу.

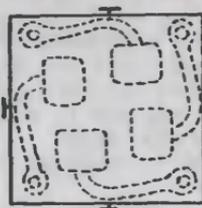
В деталях конструкция устроена так. Стулья, установленные на ножках стола, могут легко задвигаться под него или выдвигаться наружу. Для этого в месте соединения должен быть радиально-упорный подшипник. Можно регулировать высоту сидений так, чтобы стулья были удобны человеку любого роста; здесь используется тот же принцип, как у круглых стульев для фортепиано.

Экспертный совет отметил авторскими свидетельствами журнала предложения Алексея **БОРОННИКОВА** из Перми, Александра **КРИНИЦКОГО** из Винницкой области и Николая **КОРОБЕЙНИКОВА** из Семипалатинска. Предложения Владимира **ШЕВЧЕНКО** из Бердянска, Владимира **ГОНЧАРА** из г. Вулканешты, Инны **КОПАНЕВОЙ** из Красноярского края, Михаила **ЖЕЛТЫШОВА** из Тюменской области отмечены почетными дипломами.

Кроме авторов предложений, о которых рассказывалось в сегодняшнем выпуске ПБ, эксперт совет отметил почетными дипломами предложения Олега Фокина из Воронежа, Т. Алиева из Андижана, Сергея Зуйкова из Смоленской области, Александра Масягина из Тольятти, Владимира Будникова из Йошкар-Олы, В. Дружинина из Новокузнецка, Владимира Дмитриева из Горького, Валентина Алисенно из Львова и Вячеслава Гужбина из Красноярска.



РЕГУЛИРОВКА
ВЫСОТЫ



1. СТОЛ
2. крепление
рычага стула
3. стул с откидывающей
спинкой
4. ручка
ограничителя

Для удобства автор предложил устанавливать на сиденьях стульев откидывающиеся спинки. А чтобы можно было выдвинуть стул из-под стола, не наклоняясь, к основанию прикрепляется ручка. Она же, кстати, служит и ограничителем, не позволяющим задвигать стул далеко под стол.

ШКОЛА ЮНОГО ИЗОБРЕТАТЕЛЯ

Дорогие ребята! Сентябрь — начало учебного года. В этом номере журнала и мы открываем школу юных изобретателей, которую Патентное бюро будет вести совместно с Ленинградским университетом научно-технического творчества при Выборгском Дворце культуры и Ленинградском областном правлении научно-технического общества «Машпром». Приглашаем на первое занятие. Впрочем, как всегда, перед первым звонком несколько вступительных слов.

Сегодня вы ученики, завтра будете строить, создавать новое, завтра именно от вас будет зависеть будущее науки и техники. Развитие их стремительно ускоряется. Задумайтесь вот над чем: многие машины, станки, механизмы, с которыми человек будет работать десять, двадцать, тридцать лет спустя, еще не созданы. Принципы, по которым они будут работать, еще не открыты.

Вас на занятиях ждет:

- знакомство с методами, которые помогают в работе взрослым изобретателям;
- изучение закономерностей развития техники;
- уроки по развитию воображения — важнейшего качества изобретателя;
- практическое решение разнообразных изобретательских задач и разбор наиболее интересных из них.

ЛЕКЦИЯ ПЕРВАЯ: КАК СТАТЬ ИЗОБРЕТАТЕЛЕМ

«Чудо-танк, крепость на колесах, он решит исход войны» — так писали немецкие газеты, рассказывая о «королевских тиграх». Но случилось иначе: четырнадцать «королевских тигров», вышедших на первые испытания, встретились с одним советским танком Т-34, которым командовал младший лейтенант А. Оськин (об этом бое наш журнал рассказал в № 5 за этот год), и потерпели поражение.

«Тигр» весил 70 тонн, Т-34 — 28, у «тигра» длинноствольная пушка калибра 88 мм, у Т-34 — 85 мм, у немецкого танка толщина брони достигала 150 мм, у Т-34 — втрое меньше. Чем же объяснить поражение «тигров»? Дело в том, что конструктор, пытаясь создать идеальный, непобедимый танк... ослабил его. Максимальная скорость «тигра» составляла 25 километров в час, а Т-34

мог мчаться более чем вдвое быстрее. Мощная броня и скорость — два противоречивых требования к танку. Советские конструкторы нашли лучшее решение такого противоречия.

С противоречиями неминуемо сталкивается любой конструктор. Танк должен иметь толстую броню, чтобы быть непробиваемым, и должен иметь тонкую броню, потому что он должен быть скоростным и маневренным. Автомобиль должен иметь большую скорость для быстрой доставки грузов и пассажиров и должен иметь малую скорость для обеспечения безопасности. Ушко иглы должно быть широким, чтобы легко вставлялась нитка, и оно должно быть узким, чтобы было легче шить...

С полезным свойством любой машины неминуемо связывается вредное. Значит, ПРОТИВОРЕЧИЕ — КОРЕНЬ ЛЮБОЙ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЗАДАЧИ. Умение точно его сформулировать и знание приемов его разрешения — основа изобретательского мастер-



ства, которому можно и надо учиться.

Сейчас существуют несколько методов, которые позволяют человеку создавать новое. Один из наиболее эффективных — теория решения изобретательских задач (ТРИЗ), созданная в СССР. (С автором ТРИЗ, инженером, изобретателем и писателем-фантастом Г. Альтовым, вы, ребята, встречались в одном из выпусков нашего «Актового зала».)

Для обучения человека поиску нового и полезного, созданию изобретений в ТРИЗ совместно используются несколько различных путей: развитие творческого воображения (РТВ), изучение и использование закономерностей развития техники, поиск решения по специальной программе — алгоритму решения изобретательских задач (АРИЗ), выявление и применение наиболее часто встречающихся в изобретательской практике приемов разрешения противоречий.

ЛЕКЦИЯ ВТОРАЯ: АЛГОРИТМ РЕШЕНИЯ ИЗОБРЕТАТЕЛЬСКИХ ЗАДАЧ

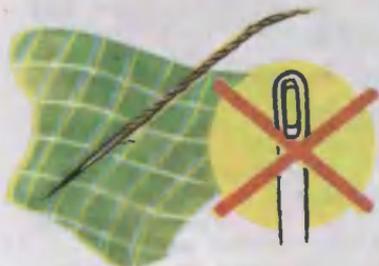
Главный принцип АРИЗа — найти в задаче противоречие. Но это не всегда легко сделать. Если вас попросят усовершенствовать стул, то сначала вы окажетесь в затруднении: с чего начать, в каком направлении его улучшить. Чем же плох тот стул, к которому мы все привыкли? Для того чтобы обнаружить противоречие в привычном предмете, очень важно представить себе, чего вы хотите в самом лучшем случае. Ответ на этот вопрос дает в АРИЗе идеальный конечный результат решения (ИКР). Он формулируется так: «Объект (то, что вы хотите усовершенствовать) САМ выполняет то, что надо, и при этом ничего не ухудшается».

Идеальная машина — это машина, которой вообще нет, а то, для чего она предназначена, делается само. Стула нет, а чело-



нить-самошвейка; нити нет вообще — ткань сама скрепляется без нити.

Задание: Подумайте, как можно было бы осуществить ИКР иглы. Сформулируйте ИКР для автомобиля, стула. Может быть, вы изобретете что-то совершенно новое?



ЛЕКЦИЯ ТРЕТЬЯ: ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗВИТИЯ ТЕХНИКИ

Основу техники до сих пор составляют металлорежущие станки, в которых используются фрезы, резцы. Но все шире теперь применяются новые методы, в которых вместо «железков» используются молекулы, атомы, электроны. Это химические, электрохимические, электроскоровые, плазменные методы.

В радиоэлектронике за несколько десятилетий перешли от громоздких устройств на электронных лампах к большим интегральным схемам, в которых десятки, сотни тысяч элементов помещаются в одном кристалле...

Все эти примеры — проявление одной широко распространенной в технике закономерности — перехода с макроуровня на микроуровень.

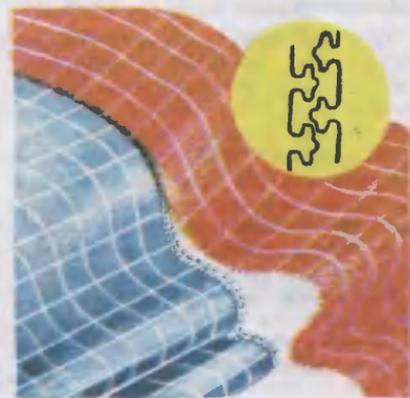
Такой переход дает возможность уменьшить размеры механизмов, привлечь огромные энер-



век сидит и отдыхает. И пусть вас не пугает невозможность достижения ИКР: если мы и не сумеем изобрести скатерть-самобранку, зато лучше пойдем, чем плох наш обеденный стол, в каком направлении надо его улучшать.

Однако есть и вполне достижимые ИКР. При работе на станках часто приходится перетачивать резцы. ИКР: резец САМ затачивается при работе. Такие резцы существуют — они имеют твердую сердцевину и более мягкий наружный слой, который при работе стирается, благодаря чему резец все время остается острым.

Для одного и того же предмета ИКР можно сформулировать по-разному. Например, для иглы могут быть такие варианты ИКР: игла сама держит нить без ушка;



гии микробогатырей — молекул, атомов и их ядер, заменить ручной труд полностью автоматизированным. В истории любого механизма можно увидеть ступеньки постепенного перехода на микроуровень. Особенно этот процесс усилился в наш век электричества и атомной энергии.

Задание: Попробуйте проследить историю развития средств транспорта. Как здесь проявляется переход на микроуровень?

ЛЕКЦИЯ ЧЕТВЕРТАЯ: РАЗВИТИЕ ТВОРЧЕСКОГО ВООБРАЖЕНИЯ

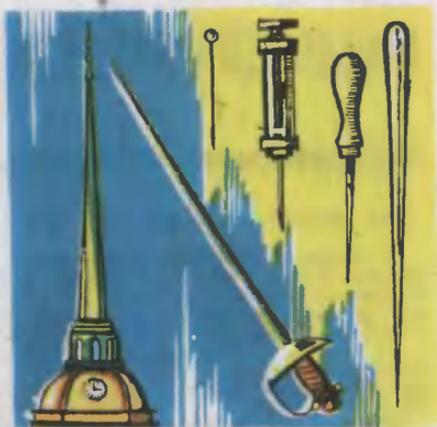
Для чего нужна игла? Конечно, чтобы шить! Это ее главное свойство. А для чего еще можно использовать иглу?

Вместо шила. Для лечения — иглоукальванием и в шприце. В качестве оси для компаса. Как указку, оружие, скрепку для бумаг. Большая игла — шпиль Адмиралтейства в Ленинграде. Маленькая иглолка — микроэлектрод...

Мы твердо знаем, для чего нужна любая вещь. И это часто мешает увидеть ее скрытые свойства и использовать по-новому. Если скрытое свойство сделать главным, то может появиться изобретение. Перечисляя свойства воды, мы далеко не сразу выявим режущую способность ее струи. Именно это свойство было использовано изобретателем: вместо угольного комбайна пласт режет водяная струя под давлением. Другой пример: недавно было предложено набивать в трюм затонувшего корабля шарик для пинг-понга и таким образом поднимать корабль на поверхность...

Использование скрытых свойств получило в РТВ название метода Колумба. Ведь в поисках Индии Колумб нашел Америку.

Задание: Подумайте над тем, каковы скрытые свойства стула, танка, как их можно использовать.



Итак, закончилось первое занятие нашей школы. Вы узнали сегодня о противоречиях в технике и ИКР, закон перехода с макроуровня на микроуровень и метод Колумба. Это рабочие инструменты не только изобретателя, но и любого человека, занимающегося творческим трудом. На следующем занятии мы продолжим лекцию по АРИЗу, закономерностям развития техники, РТВ. Надеемся, что знания, полученные вами сегодня, помогут вам решить задачу, которую мы подробно разберем в начале следующего занятия школы.

Задание: есть разные виды леек для полива комнатных растений. Придумайте новую лейку вместимостью 1 литр, которая стоила бы не дороже 75 копеек и понравилась бы вашему младшему брату или сестре.

Итак, кто успешнее всех справится с заданиями! Обязательно сделайте на конверте пометку: «ШЮИЗ». Можно думать над заданиями вместе с друзьями — в классе, кружке. О самых удачных решениях мы будем рассказывать в очередных выпусках «Школы». Рассказ о них и станет ответом на ваши письма.

