

2 ПОСТРОЕНИЕ АНОМОРФОЗЫ КЛОУНА В ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ ЗЕРКАЛЕ
514/6 И



3 АНОМОРФОЗА БАБОЧКИ



4 ПОСТРОЕНИЕ АНОМОРФОЗЫ ДЛЯ КОНИЧЕСКОГО ЗЕРКАЛА



Индекс 71122
ЦЕНА 20 коп.



10
1964

РАСТВОР

ПОДАЧА ВОЗДУХА

ГРАВИЙ

РАСТВОР

ПОДАЧА РАСТВОРА





Юный ТЕХНИК

1964 октябрь № 10

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

Выходит один раз в месяц.

Год издания 9-й.

В НОМЕРЕ:

ГИДРОПОНИКА — КАЖДОЙ ШКОЛЕ! (2)

СТАРТ В БОЛЬШУЮ НАУКУ (5)

НОВЫЕ ЗАЯВКИ НА ПАТЕНТЫ „ЮТа“ (11)

БОРЩ И СОЛЯНКА В КОСМОСЕ (14)

ИЗОБРЕТАТЕЛЬ УЧИТСЯ У РЫБ И КАРАКАТИЦ (22)

ОЧЕРЕДНОЕ ЗАНЯТИЕ КЛУБА ЮНЫХ ХИМИКОВ (27—33)

ДЛЯ ВАС, КИНОЛЮБИТЕЛИ (39)

МАЛЕНЬКИЕ ХОЗЯЕВА БОЛЬШОЙ РЕКИ (43)

ШАРОВАЯ МОЛНИЯ — ЧТО ЭТО? (48)

ЗАОЧНАЯ ШКОЛА РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ (52—55)

ЗЕРКАЛО-ФОКУСНИК (60)

На 1-й странице обложки — „Космическая оранжевая“ (см. статью на стр. 14).

Рис. художника Р. АВОТИНА

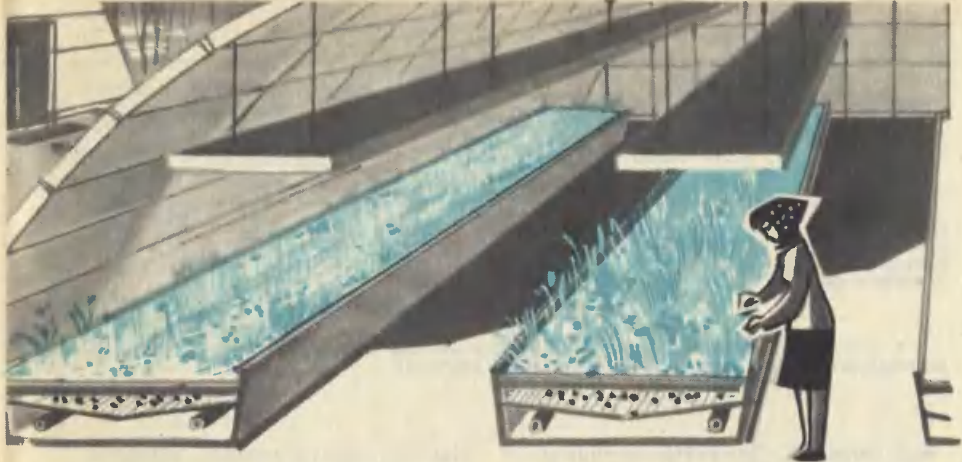


Чудесная это штука — вода. Испокон веков богаче и счастливее были те люди, земли которых не пересыхали от недостатка влаги. Там, где не хватало воды, где жаркие ветры уносили ее из земли — воду обожествляли, ей поклонялись. Ведь самые тучные, самые плодородные по своему химическому составу земли без воды становились мертвыми.

Так в течение веков земля и вода были неразделимы в великом труде земледельца.

Но все глубже, все подробнее становились знания человека о природе. Те вещества, которые были тайной и привилегией земли, люди научились получать искусственно, производить на своих заводах и фабриках. И тут возник вопрос: если мы умеем производить все, что необходимо растению, может быть, можно обойтись без земли, без этого традиционного и неперемennого спутника жизни?

В разных странах теперь все шире распространяется выращивание овощей без почвы. Доступность этого метода позволила заняться гидропоникой даже в школьных теплицах. Урожай помидоров и огурцов, полученные, например, в теплице московской школы № 5, были значительно выше тех, что собирали здесь несколько лет назад при выращивании обычным способом.



ЗЕМЛЕДЕЛИЕ... БЕЗ ЗЕМЛИ

Давайте и мы начнем оборудовать свою теплицу-лабораторию (см. рис. на 2-й странице обложки). Прежде всего нам понадобится бак. Размеры его могут быть самыми различными. Стенки и дно покроем каким-либо антикоррозийным составом, например асфальтовым лаком. Можно внутренность его выложить керамическими плитками или покрыть пластиковой пленкой.

В днище бака обязательно сделать отверстие для стока раствора. Сверху бак покроем по всей площади двумя фибролитовыми листами. В них просверлим отверстия, в которых при помощи ватных тампонов крепятся растения. Подавать раствор в бак можно различными способами: 1) насосом из резервуара, где раствор готовится; 2) самотеком — для этого резервуар ставится выше бака и раствор стекает по шлангу.

Нельзя забывать о четырех очень важных условиях: о постоянстве температуры в теплице, влажности воздуха, обогащении воздуха углекислотой, обеспечении корневой системы кислородом.

Температура воздуха должна быть в пределах 20—25°. Влажность — от 60 до 80%. Зимой можно увлажнять воздух паром из батареи отопления, летом — поливая пол водой. Углекислоты в воздухе должно содержаться до 0,3%. Ее

можно подавать из специальных баллонов или же просто раскладывать в разных местах сухой лед.

И, наконец, корни должны дышать. Знаете, как насыщают кислородом воду в аквариумах? Почти до самого дна опускают своеобразные стеклянные форсунки, и воздух, выходя из них, поднимается к поверхности маленькими пузырьками.

А где его взять, этот самый воздух? Если у вас нет компрессора, подойдет самая обычная туго накачиваемая автомобильная камера. Нужно только соединить ее резиновой трубкой с форсункой — и кислородный прибор готов.

А теперь о главном. Каким же должен быть раствор, заменяющий собой почву? Из чего состоит она, питательная среда, — основа гидропоники?

В разные периоды развития растений им требуются различные соотношения питательных веществ в растворе: одно — для периода цветения, несколько другое — для периода плодоношения. Эти изменения учтены в таблице доз удобрений для выращивания огурцов в водных растворах. Вот эта таблица.

Реакцию питательного раствора следует поддерживать около $pH = 5,5$. Раствор готовится на водопроводной воде, которая имеет $pH = 7,2-7,4$. Ее подкисляют азот-

Фазы развития	Соотношение N : P ₂ O ₅ : K ₂ O (в частях)	Концентрация (в мг/л)	Количество (мг/л)			Дозы удобрений (в га на 100 л раствора)		
			N	P	K	аммиачная селитра (34%)	суперфос- фат (20% P ₂ O ₅)*	хлористый калий (50% K ₂ O)
Рассада	50 : 15 : 35	3	2,16	0,39	0,46	8,9	4,7	4,2
Бутонизация	50 : 15 : 35	5	3,50	0,75	0,75	14,3	7,6	7,1
Цветение	40 : 20 : 60	7	4,38	1,32	1,30	18,0	15,4	12,2
Плодоношение	34 : 16 : 50	9	5,24	1,48	2,28	21,6	17,5	21,6

* Суперфосфат тщательно выщелачивается водой для растворения всего фосфора (нерастворимый осадок в питательный раствор не вносится).

ной кислотой. Для нейтрализации воды вносят по 100 мл 5 н. HNO₃ на 400 л воды и потом уже составляют H₂SO₄ до необходимого pH; недостающее количество азота вносит в воду NH₄NO₃; фосфор дают в виде обычного суперфосфата, а калий — в хлористом калии. Дозы этих удобрений во время вегетации меняют в соответствии с данными таблицы. Кроме того, всегда вносят постоянные количества солей и микроэлементов на 1 л:

Соли:

MgSO₄ · 7H₂O по 120 мг;
CaSO₄ · 2H₂O по 170 мг;
FeCl₃ по 10 мг.

Микроэлементы:

KMnO₄ — 2 мг;
H₃BO₃ — 12 мг;
ZnSO₄ · 7H₂O — 0,22 мг;
CuSO₄ · 5H₂O — 0,8 мг;
(NH₄) MgO₄ — 0,024 мг.

Эти данные почти полностью подходят и для выращивания помидоров. Только состав солей будет здесь несколько другим.

Как же, следуя таблице, изменить химический состав раствора? Это делается очень просто: либо, произведя химический анализ питательной среды, добавить туда недостающие элементы, либо приготовить новый раствор и заполнить им бак, слив предварительно старый раствор.

Если выполнены все эти условия, можно считать, что наша теплица готова. Успех теперь зависит от терпения, внимания и заботы тех, кто всерьез заинтересуется этой совсем юной, но очень перспективной отраслью сельскохозяйственной науки.

Способ выращивания овощей без почвы, о котором мы здесь рассказали, наиболее экономичный. Но существуют и некоторые другие, например, выращивание на гравии (см. рис. на 2-й стр. обложки). Этот способ сложнее, чем водный, но тем, кого он заинтересует, мы можем порекомендовать следующие книги:

1. Сборник «Выращивание овощей на искусственной питательной среде». Сельхозгиз, М., 1960.
2. Чесноков В. А., Базырина Е. Н., Бушуева Т. М., Ильинская Н. Л. *Выращивание растений без почвы*. Изд. ЛГУ, 1960.



В СССР перед любым гражданином — самая широкая дорога к знаниям. Каждый день в наших школах садятся за парты 45 миллионов твоих сверстников, а в вузах и техникумах занимается более 6200 тыс. будущих специалистов.



На подступах к большой химии

Луиза Михелашвили — человек чрезвычайно степенный. Степенность в семнадцать лет? Смешно! Вот кое-кто и острит:

— Она такая. Ее спросишь: «Как тебя зовут, Луиза?» Обязательно подумает, потом очень серьезно скажет: «Луиза».

Но это, конечно, преувеличение. Просто добросовестный человек. Нынешней весной, когда она была еще одиннадцатиклассницей, произошло такое, что навсегда отбило у острословов охоту к шуточкам.

Шел экзамен. Луиза отвечала, как обычно, не торопясь, взвешивая каждое слово. Вдруг один из экзаменаторов предложил:

— Назовите единицу измерения скорости химической реакции.

Луиза надолго замолчала, а у пятикурсника Ильи Хитаршвили сердце оборвалось: «Ну, все! Этого мы не проходили. Теперь стыда не оберешься...»

Девушка молчала — невозмутимая и сосредоточенная, словно ничего страшного не случилось.

Когда затянувшаяся пауза сделалась невыносимой, она спокойно произнесла:

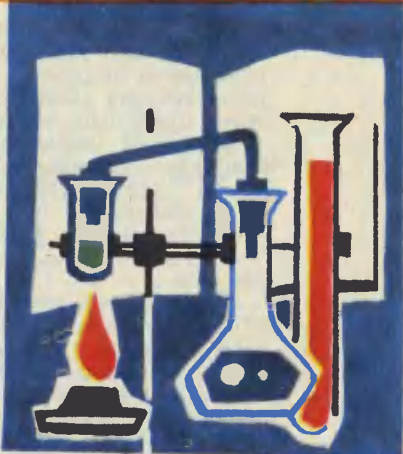
— Единица измерения скорости реакции — это изменение концентрации вещества в единицу времени.

Илья Хитаршвили, нарушая элементарные нормы экзаменационной этики, закричал на всю аудиторию:

— Но как?! Как ты догадалась?

И уже смущенно объяснил:

— Мы ведь, Ной Иосифович, не проходили закон Гульдберга — Ваага... Не успели...



На снимке сверху — общий директор школы Илья Хитаршвили.





Студент VI курса Давид Норамашвили объясняет методику проведения опыта ученице 23-й школы Манане Абуладзе.

А Луиза пояснила:

— Я думала так: единица измерения скорости... Для автомобиля, например, это расстояние, пройденное в единицу времени. А что такое химическая реакция? Изменение концентрации веществ. Значит, скорость течения химической реакции, по существу, и есть скорость, с которой происходит это изменение...

В строгой университетской аудитории раздались аплодисменты. Председатель экзаменационной комиссии Ной Иосифович Пирцхалава, всегда сдержанный, скупой на похвалу, сказал:

— Молодчина!

И, обращаясь к Илье, добавил:

— Ты — тоже. Ты добился главного — твои ребята научились мыслить...

Экзамен этот состоялся в школе юных химиков, которая работает с прошлого года при Тбилиском государственном университете. Директор школы — студент университета Илья Хитаришвили.

Из года в год на химическом факультете повторялось одно и то же. Приходили ребята из средних школ, сдавали вступительные экзамены, становились студентами. А через месяц-другой начиналось непонятное: ребят, казалось, подменяли — они плохо учились, на семинарах скушали, в лабораториях становились неловкими, неуклюжими. Конечно, не все. Но многие.

Может быть, эти ребята не любили химию, их не посещало беспокойное желание разобраться в тайнах чудесной науки?