Рисунки В. РОДИНА,
Г. АХМЕДОВА
и А. ГОНЧАРЕНКО

КОЛЛЕКЦИЯ ЭРУДИТА

Необычные проекты

НА ЗЕМЛЕ, КАК НА ОРБИТЕ

В Японии разработан проект башни высотой в 1000 метров. На ее вершине, как обычно, установят радио- и телеантенны, сделают смотровую площадку... Но будет у этой башни и неожиданная «специальность» — в ней можно будет проводить опыты в невесомости.

Внутри нее разместится шахта, по которой пустят сверхскоростной лифт. Он будет спускаться с ускорением, равным ускорению свободного падения. Таким образом, люди внутри лифта некоторое время будут чувствовать себя словно в космосе. Потом в конце пути лифт плавно затормозит, и его обитатели «наберут» снова нормальный вес.

Строительство башни намечено завершить в 1985 году.

Великие о себе

«НЕ УКОЛИ Я ПАЛЕЦ...»

Вот как Эдисон, по его собственным словам, изобрел фонограф:

«Однажды, когда я еще работал над улучшением телефона, я как-то зашел над мембраной телефона, к которой была припаяна



стальная игла. Благодаря дрожащую мембраны игла уколола мне палец, и это заставило меня задуматься. Если бы можно было записать эти колебания иглы, а потом снова провести иглой по этой записи, отчего мембране не заговорить?

Я попробовал сначала пропустить обыкновенную телеграфную ленту под острием телефонной мембраны и заметил, что получилась какая-то азбука. Пропуская ленту второй раз, я крикнул в телефон: «Алло, алло» — и потом, когда я заставил ленту с записью вновь пройти под иглой, мне послышалось, правда, очень слабо: «Алло, алло». Тогда я решил построить прибор, который работал бы отчетливо, и дал указания моим помощникам, рассказав, что я придумал. Они надо мной посмеялись. Вот и вся история: не уколю я палец, не изобрел бы фонографа».

Как это было...

МИКРОФОТОГРАФИЯ И ГОЛУБИ

Видимо, голубиная почта послужила первым толчком к изобретению микрофотографии.



Когда в 1870 году прусские войска блокировали французскую столицу, парижане стали искать способ связи с внешним миром. Им стала голубиная почта. Но много ли расскажешь в крошечной записке? И вот, чтобы птицы могли нести возможно большее количество донесений, писемки стали переснимать с большим уменьшением на крошечные кусочки фотопленки. Одновременно были сконструированы и проекционные аппараты для чтения таких писем.

Сообщаем подробности

САМОЛЕТ ДЛЯ... МАРСА

Мы уже рассказывали на страницах «Юного техника» о советско-французском проекте исследования воздушного пространства Венеры с помощью аэростатов и



дирижаблей. В настоящее время эксперты лаборатории реактивного движения в Пасадене (США) изучают возможность запуска на Марс... самолетов!

Каждый такой самолет будет оснащен работающим на гидразине двигателем или электромотором. Он сможет нести от 40 до 100 кг научных приборов и двигаться над планетой около 15 часов. За это время летательный аппарат преодолеет расстояние в 10 тыс. км. Высота полета — порядка 7 тыс. м.

На Марс такие самолеты будут транспортироваться группами по четыре аппарата в специальных контейнерах. Сначала такой контейнер будет выведен транспортным космическим кораблем многоазимутного действия на околоземную орбиту, а затем включится собственная двигательная установка, и контейнер стартует к Марсу.

При входе в марсианскую атмосферу контейнер отделится от двигательной установки, раскроется тормозной парашют и на высоте 7,5 км начнет вскрываться оболочка, в которые упакованы

самолеты. Летательные аппараты развернутся в рабочее положение и начнут самостоятельный полет.

Новые физические величины

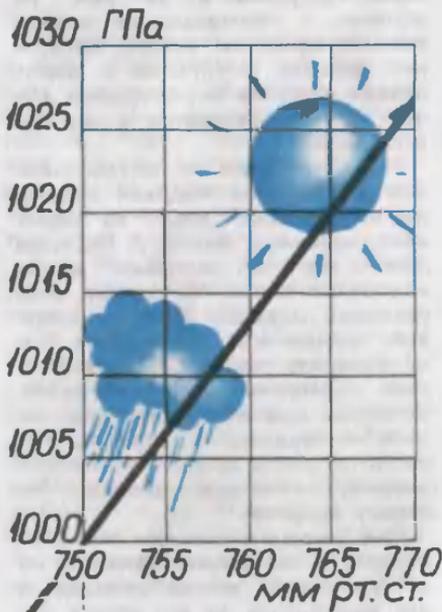
ПАСКАЛЬ

С 1 марта 1980 года в ежедневных сводках погоды, передаваемых по радио, атмосферное давление стали указывать в еще непривычных для слушателей гектопаскалях.

Это произошло потому, что с начала этого года в СССР введен новый стандарт, которым вместо ранее действовавшей единицы атмосферного давления — атмосферы, равной 760 мм ртутного столба, измеренного на уровне моря, введена новая единица давления — «паскаль».

Паскаль равен давлению, создаваемому силой в 1 ньютон, равномерно распределенной по перпендикулярной к ней плоскости площадью 1 квадратный метр. Один гектопаскаль соответственно равен 100 паскалям.

Поскольку имеющиеся у многих барометры указывают атмосферное давление в миллиметрах ртутного столба, предлагаем вашему вниманию график пересчета новых единиц в старые и наоборот.



НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ

Любовь СКРЮКОВА, мастер
машинного доения
1-го класса,
рассказывает о том,
что такое

КОЛХОЗНАЯ ФАБРИКА МОЛОКА



Когда я заезжаю к знакомым в город и вижу на столе принесенное из магазина молоко, вспоминается сложный путь его от фермы до бело-голубого пакетика. Встает в памяти раскинувшаяся на красном месте Рязанской Мещеры, окруженная глубокими долами да высокими ветлами деревня наша, Полутино, а за ней, на взгорке, с горящими на солнце окнами строения нашей колхозной фермы, с которой и берет начало один из бесчисленных ручейков, что сливается в молочные реки.

Мы, Скрюковы — потомственные колхозники. Издавна мужчины выращивали хлеб на наших нечерноземных полях. А бабушка моя и мать с сестрами доили колхозных коров. На ферму, еще ученицей младших классов, впервые пришла и я. Любопытно было посмотреть, как работают взрослые. Хотелось им подражать. Оглянувшись бывало: рядом нет никого — подсыду к корове... Рядости-то! Когда скрюковскую восьмилетку закончила, пришла на ферму дояркой.

Мне тридцать лет. Из них пятнадцать я на ферме. Кажется, не так уж много прошло времени, а как изменилась за это время на-

ша ферма! Кажется, еще недавно коров доили вручную. Руки ломило от работы. Пальцы опухали... Сейчас трудоемкие работы выполняются машинами. Они и доят коров, и поят их, раздают корма и убирают навоз... Доение производит система «Молокопровод-200». Это настоящая колхозная фабрика молока! «Молокопровод-200», кроме того, и пересчитывает молоко в литры; фильтрует его, затем охлаждает, потом стерилизует и закачивает в цистерны автомашин-молоковозов...

Смотрю я на эти сложные механизмы и удивляюсь. Если бы мне пятнадцать лет назад рассказали о технике, которая нам сейчас помогает, я бы только всплеснула руками, да так и не поверила в ее хитроумие... А сегодня для нас она стала привычной. Поэтому и зовемся мы теперь не доярками, как прежде, а мастерами машинного доения.

Сказав, что техника помогает, я не оговорилась. Главными на ферме, как и прежде, остаются люди. Работает фабрика молока. И у каждого ее агрегата зримо и незримо присутствуем мы, мастера машинного доения. Техника требует к себе постоянного внимания и заботы, а корова —

живое существо — тем более...

Работа наша сложная. Постоянно требует чуткости и доброты. И физической силы... Техника техникой, но надо и мешок с комбикормом иногда подтянуть, и силос на вилах подать... Тяжеловато... Не зря во многих странах испокон веков доярством занимаются преимущественно мужчины.

Есть они и на нашей ферме. Двадцать семь лет Владимиру Тугину, а его уже знает вся страна. Он чемпион России по доярству, призер всесоюзных конкурсов, кавалер многих правительственных наград. За свою работу в 1977 году Владимир удостоен звания лауреата премии Ленинского комсомола. Был делегатом XVIII съезда ВЛКСМ.

Три раза в сутки включается в работу колхозная фабрика молока. И всегда точно, в одно и то же время. Иначе нельзя. Надои уменьшатся. Причины этому — рефлексы организма животного — биологические часы, «стрелки» которых переводить нельзя.

А сколько тонкостей в самом процессе доения. Прежде чем подсоединить доильный аппарат, например, необходимо первые струйки молока сдоить в специальную посуду. Ведь они в сосках вымени как бы соприкасаются с воздухом, и потому в них много вредных микроорганизмов.

Потом подключается доильный аппарат. И тут надо быть чутким к животным. При невнимательном обращении корова может полностью не отдать молоко. А оно, последнее, — самое питательное. Его жирность до 12 процентов, против 3,4 процента, положенных по норме. Чтобы корова сама полностью отдала молоко и тем самым повысилась его жирность, часто приходится делать массаж вымени животного. Если корова упрямится, не отдает последнее молоко, отключаем доильный аппарат и подаиваем вручную. И приласкать ее надо, и ласковое

слово сказать. Так что и в век механизации не обойтись без помощи рук и нужна по-прежнему теплота сердца, любовь к животному.

Вот я вам и открыла некоторые наши маленькие секреты.

А вообще-то борьба за производительность нашей фабрики начинается гораздо раньше, когда мы отбираем из табуна телочек для нашего дойного стада. И здесь многое зависит от мастера машинного доения. Надо уметь увидеть в несмышленом теленочке будущую высокопроизводительную молочную корову...

За два месяца до отела доить коров прекращаем. Они, отдыхают. А когда появляется на свет теленочек, едва мать оближет его, мы уносим его в другое помещение — в телятник. Выходит, что на наших глазах он и появляется на свет, и растет, и возвращается в стадо.

Маленький теленочек, как ребенок: такой же беззащитный и беспомощный. Чуткий к ласке. Слабые ножки его плохо держат, разъезжаются в стороны... А всего через сутки теленка уже не узнают...

Новорожденный пить молоко не умеет. Приходится его учить: пить с пальца. Обмакнешь палец в молоко — и теленку в рот. Привыкает. Через несколько часов уже пьет из ведра... Но некоторые телята молоко с пальца не берут. Тогда мы пользуемся бутылочкой с соской.

Вот так ровно двадцать один день все молоко от коровы выпиваем теленочку.

На двадцать второй день после рождения с нашего полутинского телятника маленьких животных отвозят в другое помещение, на центральную усадьбу в Крюково. Там они растут. Там и выбираем мы будущих коров для дойного стада. И клички даем. Если, например, мелкие пестринки по шерстке, как маленькие листики на деревце — назовем Ака-

цией, если телочка маленького росточка — можно назвать Малышкой. Главное, чтобы кличка приятно звучала...

Животным, как и людям, необходим свежий воздух. Поэтому, хотя на ферме и имеется система кондиционирования воздуха, зимой мы выгоняем стадо на воздух. Даже в мороз! Как они рады свежему воздуху! Бегают, резвятся, играют.

Каждый мастер доения любит всех своих пятьдесят коров. И животные это чувствуют. Отвечают добром на доброе к ним отношение.

Когда с окских низин и островов сходит полая вода и поднимается первая трава, колхозное стадо мы отправляем в луга. Этот день в деревне как праздник. Вся малышня и старики высыпают на край дола и наблюдают, как пастухи выгоняют в луга стадо. А до Оки километров двадцать.

Следом на автомашинах отправляемся и мы, обслуживающий персонал: скотники, кормачи, механики, электрики и мастера машинного доения. По дороге обгоняем стадо и на пароме переправляемся на выделенный нам остров Калищи. Есть там у нас свои колхозные домики на сваях, чтобы полая вода не затопляла. Устраиваемся. Мужчины отлаживают молокопровод, моторы, холодильники и другую технику.

С правого берега слышны голоса ребяти. Там пестреют палатки пионерского лагеря.

Мы ждем наше стадо. Вот оно появляется на берегу. Почуввав запахи луга, уставшие животные ускоряют шаг. Наконец, стадо бежит! И само — вплавь через Оку! Так истосковались наши буренки за зиму по свежей траве...

И вот что интересно: хоть истосковались животные по траве — на луга не идут, пока не убедятся, что мы с ними. Так и заглядывают в окна и двери домиков...

Убедятся, что мы тут, — идут пастись.

Хотя и комары покусывают, и мошка — а в лугах все-таки благодать. Вкусна луговая молочная каша, сваренная в котле. С дымком! Красива Ока с зелеными высокими берегами... По ее изумрудной глади скользят быстрые «Ракеты» и катера...

А в лугах наша техника трудится. Вновь работает колхозная молочная фабрика — в полевых условиях, хотя доильная аппаратура не отличается от той, что осталась на ферме.

И плывут автомашины-молоковозы с полными цистернами на пароме к правому берегу... Каждый день, каждый день...

В народе говорят: «У коровы молоко на языке». Это значит, что количество и качество молока зависит от кормов, которые ест животное.

В лугах травы вдоволь. И она сочная, душистая... Отсюда и молоко вкусное, питательное.

Все лето стадо в лугах. И только осенью мы возвращаемся с ними в деревню.

Есть у нас на центральной усадьбе восьмилетняя школа. Ее закончили и мы с Владимиром Тутиным. Школа колхозная. И сидят в ней за партами теперь наши дети. Мы приучаем их к труду нашему. Только наука теперь другая, не то что в наши годы детские. Сложнее наука, интереснее: не подойник да руки свои, натруженные, а машины, механизмы, о которых я рассказала.

Вот и все, что я сегодня хотела вам рассказать. Скоро вечерняя дойка. Мне пора на ферму Ребята из школы должны прийти. И буду я их исподволь учить относиться к машинам бережно, а к животным — ласково, сердечно.

Записал Владимир ЛАНГУЕВ
Колхоз «Путь к коммунизму»
Касимовского района
Рязанской области

Выбираем свой путь

ЗОВУЩИЕ ЗВЕЗДЫ

Ночью, когда вспыхивают звезды, начинается «рабочий день» БТА — Большого азимутального телескопа, крупнейшего в мире. Медленно открывается проем вращающегося купола башни, вес которого равен 1000 тонн, и свет далеких миров падает на шестиметровое зеркало.

Уникальность БТА не только в его размерах. До сих пор в оптических телескопах применялась так называемая параллактическая монтировка, при которой одна из осей телескопа направлена на полюс мира, параллельно оси вращения Земли. На БТА — азимутальная монтировка, как у теодолита, позволяющая направлять его в любую точку неба, поворачивая вокруг вертикальной и горизонтальной осей.

Разумеется, всего этого Юра Волков не знал четыре года назад. Телескоп только-только был построен рядом с его родной станицей Зеленчукской, и даже те ребята, кто увлекался астрономией, еще мечтали о первой экскурсии на высоту 2100 метров, к серебристому куполу.

Юра же, честно говоря, ни о какой экскурсии не мечтал, и если что и звало его в горы, так это желание набрать орехов или машины.

Рос Юра без родителей. Сначала в детском доме, потом, после восьмого класса, перешел в обычную школу и стал жить дома, с бабушкой. Впрочем, в шко-

ле его видели нечасто, и сидеть бы ему второй год в девятом классе, если бы однажды не пришел в школу Сергей Драбек.

Привела Сергея, молодого инженера, в школу забота вот какая: на комсомольском собрании коллектива РАТАНа — радиотелескопа Академии наук, построенного в те же годы у речки Хусы, рядом с БТА, зашел разговор о том, что с выходом обоих научных объектов на полную мощность нужны будут молодые специалисты.

Секретарь комитета комсомола обсерватории Сергей Драбек решил побывать в местной школе и поговорить с педагогами, узнать, в каких вузах учатся бывшие выпускники.

— Потом, — размышлял он, — напишу студентам письма, может быть, вернуться к себе на родину и станут работать в обсерватории.

Вот здесь они познакомились: Сергей, сидя на лавочке, ждал перемены, а Юра тоже ждал перемены, потому что опоздал в школу и решил не идти на первый урок.

Гость произвел на Волкова, как говорят, благоприятное впечатление: взрослого из себя не кор-



чил, хотя на лацкане его пиджака сверкал университетский значок. Он, видимо, разобрался, что перед ним далеко не отличник, но... пригласил Юру не больше не меньше, как на РАТАН. Это было, может быть, интереснее даже, чем телескоп! Ходили слухи среди мальчишек станции, что там, за забором, строится космодром или, по крайней мере, атомный завод, закодированный этим таинственным названием.

— А как же охрана, пропустит? — не поверил Волков.

— Я тебе пропуск достану, — пообещал Сергей.

Пропуск Драбек действительно достал, и Юра впервые увидел радиотелескоп. Вместе с Юрой пришли еще трое ребят. Там, у РАТАНа, и прошло занятие кружка, первыми членами которого стали Юра и его товарищи. Ну а Сергей Драбек стал руководителем.

Сергей Драбек решил показать своим будущим воспитанникам сразу главное — одно из величайших достижений современной радиотехники. Увидели ребята круговую антенну, диаметром в шестьсот метров, собранную из металлических щитов. Каждый щит высотой в семь метров. Все вместе как бы верхняя часть огромного радиолокатора, антенны, нацеленной во вселенную. О степени ее чувствительности говорит хотя бы такой пример: антенна способна уловить тепловое излучение спички, зажженной на расстоянии, равном дороге от Москвы до станции Зеленчукской.

Потом визиты кружковцев на РАТАН и БТА стали постоянными, и Юра Волков вместе со всеми испытал на себе зовущую силу звезд. И не только звезд, а и объектов поинтереснее — квазаров.

Квазары — космические тела, о которых людям рассказала именно радиоастрономия. Оптические телескопы не могут их

рассмотреть. Только радиолуч от этих объектов может быть пойман радиотелескопом.

Однажды Юра был на РАТАНе и вдруг увидел, как вздрогнули самописцы и на бумажной ленте осталась плавная изогнутая линия. Вот и все. Но это был след квазара.

Линия сказала инженеру Драбеку многое. Сигнал, объяснил он, только что пойманный нами, послан миллиарды лет назад. По характеру этих сигналов ученые определяют нрав загадочных тел. Вот что уже известно: квазары по структуре и внешнему виду отличаются от любых известных нам космических объектов, от галактик и скоплений звезд. В частности, их светимость в миллиарды раз выше светимости звезды. Горят они ярким голубым огнем. Откуда такая энергия? Чем она питается? Каковы физические характеристики квазаров?.. Вопросов множество. Все они ждут ответов.

В десятом классе начал Юра помогать Драбеку проводить занятия в кружке. Случалось, что инженер задерживался в обсерватории допозднѣ, и тогда Волков сам знакомил младших ребят с основами радиотехники, рассказывал о детекторах света, датчиках, электронных трубках.

...И вот прошло четыре года. Сергей Драбек недавно получил от Юры письмо. Студент Юрий Волков пишет, что зимнюю сессию сдал на «отлично», летом собирается с однокурсниками в стройотряд. Не на все лето, конечно. Потому что в августе он обязательно придет домой. В конце лета — начале осени над Карачаево-Черкессией самое чистое небо, лучшее время для наблюдений.

Д. ШЕВЧЕНКО

Ставропольский край



ПЕДАЛЬНЫЙ САМОКАТ

Слово «самокат» составлено из двух слов: «сам» и «катится». И действительно, несколько десятков метров самокат может сам катиться, если хорошенько разогнаться. Техника езды на самокате известна — нужно с силой несколько раз оттолкнуться ногой от земли. А когда самокат замедлит свой бег, нужно еще несколько раз оттолкнуться той же ногой. Неудобство очевидно: по-настоящему работает только толчковая нога. И еще через неделю-другую мама обратит внимание, что правый ботинок (если ваша толчковая нога — правая) по сравнению с левым уже изрядно стоптан.

Глядя на рисунок, вы, несомненно, узнаете в спортивном снаряде тот же самокат. Только в его конструкции внесены изменения. На этом самокате обе ноги толчковые. Вот только от-

талкиваться ими нужно совсем по-другому.

Мы назвали наш самокат педальным. Как видите, у него их две: правая и левая. В отличие от педалей велосипеда педали самоката не вращаются, а качаются. И качаются они под действием веса человека, который попеременно нажимает на них ногами.

Познакомимся с принципом действия механической передачи. Обратим ваше внимание сначала вот на что: механический привод левой педали точно такой же, как и правой. Поэтому нет нужды рассказывать о каждом приводе отдельно. Рассмотрим привод левой педали по той простой причине, что на рисунке он лучше виден. Привод состоит из педали, блока, приводной втулки на задней оси, рычага с длинным и коротким плечами,

пружины. Между собой перечисленные детали связаны тросом. Связь эта простая. Поэтому познакомимся с ней подробнее. Конец троса привязан к педали. Его средняя часть перекинута через блок и далее четыре раза навита на втулке задней приводной оси. Противоположный конец троса привязан к длинному плечу рычага. Короткое плечо рычага связано пружиной.

На рисунке левая педаль изображена в начальном — верхнем положении. Отсюда начинается рабочий ход привода. Нажмем на педаль ногой. Педаль начнет поворачиваться на оси, ее задняя часть при этом начнет опускаться. Трос последует за ней. Приводная втулка начнет поворачиваться, передавая вращение колесам. Разберитесь в роли храповика и связанного с ним фиксатора и пластинчатой пружинки. Пружинка давит на фиксатор. Он входит в зацепление с храповиком, который связан жестко с приводной втулкой задней оси. Во время рабочего хода храповик механически связывает втулку задней оси с колесом. При этом основная часть потенциальной энергии расходуется на вращение колес, а значит, на движение самоката. И лишь незначительная часть этой энергии аккумулируется растягивающейся пружиной. После того как педаль заняла горизонтальное положение и весь вес переносится на правую педаль, растянутая пружина возвращает левую педаль в исходное положение. Фиксатор храповика не препятствует обратному вращению приводной втулки.

Так же работает привод правой педали.

А теперь, познакомившись с принципом действия приводов, можете приступать к изготовлению самоката. Его основные раз-

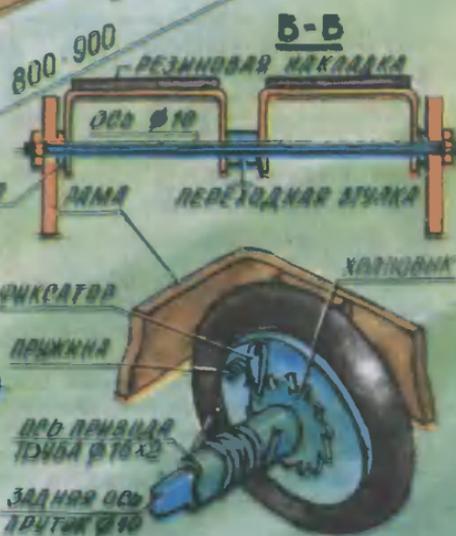
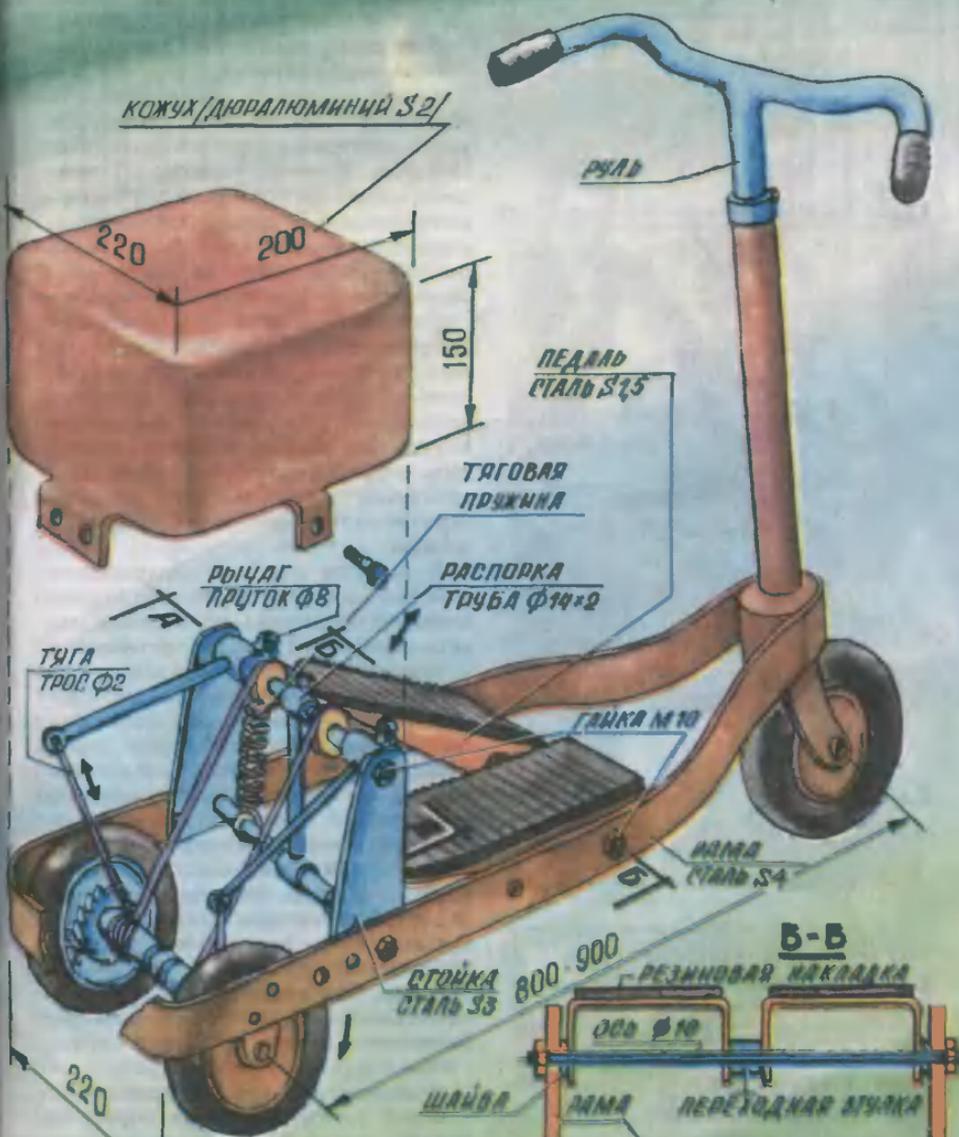
меры, толщину листовых стальных и дюралюминиевых материалов, диаметры стальных труб и прутков — все это вы найдете на рисунках.