Илья Хитаришвили рассказывает:


— И вот тогда мы решили помочь школьникам разобраться в том, какая наука им ближе, кем они хотят стать в будущем. Ходили на уроки физики, математики, химии. Тем, кто мечтал попасть на химический факультет, сразу же предъявляли требование:

— Хочешь у нас учиться — знай физику и математику. Нет современной химии без знания этих двух наук.

Пришел день торжественного открытия школы юных химиков. Начались приемные экзамены. Двести мальчиков и девочек из сорока средних школ пришли к нам, а мы приняли только шестьдесят. Жаль было отказывать. Но что поделаешь: на первых порах школа не могла вместить всех. Сейчас у нас уже сто шестьдесят учащихся.

Ребята ликовали — как в настоящем университете: лекции, семинары, лабораторные работы. Два раза в год — экзаменационная сессия. Это уже звучало серьезно.

Дисциплина. О ней в школе много говорят на классных собраниях —



и так же просто нарушают ее. В университете закон строгий. Ребята предупредили:

— Занимаемся два раза в неделю. Времени у нас мало. Вы, кроме того, учитесь в обычной школе. И мы тоже учимся. Значит, каждую минуту использовать до конца. И еще: если кто-нибудь станет с прохладцей относиться к занятиям у себя в классе — какой бы предмет это ни был, — ему не место у нас.

И все согласились. Потому что рядом были хорошие, интересные люди, бескорыстно отдающие им, ребятам, свое время, свою энергию.

Вот Илья. Сейчас он перешел на шестой курс и работает над дипломом. Тема работы: «Конденсация кетонов с ацетиленом в газовой фазе в присутствии катализатора, насыщенным активированным гумбрином».

Ребята как-то спросили его:

— Имеет ли эта тема практическое значение?

Илья даже немного обиделся:

— А для чего же тогда над ней работать?

Позднее, когда я беседовал с юными химиками, уже они сами гордо рассказывали, что их Илья нашел более простой и короткий путь для этого процесса. Теперь реакция идет без растворителей, а это очень важно в промышленности синтетического каучука.

В школе юных химиков две группы: специальная и не специальная. Первая готовит к поступлению на химический факультет университета. Вторая — помогает тем, кто будет учиться на химических факультетах в политехническом и сельскохозяйственном институтах. В специальной группе более широко и глубоко изучают теорию.

Идет практическое занятие. В лаборатории — Цицино Кевхшвили (58-я школа) и Иосиф Чиквадзе (77-я школа).



В нынешнем году вместе с Луизой Михелашвили и Леваном Напетваридзе специальную группу закончили тринадцать ребят и девочек. Почти все они сейчас — студенты первого курса химического факультета Тбилисского государственного университета.

Прошло всего полтора года с тех пор, как школа начала жить. А о ней знают уже во многих городах. Нефтяники-бакинцы просят помочь советом, поделиться опытом: бакинские ребята тоже хотят, чтобы у них была такая школа. Лаборант химического завода в Лейпциге Манфред Хафтунг переписывается с Мзией Мсукнидзе.

Больше всего писем из Хуло. Есть в Грузии такой район. Он высоко в горах, и хотя совсем недалеко теплое Черное море, здесь снежная зима, суровый, холодный климат... В декабре прошлого года в Хуло поехали Илья Хитаришвили и Нугзар Долидзе — директор школы юных физиков (есть и такая в Тбилиском университете). Их послал Комитет молодежных организаций Грузии. И вот как раз в тот день, когда в Москве начал работать декабрьский Пленум нашей партии, в Хуло открылись заочные школы юных химиков и физиков — младшие братья тех, что занимаются в столице республики. Я сказал «младшие», потому что в них учатся пока тридцать школьников. Но их становится все больше, и скоро «братья» вырастут.

Начался новый учебный год. Дважды в неделю в четыре часа дня среди студентов Тбилисского университета можно увидеть мальчиков и девочек в школьной форме. Они приходят изучать тайны чудесной науки, у которой великое будущее.

Скоро в университетских аудиториях появятся и одиннадцатилетние девчонки и мальчишки. Илья горячо отстаивает эту идею.

— А что? Ведь в Новосибирске первоклассники изучают алгебру. По моему, химия в школе несправедливо обижена. Ее начинают изучать только с седьмого класса, а физику, математику — с шестого... Ребята, особенно мальчишки, увлекаются этими предметами. Когда дело доходит до химии, естественно, отдают предпочтение математике. Несправедливо! Пусть все три предмета будут поставлены в равное положение. Тогда посмотрим, какой из них привлечет больше энтузиастов...

В. ОСИНСКИЙ

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
I	H ¹						(H)	
II	Li ³	Be ⁴	⁵ B	⁶ C	⁷ N	⁸ O	⁹ F	
III	Na ¹¹	Mg ¹²						
IV	K ¹⁹	Ca ²⁰						
V	²⁹ Cu	³⁰ Zn						
VI	Rb ³⁷	Sr ³⁸						
VII	⁴⁷ Ag	⁴⁸ Cd						
VIII	Cs ⁵⁵	Ba ⁵⁶						
IX	⁷⁹ Au	⁸⁰ Hg						
X	Fr ⁸⁷	Ra ⁸⁸						

Прощание со школой — Луиза Михелашвили и Леван Напетваридзе сдают экзамен.





СТЕРЕОКОМБАЙН *показывают таллинцы*

Когда радиолюбители Таллинского дворца пионеров присылают заявку на ВДНХ на новый экспонат, отборочная комиссия единодушно дает согласие. Таллинские ребята зарекомендовали себя как отличные мастера.

Строгая красота и современность формы, изящность и тщательность отделки всегда выделяют их работы среди других экспонатов. Кому пришлось однажды видеть их конструкции, тому, вероятно, не придется в следующий раз смотреть на табличку у экспоната. Работы таллинцев имеют свое лицо и узнаются сразу.

В этом году таллинцы порадовали нас стереофоническим радиоконбайном. Интересно, что ничего самодельного в этой конструкции нет. Все собрано из готовых деталей.

Взять, к примеру, магнитофонную головку. Евгений Яковлевич Летунов, руководитель кружка, рассуждает так:

— Зачем нам тратить время на ее изготовление, когда мы имеем возможность приобрести готовую головку гораздо лучшего качества?

Правда, надо отдать должное и шефам — таллинскому радиозаводу, — они очень хорошо помогают своим юным друзьям. А что касается разработки самой конструкции, то здесь полная свобода творчества для ребят.

Стереофонический комбайн состоит из радиоприемника с проигрывателем, отдельного усилителя низкой частоты, стереомагнитофона, отдельной акустической системы.

Радиоприемник с проигрывателем. Это супергетеродин с амплитудной и частотной модуляцией. Приемник имеет двенадцать ламп и шесть полупроводниковых диодов. Он обеспечивает прием местных и дальних радиостанций, воспроизводит звукозапись с обычных, долгоиграющих и стереофонических грампластинок.

У приемника девять диапазонов: длинноволновый, средневолновый, шесть растянутых коротковолновых с амплитудной модуляцией и один

ультракоротковолновый с частотной модуляцией. В его управлении есть регуляторы тембра, ширины полосы, пропускания и др.

Приемник может вести прием стереофонических передач, проводимых на УКВ (4 м).

Отдельный усилитель низкой частоты состоит из 4-лампового усилителя низкой частоты, абсолютно идентичного с усилителем НЧ приемника; панели коммутации входных цепей; полярного детектора для преобразования полярномодулированных сигналов; импульсного генератора сигналов для контроля стереобаланса и блока питания.

Этот усилитель вместе со стереофоническим приемником может воспроизводить УКВ полярномодулированные радиопередачи, а также работать как монофонический усилитель для воспроизведения грамзаписи, магнитной звукозаписи, как усилитель электромузыкальных инструментов.

Вспомогательным устройством у него для правильной регулировки усиления обоих каналов является импульсный генератор, дающий звуковые импульсы с частотой повторения 1—2 гц.

Стереофонический магнитофон. В нем применена двухканальная стереофоническая система записи и воспроизведения звука — другими словами, есть два самостоятельных и идентичных канала записи — воспроизведения звука.

Магнитофон позволяет производить записи, отличающиеся большой естественностью и объемом звучания, переписывать стереофонические и обычные граммофонные пластинки, записывать программы с радиоприемника или микрофона, позволяет прослушивать одно-двухдорожечные стереозаписи. У него две скорости движения ленты — 19,05 и 9,53 см/сек. В режиме «стерео» он работает как двухдорожечный, а в режиме «моно» как четырехдорожечный магнитофон.

Счетчик метража ленты позволяет легко и быстро находить нужную запись.

Отдельная акустическая система представляет собою два акустических агрегата, в каждом из которых по два последовательно соединенных шестиваттных широкополосных электродинамических громкоговорителя и два одноваттных высокочастотных громкоговорителя в отдельных ящиках. Эта система обеспечивает высококачественное воспроизведение сигнала в диапазоне $60 \div 15\ 000$ гц.

Как на настоящем заводе

Многие посетители выставки часто проходят мимо малоприметной на первый взгляд ультразвуковой установки. А между тем миниатюрный настольный прибор довольно любопытен. Загрязненная маленькая деталь сложной конфигурации, опущенная в стаканчик с жидкостью, очищается от грязи за несколько секунд.

Прибор построили юные радиолюбите-

ли Гомельского дворца пионеров. Он работает от сети переменного тока 220 в и потребляет 80 вт при выходной мощности 10—12 вт. Задающий генератор собран на лампе 6Н8С, а усилитель мощности — на лампе 6П3С. Выпрямитель собран по однополупериодной схеме на лампе 5Ц4С. Рабочая частота генератора равна 18 кгц и может плавно изменяться переменным конденсатором от 16 до 20 кгц.

Анодной нагрузкой лампы 6П3С служит обмотка возбуждения вибратора. Она наматывается на каркас диаметром 15 мм и длиной 120 мм и имеет 600 витков провода ПЭЛ-0,41. Внутри обмотки помещается излучатель — ферритовый стержень обычной магнитной антенны. Подмагничивание вибратора осуществляется за счет постоянной составляющей анодного тока лампы. На верхнем конце стержня закреплен металлический стакан, в котором и происходит промывка.



И взрослые стоят присмотреться!

ПАТЕНТНОЕ БЮРО



Предложения, которые поступают в Патентное бюро «ЮТа», по-прежнему чрезвычайно разнообразны и показывают, как широки интересы юных изобретателей. Правда, по-прежнему некоторые авторы предложений небрежно выполняют свои эскизы, а о себе сообщают лишь фамилию, первую букву имени и адрес. Рассеянность подчас присутствующая творцам нового, но они с нею должны бороться.

Вот предложение В. Сироткина, учащегося 3-го курса энерготехникума из города Иванова. В. Сироткин предлагает для уменьшения сопротивления воды при движении корабля «смазывать» его подводную часть слоем воздушных пузырьков. Для этого, по мысли автора, нужно вдоль киля прикрепить трубу с множеством мелких отверстий и подавать в нее компрессором воздух. Легкие и подвижные воздушные пузырьки действительно очень уменьшают трение воды о подводную часть корабля. Автор самостоятельно пришел к этой идее, и это свидетельствует о его способностях. Однако идея не нова. Еще в 1936 году в нашей стране проводились опыты по «воздушной смазке» кораблей. Правда, для этого не прокладывали трубу вдоль днища судна, а подавали воздух в несколько рядов отверстий в носовой части днища.

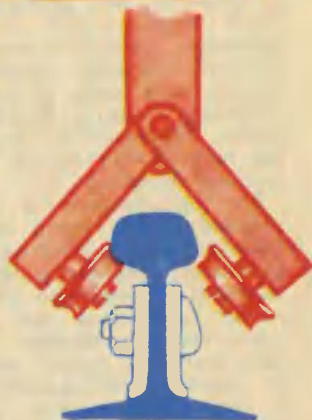
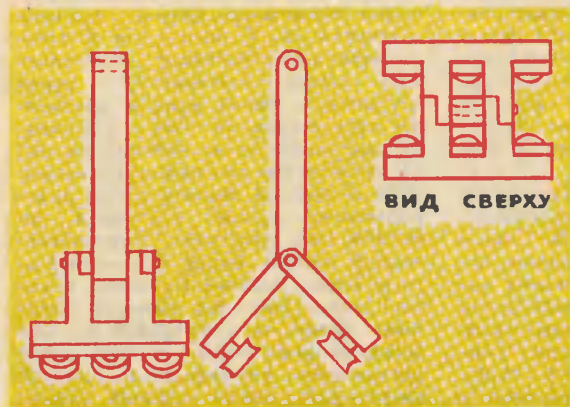
Расход воздуха и энергии на его подкачку оказался довольно большим. В настоящее время изучается вопрос, как обойтись без компрессоров. Перед носом идущего корабля поднимается пенный бурун. Это смесь воды с воздухом. Конструкторы разных стран стараются с помощью продольных ребер на днище заставить часть этой водо-воздушной смеси попадать под днище судна.

Новизна и полезность — вот главное в каждом изобретательском предложении. Ведь бывает и так, что есть новизна, оригинальность мысли, а применить изобретение негде. Вот один из таких примеров.

Москвич, ученик 10-го класса А. Шварц предлагает чрезвычайно остроумный способ отливки алюминиевых или других металлических шаров правильной формы... в ванне с жидкостью. В тигель или в огнеупорную ванну наливают расплавленную смесь минеральных солей с удельным весом, равным удельному весу алюминия. Смесь подобрана так, чтобы точка кипения ее была выше точки плавления алюминия. Если в расплав вливать точно дозированные порции алюминия, то металл под действием межмолекулярных связей будет формироваться в очень правильные шары в самой толще расплава. Немного охладить ванну — и выгребай из нее затвердевшие шары. Можно даже организовать непрерывный процесс производства, если устроить циркуляцию расплава от более нагретой зоны к менее нагретой.