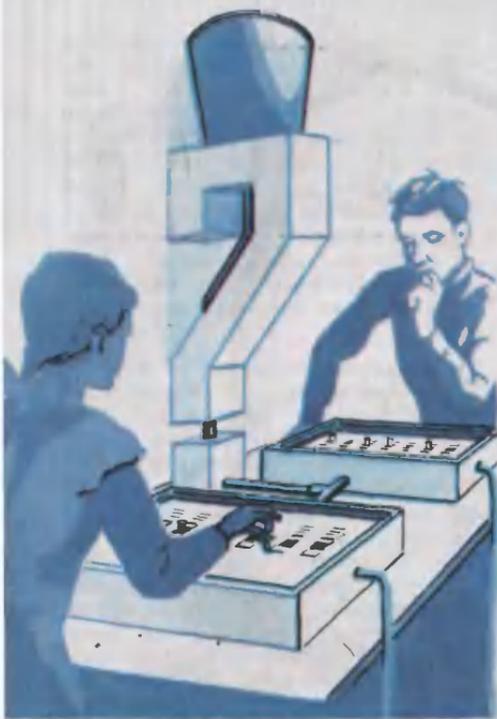
Несколько советов, думается, вам пригодятся. Рулевою колонку вместе с передним колесом вы можете приспособить от старого самоката. По известному диаметру переднего колеса придется подобрать пару колес для задней оси. Колеса на задней оси закреплены жестко. На этой же оси надеты две приводные втулки с храповиками. Чтобы они вращались независимо друг от друга, между ними следует поставить переходную втулку. Силу пружин вам придется подобрать самим. Здесь надо уяснить одно: пружины должны достаточно быстро возвращать педали в исходное положение и постоянно поддерживать оба троса в натянутом состоянии. Если пружины окажутся слишком мягкими — тросы будут соскакивать с блоков, если жесткими — вращать колеса будет трудно и ноги быстро устанут.

Конечно, с первого раза самокат надежно работать не будет. Придется серьезно поработать над изготовлением всех деталей, отрегулировать натяжение тросов. Но потом, самокат вознаградит вас и за хорошее качество изготовления, и за первые неудачи.

А. БОБОШКО

Рисунки А. СТАСЮКА





Сделай для школы

ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ

ЭКЗАМЕНАТОР

Приходилось ли вам иметь дело с электронным экзаменатором? Если нет, то представьте себе такую ситуацию. Ваш любознательный друг Петя решил помериться с ним силами. Он садится за пульт, который подмигивает неоновым глазом: «Ну-ка

посражаемся!» И так, поединок Петя — «черный ящик» начался.

Допустим, коварный Петин противник интересуется:

— Что такое крокодил? — И сам же услужливо подсовывает пестрый набор ответов: 1) рыба; 2) земноводное; 3) пресмыкающееся; 4) распространен в тропическом поясе; 5) распространен в саванне; 6) питается рыбой; 7) питается водорослями; 8) летает; 9) ползает; 10) плавает.

Почесав затылок для большей уверенности, Петя пытается нажать нужные кнопки. Но интересно-то его не только, кто такой крокодил. Хочется заглянуть внутрь «черного ящика», выведать ту заветную комбинацию кнопочек, после набора которой агрегат признал бы себя побежденным.

А вам никогда не приходила в голову мысль создать вот такой «черный ящик» из подручных материалов? Нет? Тогда послушайте историю, которая произошла со мной этим летом на даче.

В середине жаркого июля выпало несколько дождливых дней подряд. На террасе собралось несколько моих юных друзей, утомленных бесконечной игрой в «балду», «крестики-нолики» — почти обязательные атрибуты плохой погоды. Наконец, от этих игр утомились все. Хотелось придумать что-то новое. Но что? Кто-то предложил создать игральный автомат. Но автомат — это же неизбежные кнопочки, лампочки, батарейки и транзисторы!

Идея могла погибнуть.

А дождь все идет и идет...

Стоп! А что, если нам обратить зло во благо? Вода — вот что заменит электричество в автомате!

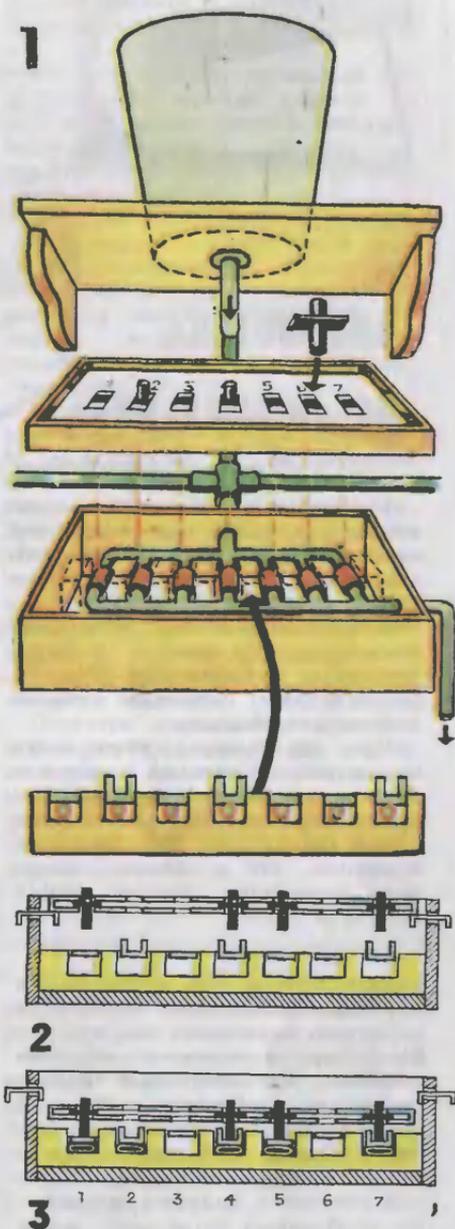
И работа закипела. Срочно раздобыли старое ведро, резиновые шланги, доски и лист фанеры. Сложнее оказалось достать паяльник и медные трубки. К вечеру в углу террасы появилось странное сооружение. Представьте себе, под потолком было под-

вешено ведро, в дно которого впаяна металлическая трубочка. Трубочка соединялась резиновым шлангом с металлическим тройничком. От тройничка ответвляются два резиновых шланга и теряются в таинственных недрах двух деревянных ящиков, поставленных на стулья. А из ящиков опять выходят металлические трубочки, под которыми пристроились большие стеклянные банки.

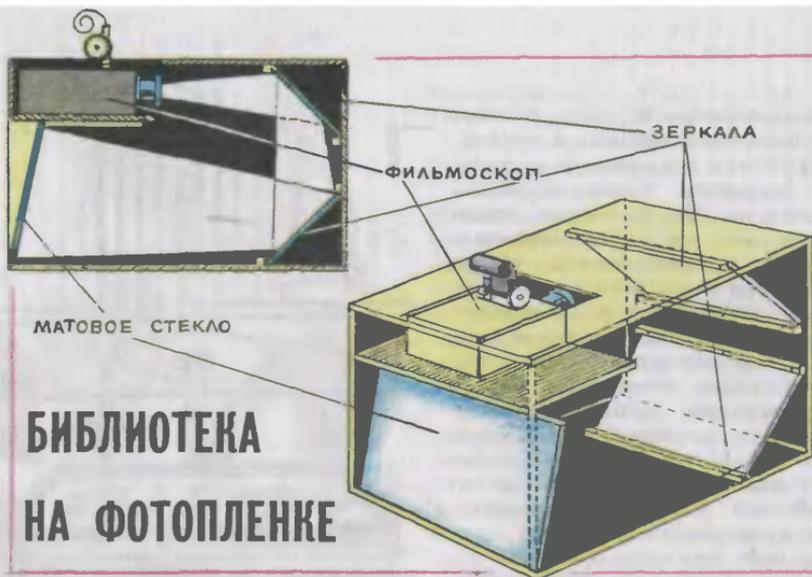
Пережимаем верхний резиновый шланг, заливаем воду в ведро и ждем, пока ведущий «колдует» над ящиками. Наконец соревнование начинается. Соревнования двое. Ведущий задает вопрос, дает каждому карточку с ответами и столько деревянных стерженьков, сколько предполагается правильных ответов. Затем снимает зажим с резинового шланга! Старт! Льющиеся в банки струйки воды начинают отсчет времени. На крышках ящиков отверстия. Число незаполненных отверстий соответствует числу ответов на карточке. Игроку нужно вставить деревянные стерженьки в те отверстия, которые соответствуют правильным, по его мнению, ответам, и прижать крышку боковыми зажимами.

Ответ готов! Если струйка воды перестала поступать в банку, мы можем поздравить нашего друга с успешным финишем. Побеждает, естественно, тот, кто правильно установит стерженьки и финиширует первым. Если сделать не два, а большее число таких экзаменаторов, то можно устроить и более крупные соревнования с несколькими участниками.

Теперь настала пора заглянуть внутрь одного ящика, ведь второй устроен так же. Разобраться в его устройстве нам помогут рисунки. На рисунке 1 мы видим внутренности ящика со снятой крышкой. К противоположным концам трубок, о которых мы говорили раньше, припаяны похуже на гребенки трубчатые ус-



ройства. Между собой гребенки соединены тонкостенными резиновыми трубочками. Трубочки лежат в пазах, прорезанных в дере-



БИБЛИОТЕКА НА ФОТОПЛЕНКЕ

Вы взяли в библиотеке журнал и увидели в нем сразу несколько интересных чертежей, а времени снять копии нет. Как быть? Самый лучший выход — микрофильмирование. Малоформатная камера типа «Чайка», рулончик фото пленки — и 72 (а то и 144!) страницы текста или чертежей вашей.

При пересъемке лучше всего пользоваться пленкой чувствительностью 65 единиц ГОСТа и проявить ее в стандартном методе в проявителе. Как показала практика, это позволяет получать достаточно четкие копии

на кадре формата 18×24 мм, причем на таком кадре свободно размещаются две страницы журнала «Юный техник» или же одна страница приложения «ЮТ» для умелых рук*.

Для фотокопировальных работ необходимо сделать переходное кольцо, которое располагается между объективом и камерой. Внутренний диаметр такого кольца равен диаметру резьбовой части объектива, а толщина кольца — 1,2 мм. Сделать его можно из любого материала — металла или же пластика.

Установите объектив «на бес-

вянном бруске, прикрепленном к дну ящика. Очевидно, чтобы вода перестала перетекать из ведра в банку, нужно каким-то образом пережать все резиновые трубочки между гребенками.

А теперь посмотрим на рисунок 2. Здесь изображен разрез ящика с крышкой в вертикальной плоскости. В пазы с резиновыми трубочками вставлены деревянные брусочки. Крышка ящика поднята и лежит на выдвигающихся сбоку упругих пластин-

ках. В отверстиях крышки вставлены деревянные стерженьки. Теперь можем опустить крышку. Слегка надавим на нее. Преодолевая упругость пластинок, крышка займет положение, показанное на рисунке 3. Что же мы видим? Тонкостенные резиновые трубочки 3 и 6 остались непережатыми, так как мы набрали неправильные ответы 4 и 7.

Теперь-то вам понятен секрет ящика? Ведущий, производящий шифровку, закладывает в пазы,

конечность». При диафрагме 16 изображение получается резким в диапазоне от 10 см до 1 м.

Освещать переснимаемые страницы лучше всего фотовспышкой. Располагать ее необходимо на расстоянии около полутора метров от объекта съемки. Можно обойтись и без вспышки, но в этом случае необходимо экспериментально определить выдержку в зависимости от мощности ламп, используемых для подсветки.

Расстояние от аппарата до объекта съемки выбирается таким, чтобы кромки страницы совмещались с внутренней рамкой видоискателя.

Просматривать негативы лучше всего с помощью «телевизора», изображенного на приведенном здесь рисунке. Для его изготовления из фанеры толщиной около 6 мм нужно собрать ящик. Нижняя часть передней стейки закрывается матовым стеклом — вы сможете сами сделать его из обычного оконного стекла или же из органического. В первом случае возьмите два одинаковых стекла, на одно из них нанесите абразивную пасту (смоченный водой наждачный порошок, который можно соскрести с обычной шкурки), сверху наложите второе стекло и круговыми движениями перемещайте одно относительно друго-

го. Не пройдет и часа, как вы будете иметь два матовых стекла.

Сделать матовое стекло из органического гораздо проще — для этого можно воспользоваться мелкой шкуркой, обернув ее вокруг деревянного бруска подходящих размеров.

Проекционный аппарат вашего «телевизора» — это любой детский фильмоскоп. Размещается он на полочке, расположенной над экраном. Верхняя его панель находится на одном уровне с верхней крышкой «телевизора».

Расположение зеркал подбирается опытным путем. Включите фильмоскоп с заряженной пленкой и временно закрепите зеркала кусочками пластилина. Добившись на экране резкого изображения, перемещайте зеркала до тех пор, пока изображение на экране не совпадет с его границами. После этого зафиксируйте зеркала деревянными рейками, закрепив их на месте клеем и мелкими гвоздиками.

Остается отшкурить поверхности корпуса, покрыть их лаком, и аппарат для чтения микрофильмотеки будет постоянно пополняться все новыми и новыми изданиями.

Е. ГОРЕВ

соответствующие правильным ответам, деревянные брусочки прямоугольные, а в остальные пазы — П-образные.

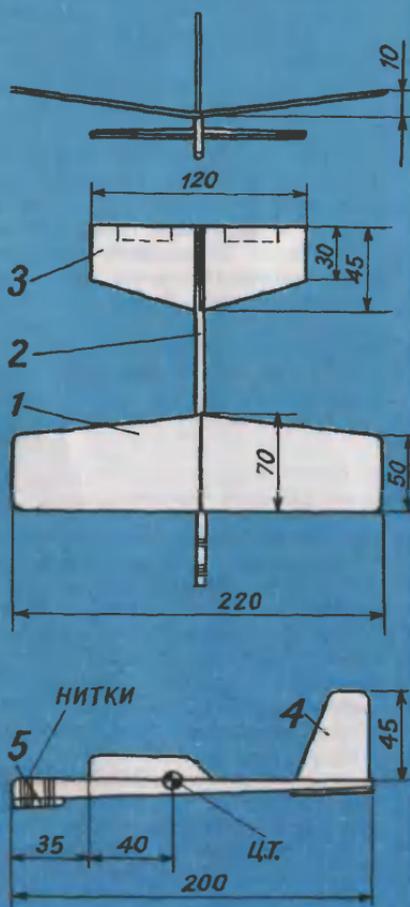
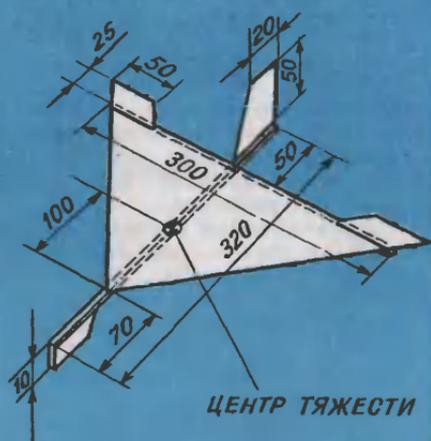
Теперь разберемся с крышкой и стерженьками. Конструкция стерженька понятна на рисунке 1. Стерженек вставляется в отверстие крышки и поворачивается на 90 градусов. Таким способом он закрепляется на крышке. Крышка же сделана из двух слоев фанеры с зазором между ними. На этом же рисунке изображен

вид сверху ящика с крышкой и вставленными стерженьками.

Вы можете сами изготовить подобный гидравлический экзаменатор. Мы умышленно не указали размеров деталей, вы можете рассчитать их сами, исходя из того материала, который окажется у вас под руками.

И. НЕДОСЕКИНА

Рисунки С. ПИВОВАРОВА



ТВОИ ПЕРВЫЕ МОДЕЛИ

Вот уже несколько лет Юрий Петрович Горшков руководит лабораторией авиамоделизма в Клубе юных техников Сибирского отделения Академии наук СССР. В лаборатории ребята создают интересные модели. Сегодня мы предлагаем те из них, которые можно сделать за 1—2 часа.

ЛЕТАЮЩЕЕ КРЫЛО

Конструкция этой модели необычна: у нее нет стабилизатора, а крыло имеет треугольную форму.

Фюзеляж изготовьте из рейки сечением 4×4 мм и длиной 320 мм. В носовой части с помощью клея и ниток прикрепите груз — пластинку из дерева. Из рейки сечением 4×4 мм сделайте заднюю кромку крыла и крепко примотайте ее нитками крест-накрест к фюзеляжу. Отрежьте нитку № 10 длиной 650 мм. Середину нитки привяжите к фюзеляжу в носовой части. Оба конца нитки оттяните так, чтобы они вместе с задней кромкой образовали равнобедренный

треугольник. Концы ниток привяжите к задней кромке.

Для обтяжки крыла используйте конденсаторную или папирозную бумагу, вырезанную треугольником таким образом, чтобы края ее выступали за пределы передней кромки на 5—7 мм. Заднюю и переднюю кромки крыла покройте клеем, затем наложите бумагу, а выступающие края загните по передней кромке и приклейте.

Киль и рули высоты вырежьте из плотной бумаги и приклейте к фюзеляжу.

Перед запуском проверьте положение центра тяжести. На чертеже он обозначен буквами «Ц.Т.» Если его положение на модели не совпадает с указанным на чертеже, то нужно увеличить или уменьшить размер носового груза. Если в первом полете модель не полетит по наклонной прямой, подогните рули так, как это делаем при регулировке бумажных моделей.

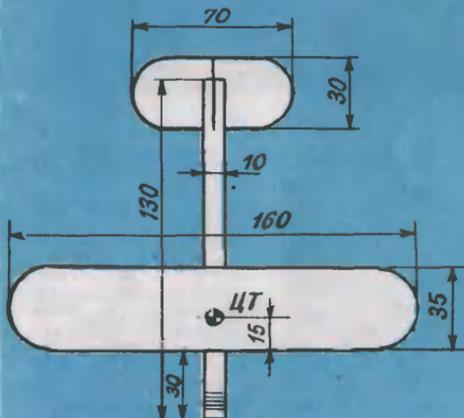
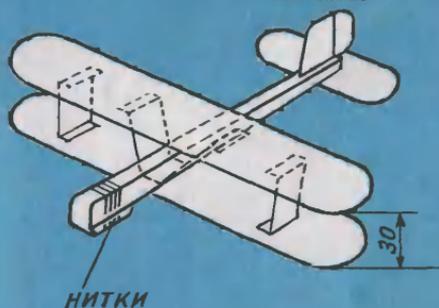
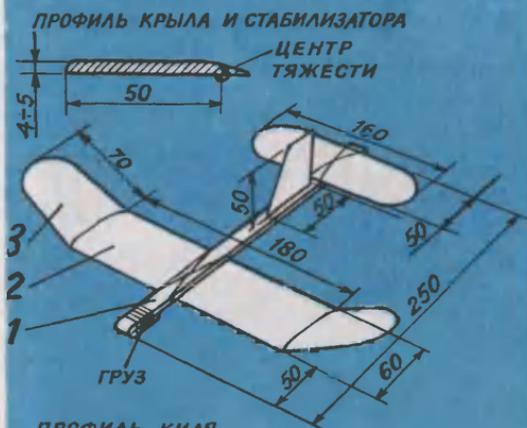
С моделями «Летающее крыло» можно проводить соревнования на продолжительность и дальность полета. Для запусков постарайтесь выбрать место, защищенное от порывов ветра.

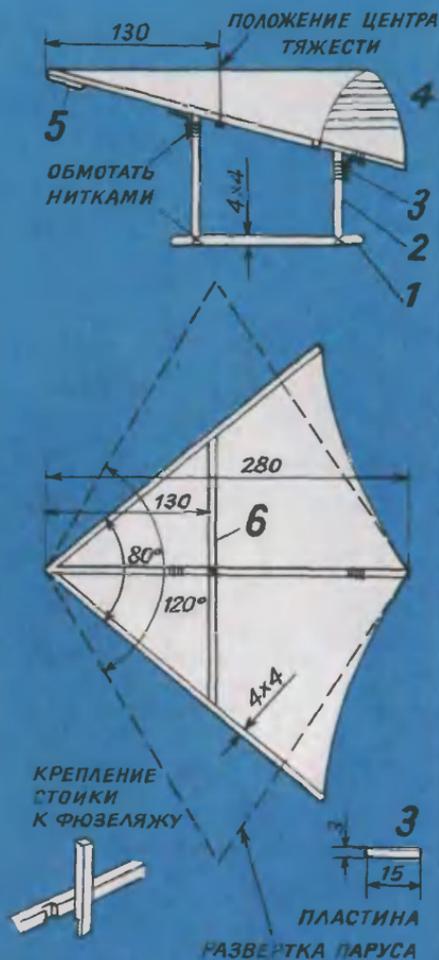
«СТРИЖ»

Модель назвали так за то, что летает она быстро. При запусках с руки дальность ее полета может превышать 15 метров.

Фюзеляж 2 сделайте из рейки сечением 3×10 мм и длиной 200 мм. Обработайте ее рубанком или напильником так, чтобы она постепенно сужалась к хвосту до размера 3×3 мм.

Крыло 1, стабилизатор 3 и киль 4 вырежьте из картона толщиной 1 мм. Размеры их могут немного отличаться от указанных





зеляжа. В носовой части с помощью клея и ниток укрепите груз 5, величина его должна быть такой, чтобы центр тяжести модели находился в месте, указанном на рисунке буквами «Ц.Т.»

Модель запускается в полет броском, при этом нос ее должен быть немного опущен. Регулировка ее полета осуществляется отгибанием руля поворота или рулей высоты.

С моделью «Стриж» можно проводить соревнования на дальность полета или на точность приземления в круг определенного диаметра. Запускать ее можно в помещении или на улице.

ПЛАНЕР ИЗ ПЕНОПЛАСТА

Дальность его полета достигает 20 м.

Фюзеляж (дет. 1) изготовьте из сосновой рейки сечением 3×10 мм.

Крыло, стабилизатор и киль изготовьте из пенопласта, предварительно разрежьте его на пластины толщиной 4—5 мм. Верхнюю поверхность крыла и стабилизатора обработайте напильником и наждачной шкуркой так, как указано на чертеже. Крыло состоит из трех частей — центроплана (дет. 2) и двух ушек (дет. 3). В местах стыка эти детали нужно плотно подогнать друг к другу. Киль обработайте с двух сторон так, чтобы профиль его был симметричным.

Приклейте к фюзеляжу крыло, стабилизатор и киль.

При сборке модели используйте клей ПВА или канторский, а также канцелярские булавки, ко-

на чертеже, это не повлияет на летные качества модели.

Крыло посередине согните так, как указано на рисунке. Это обеспечит устойчивость и прямолинейность полета.

Крыло, стабилизатор и киль приклейте к фюзеляжу, используя клей ПВА, нитроклей или БФ-2. Обратите внимание на то, что крыло нужно приклеить сверху, а стабилизатор снизу фю-

торыми жестко фиксируются детали друг относительно друга. Когда клей высохнет, булавки нужно вытащить. Носовой грузик поставьте такой, чтобы центр тяжести расположился в точке, указанной на чертеже.

Запускайте модель с поднятой руки легким толчком кисти. Если потребуется регулировка, проведите ее подбором носового грузика. С этим планером можно проводить соревнования на дальность или продолжительность полета как в помещении, так и на открытой площадке.

ПЛАНЕР «БИПЛАН»

Эта модель хорошо летает, в полете она выглядит очень красиво. При желании размеры модели можно пропорционально увеличить, на летные характеристики это не повлияет.

Фюзеляж вырежьте из куска пенопласта сечением 10×15 и длиной 130 мм. Обработайте его ножом и напильником так, чтобы в хвостовой части его сечение было 10×8 мм. Лезвием бритвы проделайте паз, в который на клею позже вставите киль.