Весь вопрос только в том, куда девать алюминиевые шары, где их использовать. На это не может ответить ни автор, ни наше Патентное бюро. В технике бывает, правда, так, что то или иное предложение не сразу находит практическое применение. Поэтому Экспертный совет, учитывая оригинальность предложения, постановил выдать А. Шварцу авторское свидетельство. Вот только заполнить бланк невозможно: имени своего он не сообщает.

Юные изобретатели предлагают очень много машин для разбрасывания удобрений, но забывают о том, что нельзя изобретать любую машину, не познакомившись с уже существующими такого же назначения. Большинство юных конструкторов предлагают для разбрасывания быстро вращающийся диск (горизонтальный) с расходящимися от центра к краям ребрами-лопатками, прямыми или изогнутыми. Такие устройства известны очень давно и применяются, например, для разбрасывания по трюмам кораблей или в складах зерна и других сыпучих грузов. Да и в машинах для раз-



брасывания удобрений они уже применяются.

Это механический метод. А есть машины с пневматическим методом. А есть машины, где разбрасывание на большое расстояние производится струей сжатого воздуха. Конечно, и здесь нужно стараться придумывать что-либо лучшее по сравнению с существующими системами. Юным изобретателям могут помочь не только книги — научно-популярные и учебники, которых по любому виду техники у нас издается очень много. Еще лучше — посмотреть реально существующие машины, основательно ознакомиться с их устройством и принципом действия.

Отличается от других конструкция машины, придуманной Иваном Брянцевым, учеником 9-го класса с хутора Шинкино Острогожского района Воронежской области. Он предлагает производить разбрасывание удобрений быстро вращающейся конической головкой со спирально расположенными на ней лопастями. Такая система, которую автор называет «разбрасывающим рото-

ром», дает направленную коническую струю, которая быстро вращается, перемешивается и ложится на грунт ровным слоем. Иван Брянцев считает, что на агрегат следует ставить два таких разбрасывающих «архимедовых ротора».

Подача к ротору удобрений производится из бункера через дозирующую зубчатку, которая очень точно регулирует подачу в широких пределах в зависимости от скорости вращения.

По всему видно, что Иван Брянцев как следует изучил существующие машины перед тем, как изобретать свою. Экспертный совет постановил выдать ему авторское свидетельство на ротор со спиральными лопастями для разбрасывания сыпучих материалов. Ведь его можно будет применить не только в сельском хозяйстве. Он, вероятно, окажется хорош и при опылении леса ядохимикатами. При этом очень важно, что струя вращается: порошок будет лучше окутывать листья и ветки.

Интересное предложение прислал

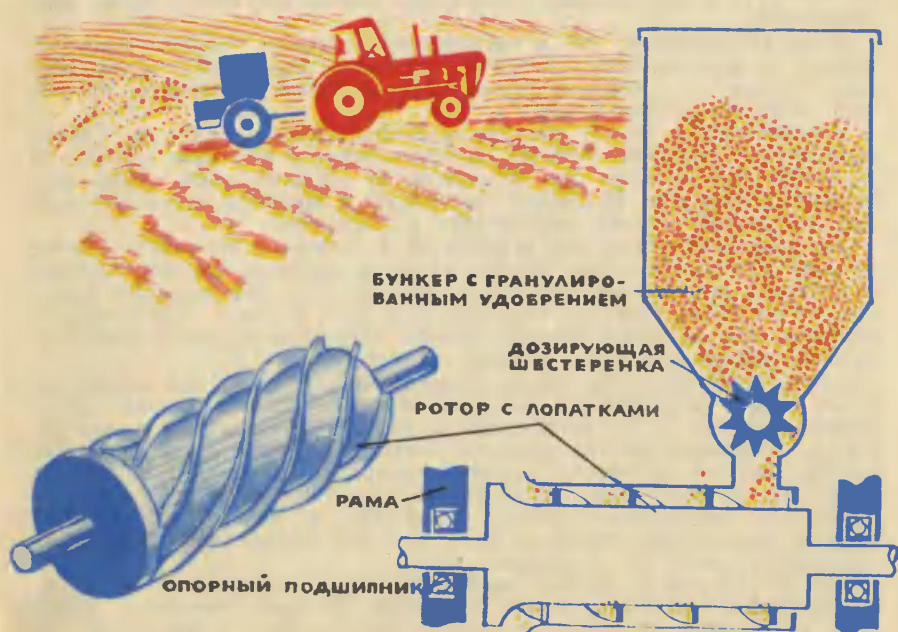
из Дрогичинского района Брестской области ученик 7-го класса Вася Титовец. Он заметил, как иной раз сильно буксуют локомотивы, когда трогает с места или тянут на крутой подъем тяжелый состав. Причина — недостаточное сцепление колес локомотива с рельсами. Это сцепление можно было бы увеличить, прибавив вес электровозу или тепловозу. Но для этого пришлось бы загружать его чугунными болванками, а значит, возить их и на ровных участках, где локомотив тянет нормально. Вася предлагает другой принцип: использовать нижние поверхности головки рельса, пустив по ним небольшие прижимные ролики. Тележки с такими роликами автоматически захватывают рельс, а при ненужности размыкаются и поднимаются. Приводит их в действие гидравлический механизм, которым можно регулировать и силу нажима.

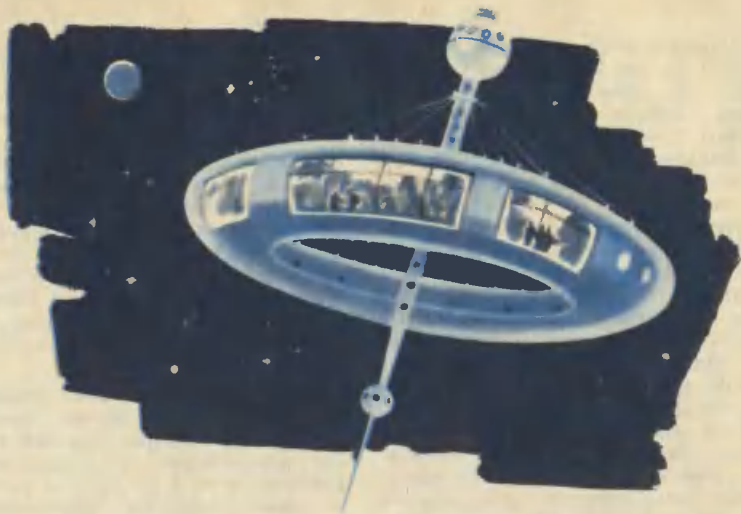
Ролики тележек расположены так, чтобы не задевать за накладку и болты, которыми один рельс соединяется с другим. Но на участке,

где находится стрелка перевода на другой путь, усилитель, конечно, применять нельзя: он сломает стрелку. Впрочем, на крутых подъемах и в месте, где локомотив «травает» состав у станции, стрелок обычно нет. Так как ролики в прижимающих тележках имеют малый диаметр, их нельзя применять при большой скорости движения. Но это и не нужно. Ведь от станции состав начинает движение медленно. Невелика его скорость и тогда, когда локомотив вытягивает тяжелый состав на крутой подъем.

Особенно интересным предложением Васи Титовца может оказаться для газотурбовозов. Они легче других локомотивов, это хорошо для ровного пути. А в трудных условиях их может выручить гидравлический усилитель сцепления колес с рельсами. Василию Титовцу будет выдано авторское свидетельство.

*Инженер Ю. МОРАЛЕВИЧ,
председатель Экспертного совета
Бюро изобретательства „ЮТа“*





ДЛЯ КОСМИЧЕСКИХ «ОГОРОДОВ»

Какой она будет, взезная, космическая оранжерея? О ней мечтал еще Константин Эдуардович Циолковский в книге-очерке «Вне Земли». Он, а за ним и другие исследователи в общем-то правильно предполагали, что основными растениями, выращиваемыми в космосе, будут простейшие водоросли — вероятнее всего, хлорелла. Ведь кроме того, что в ней большое содержание белка, она очень быстро размножается.

И вдруг оказалось, что в космических условиях можно получать даже... урожай капусты. Впрочем, не только капусты. Огурцы, морковь, свекла — и борщ и солянку можно будет приготовить из овощей, выращенных вне Земли.

Интереснейшие опыты провели недавно советские ученые. Создав практически такие же условия, которые могут встретиться в дальнем заатмосферном полете, они проверяли на «роль» почвы самые различные материалы. И нашли несколько великолепных заменителей. Экзаменовались перлит, вермикулит и керамзит.

Вы, наверное, знаете, что вермикулит — слюда, а керамзит — своего рода вспененная глина. Известно, что в обычных, земных совхозах и колхозах эти материалы широко применяются для создания гидропонных участков. Растения выращиваются не в земле, а в питательном растворе. Его заливают в корыта-ванны, наполненные субстратом: перлитовой, керамзитовой или вермикулитовой крошкой.

...Испытания принесли победу вермикулиту — той самой слюде, которая сильно увеличивается во время обжига и дает небольшие, совершенно инертные — не вступающие в реакцию с кислотами и щелочами — беловатые легкие комочки. Значит, заключили ученые, земной вермикулит пригоден и для космических «огородов». Но и он, как оказалось, не последнее слово во взезной агрономии. Это новая, только еще получающая права гражданства и пока малоизученная отрасль земледелия. Впрочем, какое же это земледелие? Ведь дело приходится иметь не с землей...

Перспективными и яркими являются работы ленинградского ученого, сотрудника агрофизического института Евгения Ивановича Ермова. Он вообще отказался от вермикулита, перлита и керамзита. Он

нашел возможность заменить их... обычной фторопластовой пластиной-пленкой. Она вся испещрена отверстиями-порами. Эти крошечные капилляры пронизали всю пластину — они-то и сохраняют питательный раствор в невесомости, подавая его к корневой системе растений. Ведь даже невесомость бессильна против законов капиллярных сосудов, даже она не может выплеснуть воду из них.

Это новое слово в космической гидропонике. И посмотрите, как все просто (1-я стр. обложки).

Обычный бачок. В днище его — небольшой резервуар, хорошо изолированный от внешней среды. Через несколько отверстий пористый фторопласт, как губка, вытягивает из бачка раствор, впитывает его и тянет по капиллярам вверх. Именно туда, где расположены выступы — «гряды». В них, этих пористых выступах, хорошо укореняется почти любое растение — опыты проводились с томатами, капустой, свеклой. По пластине-губке раствор подается к корням. Растение получает столько питания и влаги, сколько ему нужно. Это тоже очень важно.

В первом варианте космической «оранжереи» был установлен насос, который подавал раствор из бачка. Теперь изобретатель нашел путь отказаться и от насоса. Вся «грядка» — небольшой резервуар с фторопластовой «почвой». Это автомат без внешних средств автоматики. Очень остроумное устройство, правда? Ему дана высокая оценка — не случайно создатель «огорода» получил авторское свидетельство. Теперь это изобретение навсегда войдет в фонд интереснейших патентов — войдет под номером 152987, который присвоен ему Государственным комитетом по делам изобретений и открытий.

Можно было бы подробнее рассказать о новинке. Но едва ли в этом есть нужда: проверить ее эффективность, убедиться в ее простоте и надежности могут ребята из любого кружка юннатов. Видимо, вам нелегко будет найти подходящий кусок фторопласта — это довольно дорогой материал. Но не огорчайтесь: заменить его сможет мипласт. Наверное, подойдет и поролон. Это, конечно, грубая замена. Но принципиально она возможна.

Н. БАРИНИН



ВОЗДУШНЫЕ ПИРОГИ

Когда Лемюэль Гулливер, «начала хирург, а потом капитан нескольких кораблей», попал в страну Бальнибарби, ему довелось осмотреть Великую Академию Проекторов. Там он увидел, как «универсальный искусник» и пятьдесят его помощников занимаются диковинными исследованиями. Они, в частности, «сгущали воздух в вещество сухое и осязаемое, извлекая из него селитру и процеживая водянистые и текущие его частицы».

Автор «Путешествия Гулливера», написанного около 240 лет назад, придумал эту, как он думал, забавную чепуху, чтобы высмеять консервативных ученых своего времени, предававшихся бесплодным мудрствованиям. Ведь Свифт, как и его современники, считал бессмысленным занятием обработку воздуха —

этот образец безграничного и неизбывного хаоса, каким воздух тогда считали.

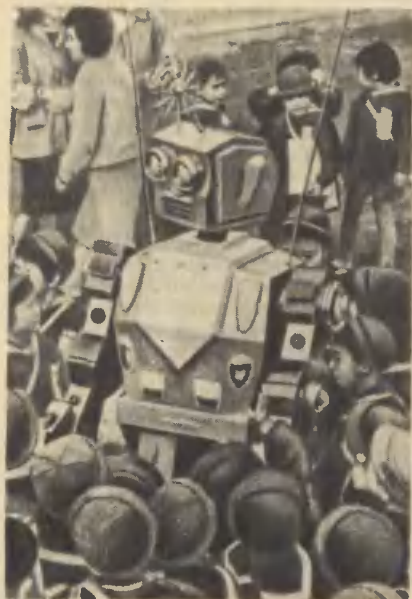
Как видите, история подшутила над Свифтом. Сам того не подозревая, он оказался пророком. Через два столетия вымышленные занятия академиков-проекторов обратились в будничную реальность, далеко обогнавшую фантазию великого сатирика. На десятках заводов нашей страны сжижают и разделяют на составные части сотни тысяч тонн воздуха. Из них получают и «сухие вещества», включая селитру, и великое множество других химических продуктов, без которых немислимы техника, сельское хозяйство и медицина наших дней.