Крыло, стабилизатор и киль вырежьте из плотной чертежной бумаги, которую можно взять из альбома для рисования или черчения. Подкосы, которые служат для крепления верхнего крыла к нижнему, также изготовьте из плотной бумаги.

Крыло с подкосами и стабилизатор приклейте к фюзеляжу. Вставьте в паз киль. Для работы используйте клей ПВА или конторский. В носовой части фюзеляжа укрепите груз такой величины, чтобы центр тяжести находился в месте, указанном на рисунке.

Регулировку, тренировочные запуски и соревнования проводите так же, как и с другими моделями, которые вы уже построили и испытали раньше.

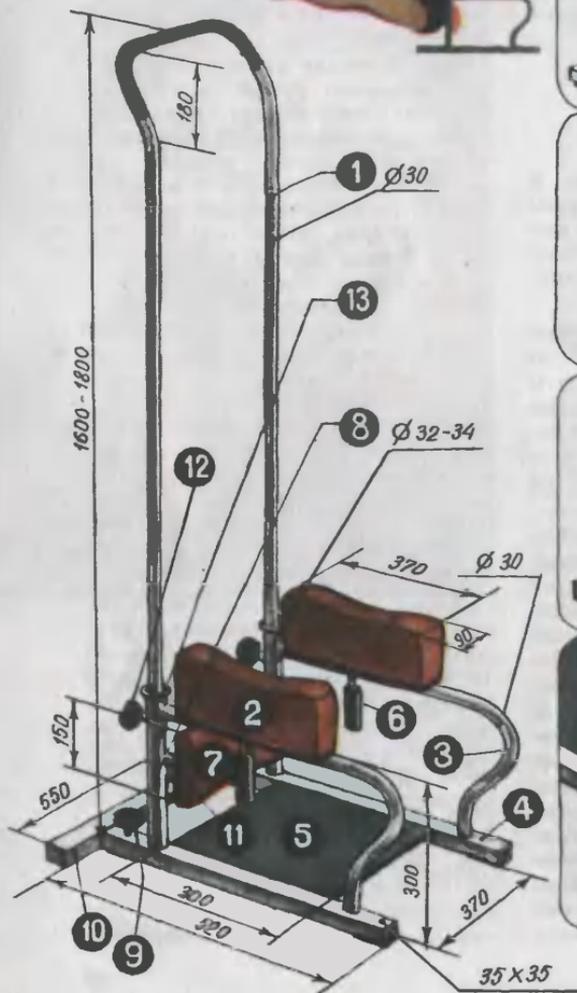
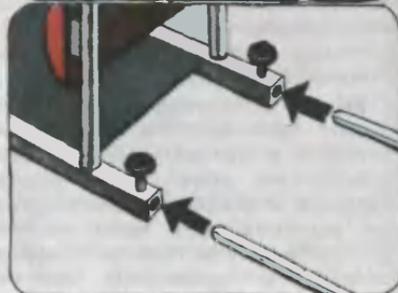
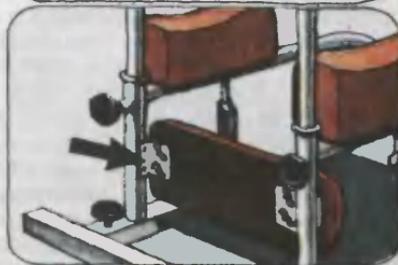
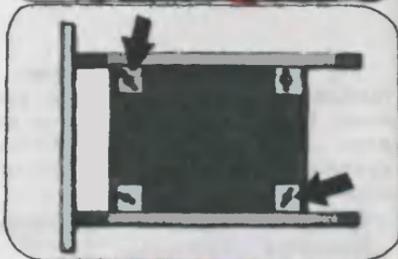
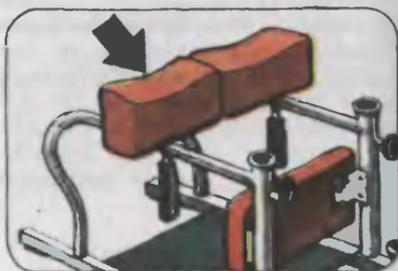
ДЕЛЬТАПЛАН

Модель проста в регулировке и хорошо летает. Крыло представляет собой парус, укрепленный на каркасе треугольной формы. К крылу на стойках крепится фюзеляж.

Каркас крыла вырежьте из реек сечением 4×4 и длиной 280 мм. Перекладину (дет. 6) из рейки сечением 4×2 приклейте к каркасу, места склейки для прочности обмотайте нитками. В передней части крыла наклейте косынку (дет. 5) из плотной бумаги. Стойки (дет. 2) крепите с помощью клея, пластин (дет. 3) и ниток, а к фюзеляжу (дет. 1) — с помощью клея и ниток. При сборке используйте клей ПВА, БФ-2, нитроклей. Обшивку крыла — парус (дет. 4) изготовьте из тонкой конденсаторной или папиросной бумаги. Выкройку предварительно разметьте на листе бумаги и по ней вырежьте парус. Парус приклейте к каркасу конторским клеем или разбавленным водой клеем ПВА.

Перед запуском расправьте парус. Возьмите за фюзеляж двумя пальцами и несильно толкните модель. При этом нос модели немного опустите. Если дельтаплан пикирует или кабрирует, измените его центровку. Для этой цели используйте небольшие кусочки пластилина, укрепляя их к передней или задней стойке в месте крепления их к фюзеляжу.

Рисунки С. ПИВОВАРОВА



ТРЕНАЖЕР ЗДОРОВЬЯ

Предлагаем вам сделать небольшой тренажер. Он занимает немного места, легко разбирается, и поэтому его удобно хранить на антресолях или полках. Два-три интенсивно выполненных на тренажере упражнения заменят вам разминку. Заниматься на нем можно дома и даже в школе; в начале уроков физкультуры.

Чтобы сделать тренажер, нужно сначала подобрать материалы и попросить рабочего-сварщика помочь вам. Материалы: трубки, листовой металл можно купить или даже найти в металлоломе. Не стремитесь использовать толстые трубки — тренажер получится громоздким и тяжелым. Главное в работе — правильно сварить детали, но эту операцию, мы надеемся, выполнят взрослые. Если в вашей школе есть сварочный аппарат, попробуйте под руководством учителя труда сварить трубки сами. Напоминаем: чтобы соединения были прочными, как можно точнее подгоняйте сопрягаемые места. Конструкция тренажера рассчитана на ребят разного роста.

Собирается он из телескопической (выдвигающейся) стойки 1, двух подплечников 2, двух поручней 3, основания (детали 4, 5, 9, 10), фиксирующих ручек 6, упора 7, направляющей стойки 8, кронштейнов 11, зажимов 12 и направляющих колец 13. Высота стойки 1 регулируется по росту. Если снять поперечину 10, а пло-

щадку 5 сделать с запасом и просверлить в ней дополнительные отверстия, то можно будет менять и ширину тренажера (правда, ненамного: на 5—6 см — больше стойка 1 не позволит).

Несколько слов о том, как сгибать поручни 3. Лучше делать это в трубогибочной станке. Но если у вас его нет, вырежьте из картона по изгибу поручня шаблон, набейте трубки мелким просеянным песком, забейте концы деревянными пробками с отверстиями (для выхода газов) и начинайте гнуть заготовки в больших тисках. Тонкостенные трубки можно гнуть в холодном состоянии, толстостенные нужно обязательно нагревать. Сгибая заготовки, почаще пользуйтесь шаблоном — проверяйте радиус изгиба.

Точно так же согните и телескопическую стойку 1.

Подплечники 2 и упор 7 можно вырезать из пенопласта, но подойдет и дерево. И подплечники и упор обязательно обтяните дерматином или другим кожзаменителем. Между пенопластом (деревом) и дерматином не забудьте проложить поролоновые прокладки.

Фиксирующие зажимы 9 и 12, а также ручки 6 постарайтесь подобрать готовые.

На рисунке мы показали несколько упражнений, которые можно выполнить на тренажере. Разумеется, ими не ограничиваются возможности снаряда, и, вероятно, учитель физкультуры подскажет вам другие полезные для развития ваших мышц упражнения.

В. ДЕНИСОВ

Рисунки В. ОВЧИННИНСКОГО



Ателье «ЮТ»

РЕГЛАН

Для построения чертежа выкройки снимите следующие мерки (в сантиметрах):

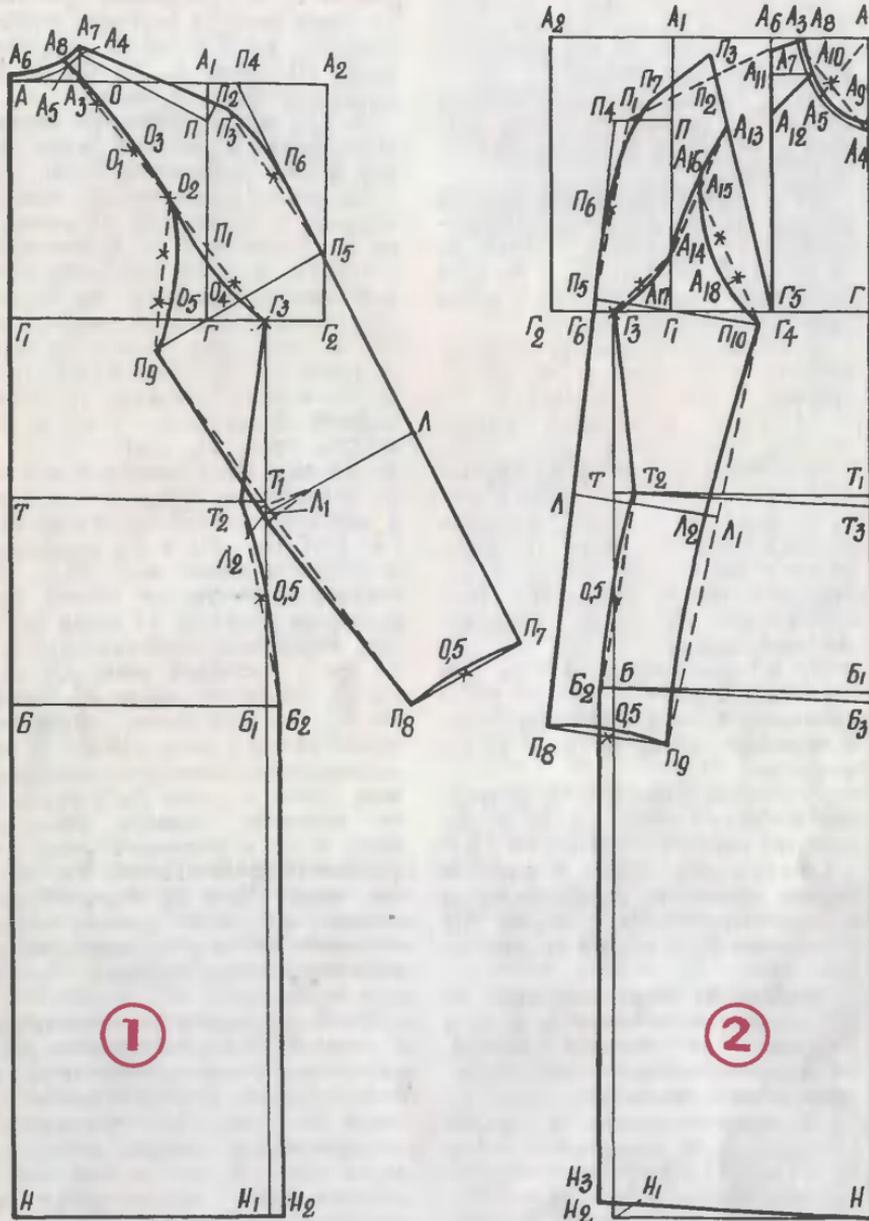
Полуобхват шен	17,5
Полуобхват груди	44
Полуобхват бедер	50
Длина спины до талии	38
Длина платья	108
Длина переда до талии	42,2
Высота груди	25,2
Центр груди (половина)	9
Длина плеча	13
Ширина спины (половина)	17,2
Длина рукава	58
Обхват запястья	16

Учтите, что приведенные цифры, соответствующие 44-му размеру, взяты только для примера. Вы должны проставить собственные мерки и при расчете оперировать только ими.

Как снимать мерки, мы рассказали в первом номере за этот год.

Прежде чем приступить к построению чертежа выкройки, нужно сделать предварительный расчет. Ширина платья по линии груди равна полуобхвату груди плюс 5 см ($44+5=49$ см). Ширина спинки равна половине ширины спины плюс 1,5 см ($17,2+1,5=18,7$ см). Ширина проймы равна $\frac{1}{4}$ полуобхвата груди плюс 0,5 см ($44:4+0,5=11,5$ см). Ширина полочки равна ширине платья по линии груди минус ширина спинки и проймы ($49-18,7-11,5=18,8$ см).