Какие же продукты получаем мы из воздуха? Где они используются? На каких заводах их получают?



Вести

с пяти материков



РОБОТ — КОМАНДИР ДЕТВОРЫ. Недавно на улицах Токио появился робот, предназначенный для детей. Он может передвигаться вперед и назад, наклоняться, говорить и выполнять другие операции.

«ВОЛШЕБНОЕ» ТЕЛЕОКО. Созданный в Племер-Бодо (Бретония) телеантенна 50 м высотой и 65 м в диаметре даст возможность с помощью спутников принимать телевизионную программу даже из Японии.



ЧАСЫ БЕЗ СТРЕЛОК. Выпущенные в Швейцарии электрические наручные часы «Сольтроник» вместо стрелок имеют на циферблате 60 мелких полосок и 12 более широких, которые по очереди светлеют и таким необычным способом показывают час и минуту.

ДВИГАТЕЛЬ-ХОЛОДИЛЬНИК. В Японии построен автомобиль-холодильник, работающий на сжиженном нефтяном газе. Газ выпускается из резервуара, расширяясь, испаряется и понижает температуру в фургоне. Затем он уже используется как топливо.

СЕРДЦЕ ЗАРЯЖАЕТСЯ НА ГОДЫ... Ришард Парадовски из Познань (Польша) конструирует «стимулятор сердца», который будет вшиваться человеку под кожу. Прибор предназначен для людей с сердечными заболеваниями. Размеры аппарата 60×70×20 мм, вес 135 г. Идущие от прибора электроды присоединяются к сердцу. Аппарат питается от ртутных батарей, работающих без зарядки несколько лет.



ЭТОТ «ЭКСКАВАТОР» демонстрировался на недавней Британской выставке игрушек. Механизм «в одну мальчишескую силу» исправно переносит груз с помощью ручного управления.

В КАДРЕ — ГЛАЗНОЕ ЯБЛОКО. Миниатюрный «телескоп», сконструированный в офтальмологической анатомии (г. Перт, Австралия), поможет фотографировать внутренность человеческого глаза. Это значительно облегчит лечение глазных болезней.

СВЕТАЩИЕСЯ МАРКИ. В США проводятся опыты по сортированию почты с применением ультрафиолетовых лучей. Почтовые марки пропитываются различными фосфоресцирующими веществами. Ультрафиолет вызывает свечение, зависящее от стоимости марки, а потом за дело принимается автомат, чувствительный к различным цветам.



ВЕНТИЛЯТОР НА ГОЛОВЕ. Такая шляпа сама создает прохладный ветер. Укрепленные на шляпе солнечные батареи приводят в движение маленький моторчик, вращающий лопасти вентилятора (Калифорния, США).

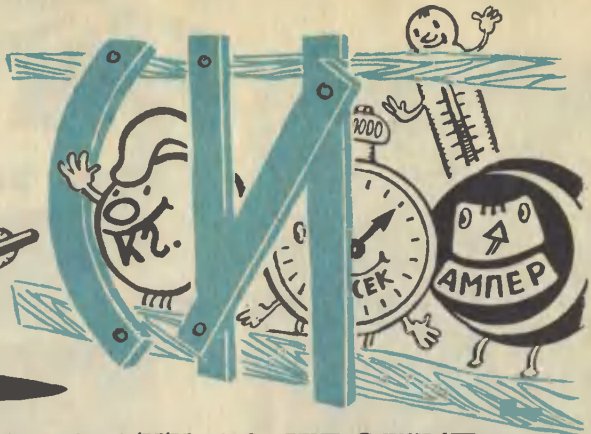
ВМЕСТО НЕОНОВЫХ РЕКЛАМ. Эти ленты состоят из тонких полос алюминия, светящегося слоя и прозрачной токопроводящей оболочки. Гибкие электрорюминесцентные светильники заключены в пластмассовую пленку (США).



КОНСТРУКТОРЫ ВСЕГО МИРА пытаются создать портативный летательный аппарат индивидуального пользования. Обращает на себя внимание схема летательного аппарата с мягким крылом.

Внешне она напоминает летучую мышь или детский змей. Похожа она и на складного бумажного голубя. В ее основе три жестких элемента, на которые натянута плотная материя или мягкий пластик. Одной стороной жесткие элементы связаны шарнирно. Перемещение центра тяжести всего аппарата обеспечивает легкое управление полетом. Эту конструкцию можно сделать портативной, переносимой в рюкзаках.

В США построена модель с двигателем мощностью 9,5 л. с., она развивает скорость 180 км в час и достигает высоты 1500 м.



ДЖОУЛЬ, ВАТТ И ПРОЧИЕ...

М. АСТРОВ и С. ВЛАДИМИРОВ

Что это за «прочие»?

Их немало. Тут и крохотные эрги, и мельчайшие электроновольты, и гигантские рядом с ними киловатт-часы.

Тут и сами киловатты, и увесистые килограмм-сила-метры в секунду и без секунды, и заслуженные калории. И еще другие «прочие», вплоть до старомодной лошадиной силы, которая и не «лошадиная» и не «сила»... Ведь она намного сильнее лошади, то есть не сильнее, а мощнее, так как «лошадиная сила» — мера не силы, а мощности.

Как известно, с 1 января прошлого года в СССР введена Международная система единиц, обозначаемая сокращенно СИ (начальные буквы иностранного названия «Систем интернациональ»).

Среди «прочих» в СИ вошли в качестве главных мер: метр, килограмм, секунда и, следовательно,

метр в секунду — м/сек — для измерения скорости;

метр в секунду в квадрате — м/сек² — для ускорения;

ньютон = кг · м/сек² — для измерения силы;

джоуль = ньютон · метр — для энергии и работы, которые, как известно, измеряются одной и той же единицей;

ватт = дж/сек — мера мощности.

Для сравнения напомним, что в СГС (системе «сантиметр — грамм — секунда») соответственно имеются:

единица силы — дина = г · см/сек².

Отсюда 1 ньютон = 10⁵ дин;

единица энергии — работы — дина · см = эрг.

Отсюда 1 джоуль = 10⁷ эргов.

ПЕРЕВОД МЕР ЭНЕРГИИ И РАБОТЫ

	Эргов	Дж= Вт·сек	Вт·ч	Квт·ч	Кгс·м
Эрг	1	10 ⁻⁷	2,78×10 ⁻¹¹	2,78×10 ⁻¹⁴	1,02×10 ⁻⁸
Дж = Вт·сек	10 ⁷	1	2,78×10 ⁻⁴	2,78×10 ⁻⁷	0,102
Вт·ч	3,6×10 ¹⁰	3,6×10 ³	1	10 ⁻³	3,67×10 ²
Квт·ч	3,6×10 ¹³	3,6×10 ⁶	10 ³	1	3,67×10 ⁵
Кгс·м	9,81×10 ⁷	9,81	2,72×10 ⁻³	2,72×10 ⁻⁶	1
Ккал	4,19×10 ¹⁰	4,19×10 ³	1,16	1,16×10 ⁻³	427
Эв	1,60×10 ⁻¹²	1,60×10 ⁻¹⁹	4,45×10 ⁻²³	4,45×10 ⁻²⁶	1,63×10 ⁻²⁰

ПЕРЕВОД МЕР МОЩНОСТИ

	Эрг/сек	Дж/сек =вт	Квт	Кгс-м/сек	Л. с.
Эрг/сек	1	10 ⁻⁷	10 ⁻¹⁰	1,02×10 ⁻⁸	1,36×10 ⁻¹⁰
Дж/сек=вт	10 ⁷	1	10 ⁻³	0,102	1,36×10 ⁻⁸
Квт	10 ¹⁰	10 ³	1	102	1,36
Кгс-м/сек	9,81×10 ⁷	9,81	9,81×10 ⁻³	1	1,33×10 ⁻²
Л. с.	7,36×10 ⁹	736	0,736	75	1

СОКРАЩЕННЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ В ТАБЛИЦЕ

дж — джоуль; сек. — секунда; вт — ватт; вт-ч — ватт-час; квт-ч — кило-ватт-час; кгс. м — килограмм-сила-метр; ккал — килокалория; эв — электронвольт; квт — киловатт; л. с. — лошадиная сила.

Во всем этом — ничего нового. Но вот сенсационное новшество: в системе СИ тепловая энергия лишена своей «родовой» привилегии, переведена на общее положение наряду с другими видами энергии... Ведь за ней издавна в полную собственность была закреплена особая единица измерения — калория, которая не могла служить никакой другой энергии.

Как известно, калория представляет количество теплоты, повышающее температуру 1 грамма воды на 1°С. Эта калория называется иногда «малой». «Большая калория» (килограмм-калория, или килокалория) повышает на 1°С килограмм (литр) воды.

И вот эта старая, привычная нам калория не допущена в систему СИ. Потому что решено измерять тепловую, как и энергию других видов, единой, общей мерой — джоулем. Это не значит, конечно, что калория отныне вообще запрещена и объявлена вне закона. Нет, практически ею все же будут частично пользоваться там, где это удобно.

Вообще различные единицы энергии — работы (их можно насчитать более десятка) и мощности постоянно встречаются в научных и технических материалах, и ими необходимо оперировать в расчетах. При этом часто приходится переводить одни меры в другие, взаимозаменять их.

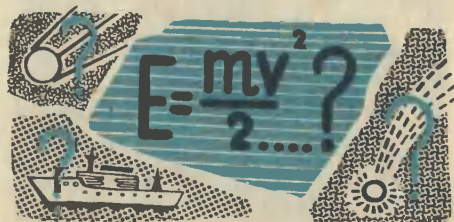
Кроме того, важно четко представлять себе связь между некоторыми единицами и видеть, как одни меры вытекают из других. Наконец надо строго разграничивать меры энергии — работы и мощности (кое-кто иногда путает их — и такое бывает!).

Всех этих «зайцев» мы намерены убить одним ударом — предложить читателю две небольшие таблицы.

В этих таблицах содержится независимо от систем мер наиболее употребительные единицы энергии — работы и мощности; практически их вполне достаточно для всяких справок.

Числа в таблицах ограничены точностью счетной линейки, то есть тремя значащими цифрами.

Ккал	Эв
2,39×10 ⁻¹¹	6,24×10 ¹¹
2,39×10 ⁻⁴	6,24×10 ¹⁸
0,860	2,25×10 ²²
860	2,25×10 ²⁵
2,34×10 ⁻³	6,12×10 ¹⁹
1	2,61×10 ²²
3,83×10 ⁻²⁸	1





...И СТОЛЯРУ ПОМОЖЕТ КИБЕРНЕТИКА

*Рассказывает рабочий-пенсионер завода „Серп и молот“
Владимир Иванович ЛЯСНИКОВ*

На завод у меня постоянный пропуск. Я заслужил это право: тридцать пять лет подряд каждый день входил в ворота проходной и шел к своему рабочему месту. Теперь я имею возможность отдыхать, могу не ходить на завод, но все-таки я иду сюда снова и снова...

Я подхожу к проходной и протягиваю свой пропуск. Как доброму знакомому, мне улыбается вахтер, и я вхожу на территорию.

...Сюда привел меня когда-то отец. Вот так же, как сейчас, мы вышли с ним рядом, плечом к плечу, из проходной, и он сказал мне:

— Смотри, сын, это НАШ завод...

Я запомнил эти слова, сначала механически, а потом все больше и больше вникая в их смысл.

МОЙ завод!.. Мне кивают ветками деревья: мы сажали их в дни воскресников, благоустраивая территорию завода.

Я вхожу в прокатный цех. У стана «250», на секунду оторвавшись от дела, приветственно поднимает руку Иван Васильевич Савельев. Сейчас он уважаемый на заводе вальцовщик 12-го разряда. Я же помню его другим...

...Это было в дни войны, когда бои шли на подступах к Москве. В прокатном цехе явно не хватало мужчин — большинство квалифицированных рабочих ушло на фронт. И тогда

к нам прислали мальчишек из ремесленного училища.

Я смотрел на них с недоверием: были они невелики ростом и до удивления худы. Ни за что не дашь по пятнадцати лет!

А работа вальцовщика нелегкая: воздух в цехе раскален, время от времени печь выбрасывает многометровые огненные змеи — раскаленный прокат. Тут знай не зевай! Вальцовщик специальными щипцами хватает эти змеи и направляет их в нужную сторону. Большой физической силы и выносливости требует такой труд. А тут мальчишки. Их и к стану-то подпустить страшно.

Но оказались мальчишки упорными. Учить мне их пришлось недолго. Скоро сами стали вальцовщиками. Савельев — один из них.

Мой завод... В механической мастерской, где я работал последнее время, тоже осталась память. «Механическая мастерская» — название прозаическое, правда? Но работать в ней интересно. Здесь проходит ис-



питание основная продукция завода — сталь. Лаборатория берет анализы, а в мастерской образцы стали подвергают обработке для того, чтобы определить, нет ли в ней дефектов — трещинок или песчинок. После этого на металл ставят специальное клеймо. Готовить эти клейма — тоже дело мастерской. Еще несколько лет назад мы вырезали эти клейма-штампы по одному. Однажды я предложил пользоваться такой колодочкой, при помощи которой удавалось делать на шлифовальном станке за один раз по сто штампов. Были у меня и другие рацпредложения.

Да разве может быть иначе? Какой же ты хозяин на своем заводе, если не наводишь там порядка, если проходишь мимо бесхозяйственности!

Теперь к рабочему жизнь предъявила еще одно требование — знание. Если не будешь знать, сможешь ли управлять станками-автоматами и целыми автоматическими линиями? А уж о том, чтобы усовершенствовать технику, и думать тогда нечего. Эту мысль я всегда старался привить своим ученикам. И ребята это понимали.

Был у меня учеником Юра Холодов. Пришел на завод тоже, как говорят, с ветерком в голове. Но скоро понял — конечно, не без подсказки старших, опытных рабочих, — что без ученья, без знаний нечего ему делать на заводе. И вот парень окончил школу рабочей молодежи, а теперь и институт заканчивает.

Недавно мне рассказали такой случай: в Москве на выставке работ учащихся профессионально-технических училищ демонстрировалась обучающая машина, которая не только контролирует знания, но и подсказывает правильные ответы по названным процессам. Ее сконструировали и собрали трое ребят — юные столяры. Именно таким, как эти трое, принадлежит будущее. Ребята эти смотрят далеко вперед. Они наверняка будут не только столярами. Им предстоит стать хозяевами и своего завода и жизни. Потому что теперь, в наши дни, звание «рабочий» подразумевает подчас и инженерные знания.

ВЫДУМКА, УМЕНИЕ



Большая, красивая, тщательно отделанная модель катамарана — работа судомодельного кружка СЮТ города Серпухова. Модель экспериментальная. Ребята добиваются наименьшего волнообразования при прохождении ее по водной поверхности.

Для этого они поставили на модели два корпуса. Между корпусами создается форма наподобие аэродинамической трубы, в которой установлен рассекатель — пилон. В пилоне расположен редуктор гребного вала. Винта два — тянущий и толкающий.

Модель имеет электродвигатель 12 вт напряжением 24 в.



Хорошими автомоделистами зарекомендовали себя члены кружка, которым руководит Р. С. Хабаров, на станции юных техников в городе Жуковском. Их кордовая модель аэромобиля с воздушным винтом, которую вы видите на снимке, интересна тем, что ее можно запускать и летом и зимой. Лыжи привинчиваются к колесам и снимаются довольно просто.



ВЗАИМЫ У КАРАКАТИЦ

Герман СМЕРНОВ

В 1809 году произошел один из самых удивительных взрывов, подготовленных в лабораторных условиях. Французский физик Био смешал газ, выпущенный из плавательного пузыря рыбы, с водородом. Поднесенная спичка вызвала оглушительный взрыв. Значит, в пузыре почти чистый кислород! А ведь со времен Галилея считалось, что «атмосфера» этого пузыря — воздух. Но почему мы говорим «со времен Галилея»? При чем тут Галилей?

ЗАГАДКА РЫБЬЕГО ПУЗЫРЯ

Изучая внутренности рыбы, Галилей пришел к выводу, что рыбы сохраняют равновесие в воде с помощью «пузыря», находящегося в их теле и соединяющегося с ртом. По мнению ученого, «они то выталкивают из пузыря часть воздуха, то, поднимаясь на поверхность, вновь поглощают последний, делаясь по желанию то легче воды то одинакового с нею веса».

Однако такое представление о действии аппарата было слишком «земным». Ведь когда рыба уходит в глубину, давление воды повышается, газ в пузыре сжимается и его объем должен уменьшиться. На глубине 40 метров, например, объем пузыря будет в 4 раза меньше, чем на поверхности.

На самом деле все оказалось гораздо остроумнее и практичнее. Прежде всего при упомянутом опыте Био выяснилось, что пузырь заполнен вовсе не воздухом, а кислородом. Спустя 70 лет французский физиолог Моро открыл, что, уходя на глубину, рыба сохраняет объем плавательного пузыря постоянным, поддерживая в нем давление, в точности равное давлению окружающей воды. Для этого рыба непрерывно подкачивает в пузырь кислород из



И РЫБ

крови. При всплывании, наоборот, кровь усиленно поглощает кислород из плавательного пузыря.

Такая подкачка и поглощение — довольно медленный процесс, поэтому при быстром вытаскивании рыбы с большой глубины кислород не успевает растворяться в крови, и раздувающийся пузырь разрывает рыбу. У морских угрей на этот случай предусмотрен даже «предохранительный клапан»: при быстром всплывании он открывается и выпускает газ из пузыря.

ЕСЛИ НЕТ ПУЗЫРЯ...

Итак, плавательный пузырь препятствует быстрому погружению и всплыванию. Однако некоторые рыбы «снабжены» более простым устройством для нейтрализации своего веса. Одна из них — циклотон — использует своего рода «спасательный круг». Ее плавательный пузырь заполнен не газом, а жиром. Благодаря этому циклотон может всплывать и погружаться быстрее, чем обычные рыбы.

Многие обитатели моря, в особенности хищники, наделенные мощными мускулами, предпочитают вообще обходиться без гидростатического аппарата. Они тяжелее воды и, подобно птицам, поднимаются только за счет непрерывной работы своих мышц.

Камбала, морская собака, макрель и другие рыбы также должны непрерывно работать хвостом и плавниками. Но это дает им важное преимущество: быстрое всплывание с большой глубины на поверхность. Рыбе же с плавательным пузырем, подымающейся быстро с глубины 20 метров, приходится развивать тягу в 10% от ее веса в воздухе, чтобы снова уйти на прежнюю глубину.



РАБОТА ХВОСТА И ПЛАВНИКОВ

ПОЛОСТЬ ЗАПОЛНЕНА ЖИДКОСТЬЮ

НЕПРЕРЫВНАЯ РАБОТА МЫШЦ

Летом, как только солнце скрывается за горизонтом, на поверхности моря поднимаются странные существа с короткими толстыми щупальцами. Это каракатицы — ближайшие родственники кальмаров и осьминогов. Было замечено, что каракатицы в отличие от рыб могут всплывать и погружаться, не работая мышцами. Тщательные взвешивания показали, что при этом каракатицы за несколько часов могут изменить свой вес примерно на 1%. Другими словами, гидростатический аппарат каракатицы должен походить на балластные цистерны подводной лодки, которые для погружения заполняются водой.

Гидростатическим аппаратом каракатицы оказалась так называемая «кость», которая своей формой напоминает вытянутую раковину. Впрочем, это и есть остаток раковины, который перекочевал внутрь тела. По своему устройству это твердая «цистерна» с отверстием, затянутым полупроницаемой мембраной. Мембрана играет роль насоса, позволяющего каракатице выкачивать и закачивать в «цистерну» жидкость, изменяя ее вес.

Как работает такой насос?

Представьте себе, что цистерна заполнена пресной водой и погружена в морскую воду. Полупроницаемая мембрана интересна тем, что она пропускает молекулы воды, но непроницаема для ионов соли. Поэтому через некоторое время молекулы пресной воды уйдут из цистерны в море, она станет легче, и плавучесть ее увеличится. Если, наоборот, цистерна заполнена крепким раствором соли, то молекулы воды будут проникать внутрь цистерны, увеличивая ее вес.

Подобного ограничения не знают гигантские глубоководные спруты. Обитая на больших глубинах, они так точно уравнивают свой вес, что могут очень долго висеть в любой глубине. Их гидростатический аппарат — заполненная жидкостью гигантская полость, занимающая две трети их тела.

Измерения показали, что удельный вес жидкости в полости может меняться, но остается меньше удельного веса морской воды.

Оказывается, спруты, усваивая белки, выделяют азот не в виде мочевины, как млекопитающие, а в виде аммиака. Этот аммиак из крови попадает в полость и, растворяясь, уменьшает ее плотность.

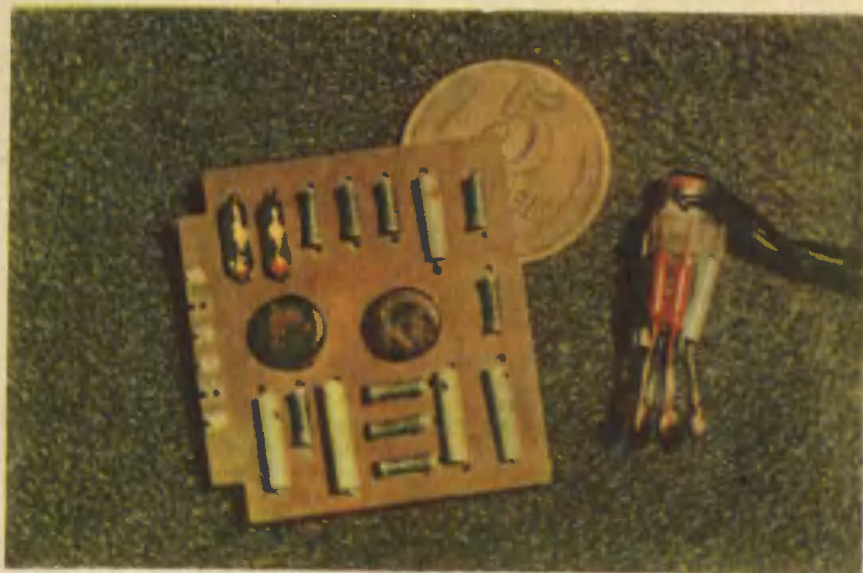
Благодаря такому аппарату плавучесть спрутов совершенно не зависит от глубины. Это достигается за счет гигантского объема гидростатического устройства, в то время как у рыб плавательный пузырь занимает лишь 5% тела. Но именно этот принцип, позволяющий достигнуть больших глубин, был положен Огюстом Пикаром в основу батискафа «Триест», достигшего глубины 11 тыс. м!

Сейчас научный поиск удачных «природных» конструкций ведет бионика. Но еще раньше техника фактически воспроизвела в своих гидростатических конструкциях основные решения природы. Ведь не только знанием закона Архимеда располагали те, кто придумал сплывательный круг и построил балластные цистерны подводной лодки.

А в будущем новые материалы позволят создать плавучую конструкцию рыбьего пузыря и применить принцип «соляного насоса», которым пользуются сейчас только каракатицы.

ПЕРСТЕНЬ НЬЮТОНА

Исаак Ньютон любил демонстрировать новым знакомым свой оригинальный перстень. Вместо драгоценного камня в перстень был вставлен кусочек магнита, который поднимал железные предметы, в десятки раз превышавшие его вес.



ЛАМПЫ С ХОЛОДНЫМ КАТОДОМ НА МАРШЕ

Наука и Техника
Электроника

Фото В. ВИНОГРАДОВА

«Третьим путем электроники» назвали газополные лампочки с холодным катодом. Они успешно могут выполнять большинство функций вакуумных радиоламп и полупроводниковых приборов, имея перед ними определенные преимущества (см. «ЮТ», 1963, № 6, стр. 37). На верхнем снимке вы видите триггер, собранный на двух транзисторах. Если вы захотите включить его в сеть, вам понадобится еще понижающий трансформатор. Но вот

рядом триггер, собранный на одной лишь лампочке с холодным катодом. Решает он те же самые задачи, что и предыдущий, однако насколько он проще и компактнее! Для того же чтобы включить его в сеть, никакого трансформатора — ничего больше — не требуется. Подобные триггеры прекрасно зарекомендовали себя в системах автоматики и быстродействующих вычислительных машинах.

Кстати, если говорить о компактности, то приведенная здесь электронная ячейка не предел. Посмотрите на соседний снимок: лампочка МТХМ на фоне однокопеечной монеты. Соседство это символическое, так как стоимость лампочек с холодным катодом не идет ни в какое сравнение с обычными радиолампами, не говоря уже о полупроводниках.



УСТАНОВКА ДЛЯ ГОРЯЧЕГО РАСКРОЯ ПЕНОПЛАСТА

Обычно при раскросе пенопласта пользуются циркулярной пилой или ручной ножовкой по дереву. Поверхность среза получается шероховатой, и ее приходится еще долго обрабатывать, чтобы она стала гладкой. Кроме того, при такой обработке удается раскроить сравнительно небольшую по размерам заготовку и, как правило, половина ее уходит в опилки.

Вот почему в нашем авиамодельном секторе и начались поиски новых методов обработки пенопласта.

Наиболее простым и удачным оказался метод горячей обработки, как мы его называем. Он основан на свойстве пенопласта оплавляться при определенной температуре.

Мы сделали два варианта установки. Один используется для раскроса пенопласта в листы и бруски различных размеров, а другой — для вырезания из заготовки или листа деталей различной конфигурации.

Основной элемент установки — стальная проволока диаметром 0,3—0,4 мм. Один ее конец закреплен неподвижно, а второй перебрасывается через свободно вращающийся фарфоровый ролик и натягивается резиновой лентой. Лента компенсирует увеличение длины проволоки при нагревании и позволяет создавать определенные натяжения проволоки. Усилие натяжения подбирается практически.

Проволоку накаляют до видимого красного цвета от сети переменного тока через трансформатор. Подводят ток к нити в точках около фарфоровых роликов. Величина подаваемого напряжения 25 ÷ 40 в.

Установка первого варианта монтируется на обычном столе, размер которого должен быть больше размера раскраиваемой заготовки. Два ролика и резиновая лента закрепляются в плоскости стола, а проволока над его поверхностью — на высоте, равной требуемой толщине листа.