Построение чертежа выкройки спинки (рис. 1). С левой стороны листа бумаги проведите вертикальную линию, на которой отло-



жите длину платья (108 см) и поставьте точки А и Н. Вправо от них проведите горизонтальные линии.

От А вниз отложите длину спины до талии (38 см) и поставьте точку Т. Вправо от нее проведите горизонтальную линию.

От Т вниз отложите половину длины спины до талии и поставьте точку Б. Вправо от нее проведите горизонтальную линию.

От А вправо отложите ширину спинки по предварительному расчету и поставьте точку A_1 ($AA_1 = 18,7$ см).

От A_1 вправо отложите ширину проймы (по предварительному расчету) и поставьте точку A_2 ($A_1A_2 = 11,5$ см). От A_1 и A_2 вниз проведите вертикальные линии пока произвольной длины.

От А вправо отложите $\frac{1}{3}$ полуобхвата шеи плюс 1 см и поставьте точку A_3 ($AA_3 = 17,5 : 3 + 1 = 6,8$ см). От A_3 вверх отложите $\frac{1}{10}$ полуобхвата шеи плюс 1 см и поставьте точку A_4 ($A_3A_4 = 17,5 : 10 + 1 = 2,8$ см). Угол в точке A_3 поделите пополам, по линии деления угла отложите $\frac{1}{10}$ полуобхвата шеи минус 0,3 см и поставьте точку A_5 ($A_3A_5 = 17,5 : 10 - 0,3 = 1,5$ см). A_4 , A_5 , А соедините плавной линией.

От A_1 вниз отложите 4 см для нормальных плеч, 3 см для высоких плеч, 5 см для покатых плеч и поставьте точку П. A_4 и П соедините.

От П вниз отложите $\frac{1}{4}$ полуобхвата груди плюс 7,5 см и поставьте точку Г ($ПГ = 44 : 4 + 7,5 = 18,5$ см). Через Г влево и вправо проведите горизонтальную линию. Пересечения с линией АН обозначьте G_1 , с линией проймы — G_2 .

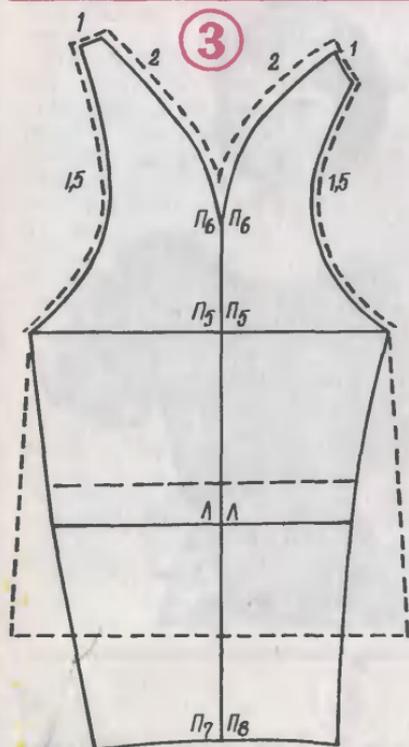
От А и A_4 вверх отложите по 0,7 см, поставьте точки A_6 и A_7 и соедините их плавной линией. От A_7 влево по линии A_7A_6 отложите 2 см и поставьте точку A_3 . От Г вверх отложите $\frac{1}{3}$ отрезка ГП плюс 1 см и поставьте точку P_1 ($ГP_1 = ГП : 3 + 1 = 18,5 : 3 + 1 = 7,2$ см). Линию $ГГ_2$ поделите пополам и поставьте точку G_3 . A_6 , P_1 , G_3 соедините пунктирными линиями. Расстояние между A_6 и P_1 поделите на четыре части, точки деления обозначьте О, O_1 , O_2 . От O_1 вверх отложите 0,5 см и поставьте точку O_3 . Расстояние

между P_1 и G_3 поделите пополам, от точки деления опустите перпендикуляр на 1,8 см и поставьте точку O_4 . Точки A_6 , O_3 , O_2 , O_4 , G_3 соедините плавной линией.

От G_3 вниз проведите линию. Пересечения с линиями талии, бедер и низа обозначьте T_1 , Б, H_1 .

Из точки П поставьте перпендикуляр к линии $A_4П$, на котором от П отложите 2 см и поставьте точку P_2 . A_7 и P_2 соедините прямой линией, продлите ее вправо настолько, чтобы от A_7 получилась длина плеча плюс 1 см, и поставьте точку P_3 ($A_7P_3 = 13 + 1 = 14$ см). От A_1 вправо отложите $\frac{1}{10}$ полуобхвата груди минус 1 см и поставьте точку P_4 ($A_1P_4 = 44 : 10 - 2 = 2,4$ см). От G_2 вверх отложите $\frac{1}{4}$ полуобхвата груди минус 4 см и поставьте точку P_5 ($G_2P_5 = 44 : 4 - 4 = 7$ см). P_4 и P_5 соедините и продлите линию вниз. P_3 и P_5 соедините пунктирной линией, поделите ее пополам, из точки деления восставьте перпендикуляр на 0,4 см и поставьте точку P_6 . P_3 , P_6 , P_5 соедините плавной линией. От P_3 по этой линии отложите мерку длины рукава (58 см) и поставьте точку P_7 . Из P_7 под прямым углом к линии P_4P_7 отложите половину обхвата запястья плюс 3 см и поставьте точку P_8 ($P_7P_8 = 16 : 2 + 3 = 11$ см). Расстояние между P_8 и P_7 поделите пополам, от точки деления вверх отложите 0,5 см и соедините получившуюся точку плавной линией с P_8 и P_7 .

Из P_5 проведите перпендикуляр к линии P_4P_7 , на котором из точки O_2 радиусом, равным отрезку O_2G_3 , сделайте засечку и поставьте точку P_9 . Точки P_9 и O_2 соедините пунктирной линией, разделите ее на три части, от нижней точки деления вправо отложите 1,8 см и поставьте точку O_5 . Точки O_2 , O_5 , P_9 соедините плавной линией. Точки P_9 и P_8 соедините пунктирной линией. От P_3 отложите мерку длины рукава до локтя плюс 2 см и поставьте точку Л. Из Л проведите перпендикуляр к линии



$П_4П_7$ до пересечения с пунктирной линией, точку пересечения обозначьте $Л_1$. Линию $ЛЛ_1$ продлите влево на 1 см и поставьте точку $Л_2$. $П_9$, $Л_2$, $П_8$ соедините плавной линией. На линии локтя можно сделать вытачку, на чертеже она показана пунктиром.

Построение чертежа выкройки переда (рис. 2). С правой стороны листа бумаги проведите вертикальную линию, на которой отложите длину платья плюс 5 см и поставьте точки А и Н ($АН = 108 + 5 = 113$ см). От А и Н влево проведите горизонтальные линии. От А вниз отложите $\frac{1}{2}$ полуобхвата груди плюс 3,5 см и поставьте точку Г ($АГ = 44 : 2 + 3,5 = 25,5$ см). От Г влево проведите линию.

От А влево отложите ширину полочки (по предварительному расчету) и поставьте точку $А_1$ ($АА_1 = 18,8$ см). От $А_1$ влево отложите ширину проймы (по предварительному расчету) и поставьте точку $А_2$ ($А_1А_2 = 11,5$ см). От $А_1$ и $А_2$ проведите вертикальные линии до линии груди, точки пересечения обозначьте $Г_1$ и $Г_2$. Расстояние между $Г_1$ и $Г_2$ поделите пополам и поставьте точку $Г_3$. От $Г_3$ проведите вертикальную линию до пересечения с нижней линией, точку пересечения обозначьте $Н_1$. От $Г_3$ вниз отложите отрезки $Г_3Т_1$ и $Т_1Б_1$ с чертежа спинки и поставьте точки Т и Б. Вправо от них проведите горизонтальные линии, точки пересечения с линией АН обозначьте $Т_1$ и $Б_1$.

От А влево отложите $\frac{1}{3}$ полуобхвата шеи плюс 1 см и поставьте точку $А_3$ ($АА_3 = 17,5 : 3 + 1 = 6,8$ см). От А вниз отложите $\frac{1}{3}$ полуобхвата шеи плюс 2,3 см и поставьте точку $А_4$ ($АА_4 = 17,5 : 3 + 2,3 = 8,1$ см). $А_3$ и $А_4$ соедините пунктирной линией, разделите ее пополам, от А через точку деления проведите пунктирную линию, на которой отложите $\frac{1}{3}$ полуобхвата шеи плюс 1,5 см и поставьте точку $А_5$ ($АА_5 = 17,5 : 3 + 1,5 = 7,3$ см). $А_3$, $А_5$, $А_4$ соедините.

От Г влево отложите мерку центра груди (9 см) и поставьте точку $Г_4$. От $Г_4$ проведите вертикальную линию до линии $АА_1$, точку пересечения обозначьте $А_6$. От $А_6$ вниз отложите высоту груди (25,2 см) и поставьте точку $Г_5$. От $А_6$ вниз отложите 1 см и поставьте точку $А_7$. $А_7$ и $А_3$ соедините. От Г вверх отложите $\frac{1}{4}$ полуобхвата груди плюс 6,5 см и поставьте точку П ($Г_1П = 44 : 4 + 6,5 = 17,5$ см). От П влево проведите линию, на которой отложите $\frac{1}{10}$ полуобхвата груди и поставьте точку $П_1$ ($ПП_1 = 44 : 10 = 4,4$ см). $П_1$ соедините пунктиром с $А_7$. От $П_1$ по этой линии отложите мерку длины плеча минус расстояние между точками $А_3$ и

А₇, минус 0,3 см и поставьте точку П₂ ($\Pi_1\Pi_2=13-2,2-0,3=10,5$ см). От Г₅ через П₂ проведите прямую линию, равную правой стороне вытачки, и поставьте точку П₃.

Линию А₇А₃ продлите вправо на 0,7 см и поставьте точку А₈. От А₄ вверх отложите 0,7 см и поставьте точку А₉. А₈ и А₉ соедините плавной линией. От А₈ вниз по линии А₈А₉ отложите 3,5 см и поставьте точку А₁₀, влево от нее проведите линию, пересечение с линией А₆Г₅ обозначьте А₁₁. От А₁₁ вниз отложите 4 см, поставьте точку А₁₂ и соедините ее с А₁₀.

От П₃ вниз по линии П₃Г₅ отложите величину отрезка А₇А₁₂ и поставьте точку А₁₃. От Г₁ вверх отложите $\frac{1}{3}$ отрезка Г₁П минус 0,8 см и поставьте точку А₁₄ ($\Gamma_1A_{14}=\Gamma_1\Pi : 3-0,8=17,5 : 3-0,8=5$ см). Точки А₁₃ и А₁₄ соедините пунктирной линией, разделите ее пополам, из точки деления вниз отложите 0,5 см и поставьте точку А₁₇. Точки А₁₃, А₁₆, А₁₄, А₁₇ и Г₃ соедините плавной линией, как показано на рисунке.

От П₁ влево отложите 1 см и поставьте точку П₄. От Г₃ влево отложите 2 см и поставьте точку Г₆. П₄ и Г₆ соедините прямой линией и продолжите линию вниз. Из П₁ на линии П₄Г₆ сделайте засечку радиусом, равным расстоянию П₃П₅ с чертежа спинки, и поставьте точку П₅. П₁ и П₅ соедините пунктирной линией, разделите ее пополам, из точки деления влево отложите 0,4 см и поставьте точку П₆. Из П₁ вправо по пунктирной линии отложите 2 см и поставьте точку П₇. Точки П₃, П₇, П₆, П₅ соедините плавной линией, как показано на рисунке, продолжите линию вниз от точки П₁ на расстояние, равное мерке длины рукава (58 см), и поставьте точку П₈. От П₈ вправо под прямым углом к линии П₄П₈ отложите $\frac{1}{2}$ обхвата запястья плюс 3 см и поставьте точку П₉ ($\Pi_8\Pi_9=16 : 2 + 3 = 11$ см). Расстояние

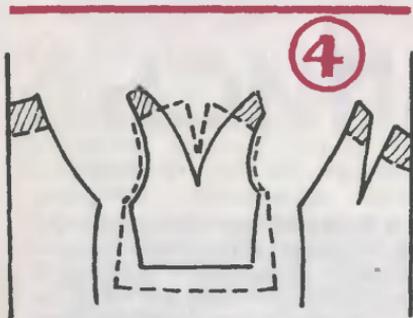


между П₈ и П₉ поделите пополам, из точки деления вниз отложите 0,5 см и соедините получившуюся точку плавной линией с П₈ и П₉. От П₅ вправо восстановите перпендикуляр к линии П₄П₈. Из точки А₁₅ радиусом, равным отрезку А₁₅Г₃, на этой линии сделайте засечку и поставьте точку П₁₀. А₁₅ и П₁₀ соедините пунктирной линией, разделите ее на три части, из нижней точки деления влево восстановите перпендикуляр, на котором отложите 1,5 см и поставьте точку А₁₈. А₁₆, А₁₈, П₁₀ соедините плавной линией.