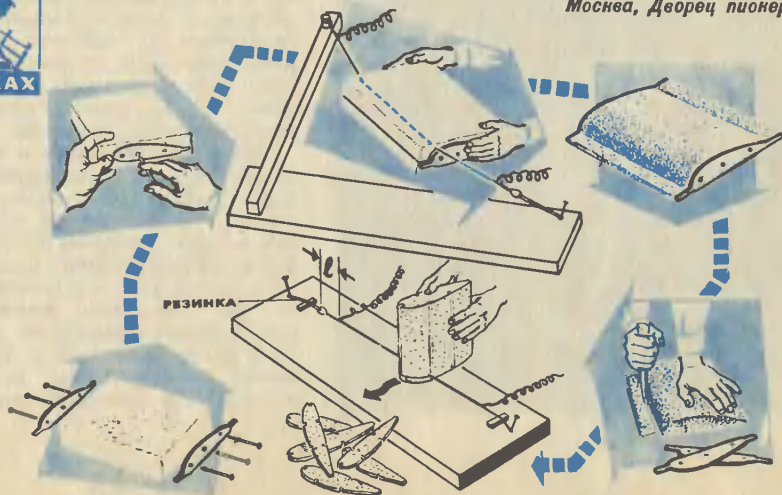
Проволоку обычно устанавливают на металлических пластинках нужной толщины или на пластинках из неметаллических материалов, не обгорающих от высокой температуры.

Скорость раскроса заготовки на листы обычно составляет 0,1—0,3 м/мин. Чтобы ускорить дело, нужно увеличить напряжение в цепи на 5—10 в. Но учтите, что при этом поверхность листа получается худшего качества.

Раскрой листа на детали по второму варианту установки ведется аналогично раскросу механическим лобзиком — по рисунку или по шаблонам из фанеры или жести.

Как видите, установка очень проста и дает возможность получить самые разнообразные заготовки из пенопласта.

С ИНСТРУМЕНТОМ



А. ВИКТОРЧИК
Москва, Дворец пионеров



Р. ВАСИЛЬЕВ

Рис. В. КАЩЕНКО

Пролетело лето, веселое, свободное, полное новых впечатлений и открытий. Многие из вас, наверное, ходили летом в туристские походы. И, уж конечно, ночевали в палатках в лесу. Отойдя от костра, в крошечной тьме, вы удивлялись движущимся светящимся пятнышкам и точкам. То были светящиеся мухи, жуки, слизняки, черви, личинки. А в сыром лесу вас поражал зеленовато-белесый свет от гнилушек. Это светились грибочки, покрывающие гнилое дерево. А кто видел ночное светящееся море? Вы, наверное, пробовали взболтать воду у берега, и от этого она светилась еще ярче...

Недавно ученые обнаружили, что и различные органы многих животных и человека также светятся — правда, очень слабо.

Свечение в живой природе известно с незапамятных времен. Оно привлекало внимание многих ученых. Но только в прошлом веке стало ясно, что свечение — это прямое превращение химической энергии в световую. В живых организмах все время идут сложные химические реакции, в результате выделяется энергия, которая и превращается в свет. Такое явление ученые называли химическим свечением, или хемилюминесценцией. В живых организмах химическое свечение часто называют биолюминесценцией — живым свечением.

Зажгите газовую горелку или спиртовку. Во время горения происходит окисление продукта. При этом значительная часть химической энергии сразу же превращается в свет. Иначе протекает процесс в зажженной свече или керосиновой

лампе: там реакция сначала нагревает мельчайшие частицы сажи, и они начинают светиться, подобно раскаленному железу или спирали электрической лампочки. Но и в свече часть энергии — правда, ничтожная — превращается сразу в свет, минуя стадию нагревания.

Возьмите светлячка в руки — он совсем холодный. А излучает свет такой яркости, какую дала бы спираль, нагретая на несколько сотен градусов! Хемилюминесценция — это «холодный» свет.

Как же возникает химическое свечение?

Живое свечение в основных чертах не отличается от чисто химического. Но реакции, идущие в живых организмах, несравненно сложнее, и о них сегодня мы говорить не будем.

Вы знаете, что молекулы состоят из атомов. Атомы, связываясь между собой с помощью электронов в цепочки, спирали, кольца, образуют бесконечное многообразие молекул. Во всех химических реакциях, как бы разнообразны они ни были, происходит либо разрыв связей между атомами, либо образование связей, либо оба процесса. Если прочнее образующиеся связи — энергия выделяется (экзотермические реакции), если прочнее разрывающиеся связи — энергия поглощается (эндотермические реакции). Вот несколько примеров (см. рисунки на стр. 28, 29).

В реакции распада перекиси третиного бутила разрывается связь, соединяющая атомы кислорода. При этом затрачивается энергия $2,6 \cdot 10^{-12}$ эрга на каждую молекулу перекиси. Продукты распада — свободные радикалы. Благодаря ненасыщен-

Оверх
УЧЕБНИКА

ной свободной валентности они очень активны химически.

Соединяясь, свободные радикалы образуют новую связь, и выделяется энергия.

Молекула кислорода присоединилась к углеводородному радикалу, в результате выделилась энергия.

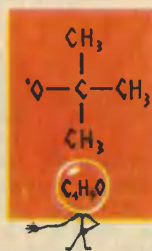
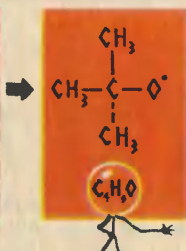
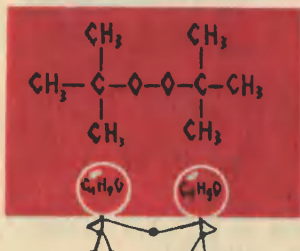
Перекисный радикал отрывает атом водорода от углеводорода.

в энергию электромагнитных колебаний, то есть в свет. Тепловая же энергия переходит в световую с большим трудом: ведь чтобы излучить свет, молекула обязательно должна сначала стать возбужденной. А из беспорядочного движения очень трудно получить упорядоченное (именно поэтому низок КПД паровых машин).

ПЕРЕКИСЬ ТРЕТИЧНОГО БУТИЛА

БУТОКСИЛЬНЫЕ

РАДИКАЛЫ



$$-26 \cdot 10^{-12} \text{ эрг}$$

Энергия разрывающейся связи C—H и образующейся связи O—H различаются сравнительно мало. Поэтому энергетический эффект реакции мал.

В первой реакции энергия затрачивается. Во второй и третьей она высвобождается. А последняя реакция почти нейтральна.

Закон сохранения энергии вам известен. В какой же форме получает энергия реакции?

Во-первых, в виде энергии движущейся молекулы продуктов реакции. Это движение хаотичное, неупорядоченное, его результат — нагревание газа или раствора, в которых идет реакция. Вспомните горящую свечу и керосиновую лампу.

Во-вторых, в результате реакции и за счет ее энергии усиливается движение атомов и электронов внутри молекул продукта. В этом случае говорят, что молекула возбуждается. Движение электронов и атомов в возбужденной молекуле правильное, упорядоченное. Энергия возбуждения довольно легко преобразуется

Теперь легко понять различия между свечением светлячка, газовой горелки и свечи. В светящихся органах светлячка почти вся химическая энергия сразу переходит в возбуждение. Поэтому он остается холодным. В газовой горелке или спиртовке возбуждается не более процента молекул продуктов, остальные нагреваются. Зато в свече почти вся энергия идет на нагревание и возбужденных молекул образуется ничтожно мало; чтобы получить высокую яркость, нужна очень высокая температура.

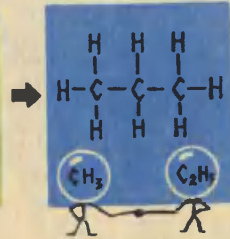
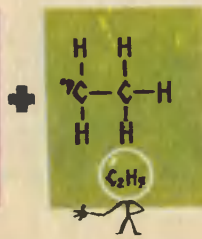
Один процент возбужденных молекул — это немного. Кроме того, часть возбужденных молекул теряет энергию, растрачивая ее в тепло. Тем не менее хемилюминесценцию можно заметить даже при условии, что свет излучают лишь сотые и тысячные процента молекул продукта.

Итак, вначале энергия реакции должна превратиться в энергию внутримолекулярного движения электронов и атомов. Но этого ма-

МЕТИЛ

ЭТИЛ

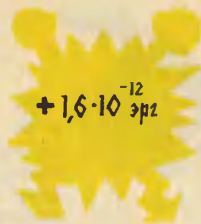
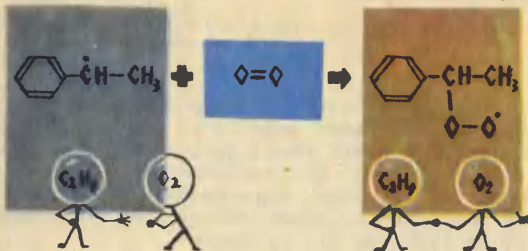
ПРОПАН



$$+5,6 \cdot 10^{-12} \text{ эрг}$$

ФЕНИЛЭТИЛ

ПЕРЕКИСНЫЙ РАДИКАЛ

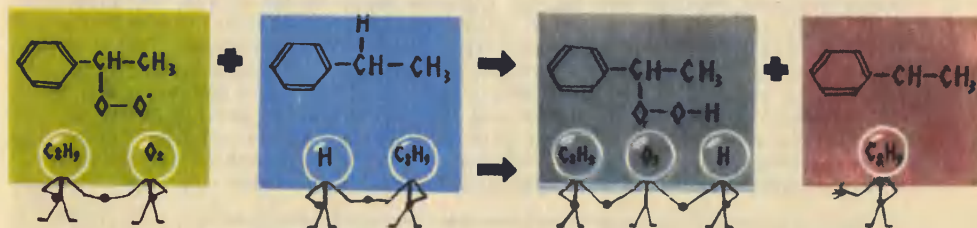


ло. Чтобы хемилюминесценция была видимой, энергия реакции должна быть не меньше определенной величины. Здесь опять действует закон сохранения энергии.

Вы знаете, что свет можно рассматривать как поток частиц — квантов, движущихся со скоростью 300 тыс. км/сек. Энергия квантов меняется от $2,6 \cdot 10^{-12}$ эрга для красного света до $5 \cdot 10^{-12}$ эрга для фиолетового света. Закон сохранения энергии требует, чтобы в реакции выделялась энергия не меньше этих величин. Значит, видимая хеми-

Квант света, излученный из зоны реакции, выбивает электрон из катода фотоумножителя. Электрон разгоняется электрическим полем, ударяется о вторичный эмиттер и выбивает из него два электрона. Каждый из них снова разгоняется и снова выбивает два электрона. Этот процесс повторяется обычно 12—13 раз. Последний каскад оканчивается выводом — анодом. Одному первичному электрону соответствует лавина из миллионов электронов, их-то и отметит гальванометр.

Фотоумножитель реагирует на



люминесценция должна появляться лишь в сильно экзотермических реакциях (см. первые четыре рисунка).

Долгое время хемилюминесценция считалась редким явлением — ученые знали сравнительно немного реакций, сопровождающихся свечением. Одна из них — взаимодействие жидких углеводородов с активным окислителем — озоном. Именно эту реакцию изучала группа сотрудников Института химической физики Академии наук СССР, руководимого лауреатом Нобелевской премии академиком Н. Н. Семеновым. Ученые следили за свечением с помощью фотоумножителей.

Небольшой камень, сброшенный с горы, может вызвать обвал. То же самое происходит в фотоумножителе. Вот как он действует.

очень слабый свет — десятки квантов в секунду. Это свет, который попадает в наш глаз от обычной электрической лампочки, удаленной на расстояние сотен километров!

Через стеклянный сосуд с углеводородом продували озон. Чем быстрее шла реакция, тем больше света попадало на фотоумножитель и тем больший ток показывал самопишущий прибор. В одном из опытов продувку прекратили и тщательно удалили озон из раствора. Ожидали, что свечение исчезнет: ведь озона в растворе уже не было. Но свечение не исчезло, правда, теперь оно было менее интенсивным.

Дальнейшие опыты разъяснили загадку: свечение вызывали реакции химически активных продуктов озонирования — перекисей, гидроперекисей, озонидов. Но ведь эти ве-



Вы помните Мишу Химичкина, о котором мы рассказали в № 7 «ЮТА»? Он показывал ребятам на улице такие поразительные фокусы, что вся ватага раскрыла рты от удивления. Так вот, с тех пор наш любознательный герой не дает нам покоя. Его письмами, курьезными рассказами, занимательными задачками по химии завалены все редакционные столы. Вот посмотрите, что он пишет.

РОЖДЕНИЕ ГЕРОЯ

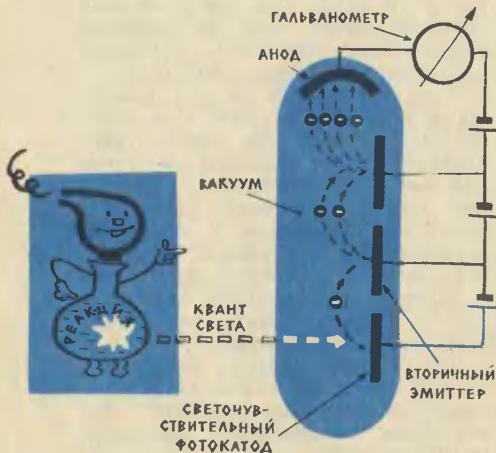
Произошло это двадцать шесть лет назад. На химическом заводе получили большое количество тетрафторэтилена. Вы помните, что это бесцветный газ, молекула которого состоит из двух атомов углерода и четырех фтора. Его намеревались использовать как хладагент в холодильных машинах: сжатый и охлажденный, он сжимается, а жидкость, снова испаряясь, поглощает много тепла и таким образом создает холод.

В ожидании заказчика газ хранили в баллонах под давлением. Вскоре заводские работники забеспокоились. Они заметили, что стрелки манометров, навинченных на головки баллонов, медленно ползут влево — газ утекал. Пытались найти места утечек — их не оказалось, баллоны были исправны. Между тем давление продолжало катастрофически падать.

Пришлось разрезать один из баллонов. На дне и стенках химики увидели белый порошок. Анализ показал, что порошок имел тот же состав, что и газ.

Не сразу поняли химики, какой ценнейший материал дается им в руки. Только когда атомной промышленности понадобились материалы, устойчивые к воздействию химически агрессивных веществ, и оказалось, что лучше всех с этой задачей справляется пластмасса, вспомнили и о белом порошке.

А теперь ответьте, ребята, на вопросы: какая химическая реакция произошла в баллонах и почему? Назовите химическое и техническое названия полученного продукта, его главные свойства и где он применяется. Какие вы знаете особенности ткани, изготавливаемой из этого материала?



щества участвуют и в других реакциях, не требующих такого активного реагента, как озон! Действительно, слабая хемилуминесценция была зарегистрирована при окислении углеводородов, термическом распаде органических веществ электролизе и в других реакциях.

С помощью хемилуминесценции легче понять, как протекает химическая реакция. Этим широко пользуются химики уже сегодня в таких процессах, как получение нейлона, кетонов, спиртов, кислот, альдегидов — ценного сырья для полимерной промышленности. Ученые надеются, что скоро можно будет заставить «работать» световой сигнал, идущий из химического реактора, в качестве контролера и автоматического регулятора химического производства.

ОБИДНОЕ ПРОЗВИЩЕ



Как-то Д. И. Менделеев ехал на пролетке по петербургской улице. По дороге повстречалась ему группа арестантов. Обернувшись к Менделееву, извозчик молвил:

— Химиков повели...

Такая странная и обидная для химиков кличка прежде довольно широко бытовала в народе. Так, в одном из рассказов А. П. Чехова дворник бранит обитателей ночлежного дома «химиками».

Истоки этого прозвища мы проследим из следующих двух эпизодов.

БЫВАЛИ И ТАКИЕ «ХИМИКИ»

Шумит многоголосая ярмарка. Меж возов, нагруженных яблоками, капустой, сеном, мелкает юркий человек. У него в руках пустые, незакупоренные бутылки и несколько пакетиков с чистыми квадратиками белой бумаги. Человек бойко выкрикивает:

— Барышни и кавалеры! Дамы и господа! Мартын Задека опускается на дно морское и приносит ответы на интересующие вас вопросы. Всего за гривенник вы узнаете свое настоящее и будущее!

Клиентом оказался деревенский

парень. «Провидец» взял бумажку из пакета, свернул ее в трубку и опустил в бутылку, которую сразу же плотно закупорил. Затем повернул ее вверх дном, быстро извлек бумажку и опять закрыл бутылку. А парень, развернув бумажку, прочитал изречение, написанное коричневыми буквами. Оно выражало туманно-расплывчатое предсказание — конечно, оптимистического характера.

Эпизод этот относится к далеким временам. Но все же интересно узнать, что было в бутылке и на бумажке? Какая реакция протекала на поверхности бумажки в бутылке?

ЧТО БЫЛО НА ДНЕ СОСУДА?

Это случилось лет двести назад.

В одно немецкое княжество прибыл бродячий алхимик. Он выуживал деньги у доверчивых людей, обещая научить их делать золото из свинца. Прослышав об этом, позвал к себе алхимика владетельный князь и сказал:

— Научи меня сделать из мелких алмазов один крупный, чистой воды, и я щедро одарю тебя.

— Это нетрудно сделать, государь, — ответил тот. — Поместите мелкие алмазы на дно большого цилиндрического сосуда из железа, и пусть ваши слуги день и ночь в течение недели наливают его на горне добела. Когда цилиндр остынет, вы вынете из него большой, прозрачный и сверкающий алмаз, каких мало на свете.

Князь последовал сове-

ту и высыпал в железный сосуд все свои бриллианты. Когда же миновала неделя и князь заглянул на дно остывшего сосуда, его охватила ярость. Во все концы княжества были посланы гонцы, чтобы схватить наглого обманщика. Но того и след простыл.

Что же случилось с княжескими алмазами? Какая реакция протекала в сосуде при белом калении?



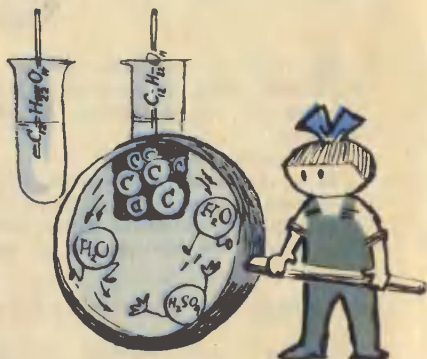
СЕКРЕТНОЕ ПИСЬМО

Приготовьте белый лист бумаги, чистую лучинку вместо пера и 15—20-процентный раствор серной кислоты. Раствором кислоты напишите или нарисуйте что-либо на бумаге. Кислота высохнет, и ваш листок будет абсолютно чистым. Но стоит нагреть его — и надпись или рисунок проявятся в черном цвете. Почему?



СЕРНАЯ КИСЛОТА

Почему нельзя в концентрированную серную кислоту вливать воду, а надо, наоборот, в воду осторожно, тонкой струей вливать серную кислоту?



Почему лучинка, опущенная в концентрированную серную кислоту, мгновенно обугливается — чернеет, а лучинка, опущенная в разбавленную серную кислоту, не изменяется?



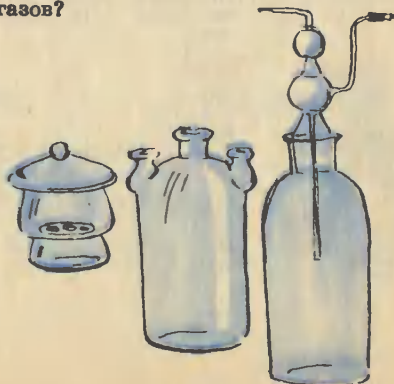
Прилейте в стакан с сахарным песком концентрированную серную кислоту. Песок начнет быстро обугливаться, его объем увеличится. Что здесь произошло?



Вставьте в химический стакан с водой самодельный термоскоп с 1—2 мл серного эфира. В воду приливайте концентрированную серную кислоту (удельный вес 1,84). Поднесите зажженную лучинку к концу стеклянной трубки термоскопа: пары эфира будут гореть. Если термоскоп вынуть из раствора кислоты — горение прекратится. Почему это происходит?

На каком свойстве концентрированной кислоты основано ее применение в аналитических весах, эксикаторе и приборах для сушки газов?

Доказывает ли этот опыт, что при растворении серной кислоты в воде происходит химическая реакция и какое отношение он имеет к гидратной (сольватной) теории Д. И. Менделеева?

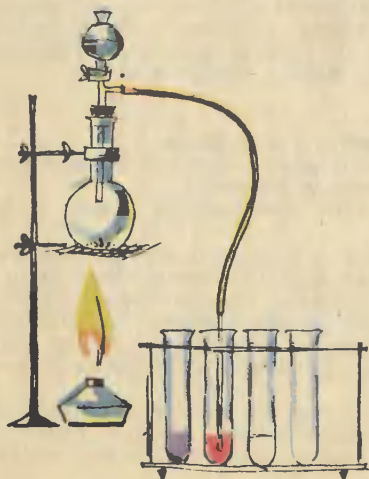


— ХЛЕБ ХИМИИ

Вы знаете, что хорошая хозяйка, готовясь к зиме, ставит между рам в стаканчике немного концентрированной серной кислоты. Происходит чудо: в самый лютый мороз окна не замерзают! Почему?



Концентрированная серная кислота взаимодействует с медью, образуя бесцветное газообразное вещество с резким запахом горючей серы. Если газ попадает в раствор лакмуса, лакмус меняет свой цвет на красный, раствор же фуксина, наоборот, обесцвечивается, а из раствора гидрата окиси бария выпадает белый осадок. Какое газообразное вещество здесь получается? Будет ли разбавленная серная кислота взаимодействовать с медью?



Первые спички зажигались концентрированной серной кислотой. Головки таких спичеч делались из смеси бертолетовой соли, сахара и гуммиарабика. К спичкам продавали маленький пузырек, содержащий асбест, пропитанный серной кислотой. Головку спички погружали в этот пузырек, и она воспламенялась. На каком свойстве концентрированной серной кислоты основано это применение?



ВСЕ ОПЫТЫ С СЕРНОЙ КИСЛОТОЙ ДЕЛАЙТЕ ТОЛЬКО В ПРИСУТВИИ УЧИТЕЛЯ ИЛИ РУКОВОДИТЕЛЯ ХИМИЧЕСКОГО КРУЖКА.



ДЕНЬ ПУТОПРОВОЗ

ВЗЯТЬ
В БИБЛИОТЕКУ

Т. ГНЕДИНА

В тот вечер не горели уличные фонари, и дачный поселок потонул в глубокой темноте. Заколоченные дачи хранили давно забытые тайны. Печально перекликались одинокие сторожевые собаки. Ветер пронесился по сухим веткам и исчезал. Далекие огоньки мигали, как холодные звезды, и казалось, что люди никогда не вернуться в эти края.

Сереза Раскат медленно шел по тропинке, переступая через жилистые корни, но ему хотелось опрометью бежать, чтобы эта дорога поскорее кончилась. Если бы не Шторм, он ни за что не приехал бы сюда вечером один.

При приближении Серезы пес залаял навзрыд и заплясал на задних лапах, гремя опостылевшей цепью. Отвязав ошалевшего от радости Шторма, Сереза взбежал на крыльцо и отпер тяжелый ржавый замок. Дача стояла, как неприступная крепость, в притаившейся темноте, и, войдя в дом, Сереза почувствовал себя в полной безопасности. Споткнувшись о дрова, сложенные в сенях, он включил свет, захватил охапку полешек и, сопровождаемый радостно повизгивающим Штормом, вошел в комнату и начал растапливать печку.

Дрова быстро и дружно догорали. Сереза поставил перед собой коробку с гильзами и начал скручивать пыжи для старого охотничьего ружья. Сделав несколько пыжей, Сереза помешал дрова в печке. Часы в соседней комнате снова пропели свою старую песню, а затем пробили девять. Шторм неожиданно вздрогнул, приподнял голову, уши его встрепнулись. Он прислушался, потом рванулся к двери и визгливо залаял.

— Кто там? — крикнул Сереза.

Никто не отвечал.

«Наверно, кошка!» Сереза снова придвинул к себе пыжи.

Но Шторм лаял все настойчивее, и Серезу охватило беспокойство. «Женька сказал бы, что я трушу», — подумал Сереза.

— Вперед, Шторм! — крикнул он и, взяв незаряженное ружье, вышел в сени.

Никого! Сереза резко отодвинул засов и отворил дверь на крыльцо. Шторм завизжал и ринулся по ступенькам вниз. На земле лежал велосипед. Было похоже, что он скатился с крыльца. Сереза поставил ружье и огляделся. Вокруг было тихо и пустынно. Дождь перестал, и только капли с крыши громко шлепали о лужи. Сереза спустился со ступенек и подошел к Шторму, обнюхивавшему велосипед. «Откуда он взялся?» Сереза включил карманный фонарик.

Это был очень странный велосипед. Крылья его напоминали изогнутые трубки и заканчивались внизу толстой лиловой улиткой. На руле поблескивали какие-то светлые кнопки. Сереза поднял велосипед, и ему показалось, что он слегка дрогнул.

«Ладно, выясню все завтра утром», — решил Сережа и повел велосипед в сарай.

Сережа поставил велосипед в глубине сарая, прислонив его к мешку с картошкой. «Он как будто с неба свалился», — подумал Сережа, запирая замок на двери сарая.

Шторм еще несколько раз беспокойно полаял и вошел в дом вместе с Сережей.

Поленья в печке превратились в волшебный дворец из красных углей и рассыпались от первого же удара кочерги. Сережа подошел к барометру, висевшему на стене, и постучал по нему пальцем. Барометр почему-то показывал «ясно». Сережа повесил ружье на место, убрал коробку с пыхами в шкаф и лег спать.

Барометр не ошибся. Утро оказалось удивительно ясным.

Сережа спрыгнул с постели на холодный пол и сразу же вспомнил про велосипед. Приключение! Шторм, громко стуча лапами, вбежал в комнату и стал бросаться на Сережины босые ноги. Быстро одевшись, Сережа вышел из дому и пошел к сараю. Он отворил дверь и вошел. Около мешков с картошкой велосипеда не было. За спиной Сережи резко залаял Шторм. Оглянувшись, Сережа увидел велосипед почти у самой двери. Он медленно перемещался вдоль стены! И никакого гудения! Никаких признаков мотора! Вот его переднее колесо повернулось, и... велосипед выполз из сарая.