П₁₀ и П₉ соедините пунктирной линией. От П₁ вниз по линии П₁П₈ отложите длину рукава до локтя плюс 2 см, поставьте точку Л, вправо от нее восстановите перпендикуляр к линии П₄П₈ до пересечения с пунктирной линией П₁₀П₉, точку пересечения обозначьте Л₁. От Л₁ влево отложите 1 см и поставьте точку Л₂. Точки

П₁₀, Л₂, П₉ соедините плавной линией.

Расчет ширины платья по линии бедер. К полуобхвату бедер прибавьте 2 см на свободное облегание. Из полученной величины вычтите ширину платья между точками Б и Б₁ на спинке и полочке. Результат распределите поровну между полочкой и спинкой: $50 + 2 = 52$; $52 - 24,4$ (с чертежа спинки) — $24,6$ (с чертежа полочки) = 3 см; $3 : 2 = 1,5$ см. От Б₁ на чертеже спинки вправо отложите 1,5 см и поставьте точку Б₂. От Б₂ вниз проведите прямую линию, пересечение с линией низа обозначьте Н₂. От Т₁ влево отложите 2—2,5 см и поставьте точку Т₂. Т₂ и Г₃ соедините прямой линией. Т₂ и Б₂ соедините пунктирной линией, разделите ее пополам, от точки деления вправо отложите 0,5 см и соедините по-



лучившуюся точку с Т₂ и Б₂. На полочке от Б влево отложите 1,5 см и поставьте точку Б₂. От Т вправо отложите 2—2,5 см и поставьте точку Т₂. Г₃ и Т₂ соедините прямой линией. Т₂ и Б₂ соедините пунктирной линией, разделите ее пополам, от точки деления влево отложите 0,5 см и соедините получившуюся точку с Б₂ и Т₂.

От А вниз отложите длину та-

лии до переда и поставьте точку Т₃. Т₃ и Т₂ соедините. От Б₁ вниз отложите величину отрезка Т₁Т₃ и поставьте точку Б₃. Б₃ и Б₂ соедините. От Б₂ вниз отложите величину отрезка Б₂Н₂ с чертежа спинки и поставьте точку Н₃. Н₃ и Н соедините.

Рукав реглан состоит из двух половинок, задней и передней. Шов проходит посередине плеча и рукава. Рукав можно сделать без шва посередине, в этом случае разложите на ткани выкройку рукава так, как показано на рисунке 3. На плечевом срезе можно сделать вытачку или лишнюю ткань вырезать. Рукав можно сделать покороче и расширить его, на рисунке 3 эти линии показаны пунктиром. По линии проймы спинки и полочки припуск на швы 1,5 см, в горловине — 0,5—1 см, в боковых срезах — 2—3 см.

На отдельном рисунке показано платье с рукавом реглан, с открытым вырезом горловины, присобранное. А на рисунке 4 даны линии фасона этого платья. Верхняя вытачка переходит в линию горловины, для этого точки Г₅ и А₅ на полочке соедините прямой линией и разрежьте ее, а верхнюю вытачку закройте.

Если в других фасонах вы захотите перевести вытачку в линию проймы, соедините Г₅ и А₁₄, а если в линию бокового среза — разделите расстояние между Г₃ и Т₂ пополам, точку деления соедините с Г₄. По этим линиям выкройку нужно разрезать, верхнюю вытачку закрыть.

**Галина ВОЛЕВИЧ,
конструктор-модельер**

**Рисунки
А. СВИРКИНА и автора**



ПЕРЕЗАПИСЬ

«Недавно купил магнитофон. Теперь беру у приятелей пластинки для перезаписи. Но записать качественно, как это позволяет магнитофон, не удастся. Запись получается с шумами, фоном. Не могли бы вы рассказать о тонностях перезаписи?»

Олег Чижов, г. Иркутск

Качественная перезапись грампластинки на магнитную ленту чаще всего нужна для того, чтобы пополнить домашнюю фонотеку. И начинать ее следует с подготовки имеющейся в вашем распоряжении аппаратуры. Подсоедините электрофон (электропроигрыватель или радиолу) к магнитофону. Обыч-

но к магнитофону прилагается соединительный кабель для подключения различных источников низкочастотных сигналов. В зависимости от типа магнитофона (стереофонический или монофонический) кабели отличаются количеством соединительных проводов.

При перезаписи грампластинок возможны несколько вариантов соединения и коммутации аппаратуры. Если перезапись стереопластинки ведется со стереофонического электрофона на стереомагнитофон или монофонической пластинки с монофонического электрофона на монофонический магнитофон, соединение аппаратуры произведите соответствующим кабелем для данного магнитофона.

У стереофонического электрофона должны быть нажаты кнопки «Звукосниматель» и «Сtereo», а у монофонического — кнопка «Звукосниматель». При перезаписи стереоили монофонической пластинки со стереофонического электрофона на монофонический магнитофон аппаратуру соедините кабелем, прилагаемым к этому магнитофону. Кнопка «Звукосниматель» должна быть нажата, кнопка «Сtereo» отжата. При таком соединении суммирование стереосигнала происходит на выходе звукоснимателя.

Если же вы будете производить перезапись стереопластинок с монофонического электрофона на монофонический магнитофон, аппаратуру соедините кабелем, прилагаемым к магнитофону. Кнопка «Звукосниматель» должна быть нажата. В этом случае монофоническая головка звукоснимателя преобразовывает суммарные колебания иглы от модулированной стереоканавки в моносигнал. Правда, при такой перезаписи магнитная фонограмма может иметь заметные на слух искажения. Возникают они от переменного тока. Снизить это влияние, а значит улучшить запись, следует так. Включите в сеть магнитофон и электрофон. Установите максимальный уровень усиления и прослушайте фон через громкоговоритель магнитофона. Если фон прослушивается, найдите такое положение вилок сетевых шнуров магнитофона и электрофона в розетках сети, когда величина фона минимальна. Если такое положение найдено, рекомендуем сделать отметки на вилках и розетках на случай повторного включения.

Теперь следует удалить с грампластинок пыль. О том, как это делается, мы рассказывали в № 5 за этот год. Но и это еще не все. Прослушайте грампластинку с тем, чтобы определить средний уровень записи и моменты начала и конца звучания программы.

Как известно, средний уровень записи на различных пластинках

колеблется в достаточно широких пределах. Выпускаются пластинки «тихие», выпускаются и «громкие». В первом случае особенно явно прослушиваются в паузах записи собственные шумы пластинки. Об уровне и качестве записи некоторых пластинок можно судить даже по их внешнему виду. Широкий радужный блик на поверхности пластинки указывает, что пластинка записана с большим уровнем и с широкой частотной полосой, узкий — частотная полоса сужена и уровень записи невысокий.

Следует обратить также внимание, что существует разброс показаний индикатора уровня записи у бытовых магнитофонов. С самого начала рекомендуем отрегулировать его, проведя три пробные записи: одну в соответствии с инструкцией к магнитофону, вторую — при завышенном и третью — заниженном уровнях. Прослушивание трех записей, сделанных с одной и той же грампластины, позволит вам установить положение ручки регулятора уровня. Это положение следует зафиксировать и в дальнейшем устанавливать его уже без контрольных записей.

Если запись на магнитофон производится с малым уровнем, электрофон следует подключить к гнезду «Радио», чувствительность которого выше.

Состояние иглы звукоснимателя играет тоже не последнюю роль. От долгой эксплуатации игла изменяет форму закругления острия, что сказывается на воспроизводстве высоких частот. При перезаписи пластинки с использованием такой иглы вносятся искажения, исправить которые будет невозможно. Поэтому желательно иметь вторую головку звукоснимателя с новой иглой. Одной головкой пользуйтесь повседневно, другой только при перезаписи.

На качество перезаписи существенное значение оказывает умение правильно включать и выключать

чать магнитофон в начале и в конце записи фонограммы. Лентопротяжный механизм магнитофона следует включать прежде, чем головка звукоснимателя опустится на пластинку. Делать так нужно для того, чтобы в начале записи на фонограмме не прослушивались шумы немых канавок грампластинок. Да и регулятор уровня записи магнитофона нужно вводить в промежутке между опусканием головки звукоснимателя и моментом появления полезного сигнала. Так как это время исчисляется 2—3 секундами, то для выполнения этого условия требуется определенный навык, который приобретается после небольшой тренировки.

В конце пластинки, когда подача полезного сигнала с грампластинок прекращается, регулятор уровня записи магнитофона следует повернуть до конца. Потом следует поднять головку звукоснимателя и выключить лентопротяжный механизм.

На качество перезаписи положение регуляторов громкости, тембра и стереобаланса УНЧ электрофона или радиолы не оказывает влияния. Следовательно, звуковой контроль можно вести через акустические системы или

громкоговорители магнитофона. При длительной перезаписи контроль можно вести, используя головные телефоны, подключение которых автоматически отключает акустические системы электрофона.

Во время перезаписи пластинки желательно не ходить по комнате, не стучать, не хлопать дверьми и т. д. От резких толчков игла из звуковой канавки может выскочить. Особенно чувствительна к толчкам и сотрясениям аппаратура высшего и первого классов.

И последнее, на что хотелось бы еще обратить внимание: готовясь к перезаписи грампластинок, заранее определите расход магнитной ленты. Таблица поможет вам быстро определить расход магнитной ленты при перезаписи грампластинок различного формата с частотой 33 об/мин.

Ю. КОЗЮРЕНКО, инженер

Рисунок Ю. ЧЕСНОКОВА

ВРЕМЯ ЗВУЧАНИЯ ПЛАСТИНОК И РАСХОД МАГНИТНОЙ ЛЕНТЫ

Наружный диаметр пластинок, мм	Время звучания одной пластинки (обех сторон), мин	Расход магнитной ленты в метрах при записи на скорости	
		9,5 см/с	19 см/с
174	14	80	160
250	38	216	432
301	52	296	592



Если вы решили организовать в школе живой уголок, начинайте с птиц, например с канареек. Эти неприхотливые птицы хорошо себя чувствуют в неволе, легко размножаются. О том, как сделать клетки для них, и пойдет речь в сентябрьском номере приложения. Расскажем мы и о польерах, в которых держат лесных птиц: чижей, щеглов, снегирей.

Любителям бумажных моделей приложение предлагает чертежи воздушного автобуса Як-42. Кроме того, на страницах этого номера вы найдете рассказ о пилах разных конструкций, познакомитесь с чертежами самодельной пилы, узнаете об интересных самоделках юных конструкторов Бабушкинского района Москвы.

НОМЕР

ДЛЯ УМЕЛЫХ РУК

ПРИЛОЖЕНИЕ К ЖУРНАЛУ
"ЮНЫЙ ТЕХНИК"

№ 9

1980

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

3-35
ПОТУ

СТО РО НУ

ФОКУ

СА



На сцене стоит небольшая машинка с двумя валиками и рукояткой. Поворот рукоятки — верхний валик вращается по часовой стрелке, нижний — против. Исполнитель берет со стола несколько белых бумажек, показывает их зрителям, а потом одну из бумажек поворотом рукоятки пропускает между валиками машинки. И зрители видят, что бумажка окрасилась в красный цвет. Другая белая бумажка выходит окрашенной в зеленый цвет, третья — в желтый, еще одна стала оранжевой и т. д.

Конечно, секрет фокуса кроется в машинке. Диаметр валиков 1,5—2 см, их длина — 15—25 см. На валики накручена лента из темной хлопчатобумажной материи, ее ширина — 15—25 см, а длина 2—2,5 м. Концы ленты приклеены к валику.

Перед демонстрацией фокуса часть ленты, примерно 1,8—2,3 м, намотайте на нижний валик. Между валиками со стороны, обращенной к зрителям, положите цветную бумажку и закатайте ее внутрь верхнего валика. Поверните валик еще одним оборотом рукоятки, что даст вам возможность при демонстрации фокуса



делать паузы между появлением разноцветных бумажек. Так можно закатать несколько цветных бумажек.

При демонстрации фокуса следите за тем, чтобы размеры белых и цветных бумажек были одинаковы.

Эмиль КИО

Рисунок А. ЗАХАРОВА