Шторм иступленно залаял и выскочил из сарая вслед за велосипедом. Сережа выбежал во двор.

Велосипед резко ускорил ход. Сверкнули белые кнопки на руле. «А вдруг он уйдет совсем?» — подумал Сережа.

— Эх, была не была! — крикнул он, вскочил в седло и нажал одну из кнопок.

В тот же момент велосипед наклонился вбок. Сереже показалось, что он падает, но тут же почувствовал, что не может оторваться от велосипеда. Тогда он нажал вторую кнопку. Велосипед загудел, выпрямился, оторвался от земли и нарисовал огромный виток спирали. У Сережи захватило дыхание. Его затягивало в невидимую воронку. Он изо всех сил нажал третью кнопку. На мгновение его ослепил вихрь воздуха, а когда он открыл глаза, то увидел, что под ним расстилается совершенно незнакомая местность. Проплывали какие-то желтые пустыри. Виднелось длинное голубое озеро. Зеленели кучи деревьев. Теплый воздух принес запах земляники. Мелькнула поляна ромашек. Лето было в самом разгаре!

Велосипед набирал высоту. Он поднимался вверх с постоянной скоростью и весело гудел. Сережа посмотрел вперед и тут же изо всех сил сжал руль, пытаясь его повернуть. Прямо на него надвигалось необыкновенное летающее тело. Это была круглая платформа, похожая на глубокую тарелку, покрытую колпаком со срезанной верхушкой. Она медленно вращалась в воздухе, как карусель, и в то же время двигалась вперед. Сережа снова взглянул вниз. Озеро стало похоже на лужу. Ромашек уже не было видно. Сережа еще крепче вцепился в руль. Круглая платформа подплыла так близко, что до ее стенки можно было дотронуться.

Сережа протянул руку и коснулся холодной металлической обшивки. Платформа еще немного повернулась, и Сережа увидел выступ с кольцом. Он схватился за него и, держась за кольцо, поплыл дальше вместе со странным летающим аппаратом.

Прошло некоторое время. И тут Сереже показалось, что из крытой платформы доносятся голоса. Он затаил дыхание и прислушался. Под куполом платформы действительно разговаривали.

— У меня трещит голова, — сказал кто-то. — Я полечу на Остров, а ты доведи дело до конца.

— Возьми лучше мою голову. Она совсем новая, — ответил собеседник.

— Очень она мне нужна! В ней еще ничего нет.

Наступило молчание. Потом второй голос произнес:

(Окончание см. на стр. 38)



ЧЕРЕЗ ОПЫТ — К ОТКРЫТИЯМ!

В подвальном каменном этаже особняка помещалась кухня. Круглолицый белокурый мальчик с недлинной шеей и широкими плечами стоял у окна. Большим медным пестиком он растирал что-то в тяжелой чугунной ступке. На подоконнике лежали свертки, пакетики и просыпанный порошок. Изобретатель китайских колес ожесточенно тер пестиком по стенкам ступки.

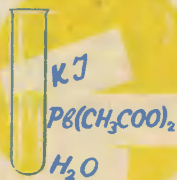
Внезапно странное желтое пламя выплеснулось из ступки в окно. Оно подержалось мгновение в воздухе, словно раздумывая, полететь ему дальше или погаснуть, осветило руки, закрытые глаза, вспыхнувшие брови и исчезло с грохотом в дыму.

Так неудачно окончился эксперимент гимназиста Саши Бутлерова, решившего сделать на потеху товарищам китайское колесо, которое должно было вертеться и сыпать искры. Директор пансиона наказал Бутлерова: его посадили на день в карцер, а когда он появился за обеденным столом, ему надели на спину доску с надписью: «Великий химик».

Так описывает этот невдуманный эпизод из жизни великого русского химика Александра Михайловича Бутлерова писатель Л. Гумилевский в книге «С востока свет».

Да, друзья, химия — это наука, в которой первейшее место отведено опыту. Чем точнее отвесишь вещества, участвующие в эксперименте, чем правильнее проведешь опыт, тем полнее ответит наука на поставленный вопрос. И чем больше задавать природе вопросов, тем больше открытий, больших и маленьких, известных и неизвестных, сделаешь для себя и для науки.

Недавно при Московском дворце пионеров начал работать химический кружок. И хотя кружок этот еще молод, жизнь в нем идет полным ходом. Триста ребят — вот его молодая гвардия. Интересно ли там?



А вы спросите об этом Колю Уманского и Леню Чередниченко из 102-й московской школы, которые привели с собой в химический кружок девятнадцать мальчишек и девчонок из своего класса. Или Аню Сысоеву и Надю Войник, решивших посвятить свою жизнь химии. Алеша Монакин, Леня Сухобок, Саша Можаяев и Володя Захаров только и говорят о химии. Они готовы спорить с академиками Амбарцумяном или Келдышем о том, что нет интереснее и нужнее науки, чем химия.

Триста одержимых страстью к науке ребят изучают химию, проводят самостоятельные исследования, собирают установки, делают необходимые детали, решают головоломные задачи, увлекаются химическими превращениями и красивейшими фокусами.

Семиклассники из кружка общей химии, которым руководит А. Н. Молюков, сами создали новые акварельные краски. На 36-й странице вы видите картинку, ее нарисовали юные художники вот этими самыми красками.

А вот этот опыт — зимний день на столе за несколько минут — не только эффектен, но и полезен. Такой «зимний пейзаж» украсит любую новогоднюю елку. Сделать же его можно с помощью химии очень просто.

Нарисуйте и вырежьте из плотной бумаги любой пейзаж и укрепите его с помощью пластилина на плексигласовом или железном листе. Прорежьте, как показано на рисунке, отверстия, вставьте в них тигли и насыпьте в каждый бензойной кислоты (не меньше, чем до половины тигля). Затем нагревайте тигли на спиртовках.

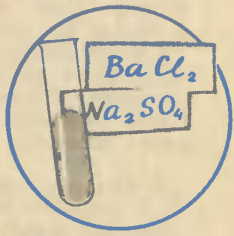
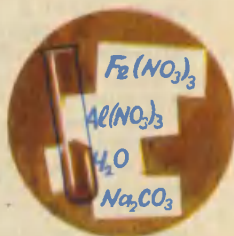
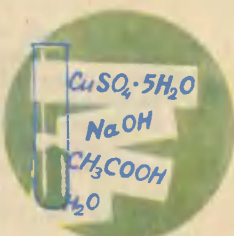
Сначала будет испаряться вода. Когда же задымится кислота, прикройте макет колпаком. Над вашим пейзажем пронесется буря, сквозь которую ничего нельзя будет увидеть. Но постепенно туман рассеется, кристаллики кислоты пушистой изморозью украсят ваш пейзаж.

А теперь о самодельных красках. Они состоят из пигмента и связывающего вещества.

Чтобы получить ЖЕЛТЫЙ КРОН, растворите 5 г йодистого калия в 15 мл дистиллированной воды и 5 г уксуснокислого свинца в 60 мл воды. Нагревая раствор $Pb(CH_3COO)_2$, приливайте постепенно раствор KJ . Образовавшийся осадок отфильтруйте, промойте два-три раза водой и высушите в сушильном шкафу.

КРАСНАЯ ОКИСЬ ЖЕЛЕЗА. Нагревайте в тигле в течение 10—15 мин. при $t 200^\circ$ сернокислое железо. Когда оно приобретет коричневый цвет, нагревание продолжите в муфельной печи. Красный цвет вещества — сигнал, что пора прервать нагревание.

МЕДЯНКУ (осторожно, это яд!) получайте следующим образом: 25 г $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ растворите в 200 мл воды при нагревании до $t 60^\circ$. Затем добавьте 6,5 мл 6-процентного $NaOH$. Полученный осадок промойте водой, добавьте в него 2,5 мл 20-процентного $NaOH$, промойте еще раз, отфильтруйте и обработайте 6 мл уксусной кислоты.



Для получения КОРИЧНЕВОГО МАРСА растворите 10 г $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ в 60 мл воды и добавьте 5 г кристаллического $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$. Перемешайте все. Прилейте 2,5 мл 20-процентного раствора соды, перемешайте, профильтруйте и промойте осадок водой два-три раза. Затем высушите его, прокалите.

И, наконец, БЛАНФИКС — белый пигмент. В нагретый до 60° раствор хлористого бария (150 мл) прилейте 150 мл 6-процентного раствора сернистого натрия, перемешайте. Осадок отфильтруйте, два-три раза промойте и высушите в сушильном шкафу.

СВЯЗУЮЩЕЕ ВЕЩЕСТВО получить совсем просто: хорошо перемешайте 5 г клея, 3 г глицерина, 3 г меди, 5 капель карбоновой кислоты и 3 мл воды.

Акварельная краска получится, если смешать одну часть пигмента с одной частью связующего вещества. Все эти реакции сделайте под наблюдением учителя.

День туготронов

(Окончание. Начало см. на стр. 34)

— Я без вас не справлюсь. Мне еще нет двух недель.

— А я не могу остаться, потому что у меня треснула голова. Мне необходим ремонт!

Раздалось постукивание какого-то предмета по металлу.

— Слышишь? Еще немного, и она треснет совсем, — хрипло произнес первый собеседник. — Я немедленно вылетаю.

— Оставьте мне инструкцию, — попросил второй.

— Она была тебе дана еще на Острове. Поищи ее как следует у себя в голове. Ты, наверно, забыл и свое имя? Напоминаю. Тебя зовут Дуракон 45-й.

Тут платформа заколебалась, и Сережа увидел, что верхушка колпака открылась, и из нее вырвался узкий луч прожектора. Потом на площадку вылез кто-то в скафандре и втащил за собой предмет, похожий одновременно и на ракету и на рыбу с большими плавниками. Человек в скафандре поставил рыбообразную ракету вертикально и, открыв ее дверцу, встал внутрь, как в стенной шкаф. В тот же момент из его головы неожиданно вырвались два игольчатых голубых луча.

«Он меня заметил», — с ужасом подумал Сережа и втянул голову в плечи. Голубые игольчатые лучи продолжали слепить его и бегали по нему, как страшные щупальца. После этого внутри скафандра раздался скрежет, и из него вырвался хриплый голос:

— Посылаю сверхсрочную передачу. На платформе Дуракона 45-го закрепился неизвестный туготрон. Остаться не могу. Треснула голова. Вылетаю для ремонта.

Дверца ракеты захлопнулась, раздалось гудение двигателя. Летящий аппарат легко оторвался от купола платформы и пошел вниз красиво и плавно, как пловец, прыгнувший с трамплина в воду.

Сережа услышал, что внутри летающей платформы началась какая-то возня. Сначала раздалось негромкое позвякивание по металлической обшивке платформы, словно кто-то трудолюбиво отвинчивал гайки шведским ключом. Потом за стеной бухнули чьи-то тяжелые шаги, и крышка купола со скрежетом медленно открылась.

О том, что увидел в незнакомом мире Сережа, вы узнаете, прочтя книгу Т. Гнединой «Последний день туготрона». Книга выходит в издательстве «Молодая гвардия».

Приемы киносъемки и монтажные переходы

Н. ПАНФИЛОВ

Рис. В. НАЩЕНКО

Сегодня мы поговорим с вами, юные кинолюбители, о том, что значит «снимать монтажно» — как шире использовать монтажные средства при съемке фильма.

КРУПНЫЕ, СРЕДНИЕ И ОБЩИЕ ПЛАНЫ. Вспомните рисунок — городской пейзаж, который мы давали в первой статье. Не правда ли, такой порядок съемки показался вам очень удобным. Наглядными получаются также кадры, расположенные в обратном порядке следования планов: 3—2—1. Но поставьте кадры в порядке 1—3—2 или 3—1—2, и вы увидите, что всякая логическая последовательность нарушилась. Вот почему мы и предлагаем всем, кто только учится снимать, помнить о последовательности: 1—2—3 или 3—2—1.

Когда начнете съемку, не забывайте о будущем монтаже. Его придется строить по размерам планов, учитывая их чередование и соотношение. Кадрируя сценарий, подготавливая сцену к съемке, помните о монтаже данной сцены. Иначе смонтировать потом сцену будет очень трудно, а подчас и просто невозможно.

Если у вас получились удачными различные планы, легко осуществить монтажный переход от одного кадра к другому. Тогда и гармоничное сочетание действия в двух последовательно расположенных кадрах покажется делом несложным.

Переходя от одного плана к другому, избегайте явных ошибок. Посмотрите на рисунок: если герой изменил направление своего движения, ни в коем случае не располагайте камеру так, чтобы человек в первом кадре шел влево, а в последующем — вправо, и наоборот. Это очень грубая ошибка. Впечатление от такой съемки получится нелепое.

МОНТАЖНЫЙ ПЕРЕХОД ПРИ СЪЕМКЕ ДВИЖЕНИЯ. Определить место в процессе движения, в котором следует сделать монтажный переход, — более трудная задача. Если вы сделаете переход от одного плана к другому необоснованно, плавность киноповествования тотчас же нарушится. Научитесь пока делать его в конце или в начале какого-то движения. В этих случаях имеется определенная причина для монтажного перехода — смена движения. Помните постоянно: каждый монтажный переход должен иметь определенный смысл.

Пример: герой подходит к креслу (общий план) и садится. Следующий план можете снимать крупно. Но если человек только направляется к креслу, нельзя в следующем кадре давать его крупно: логика восприятия будет нарушена.

То же правило должно быть соблюдено и в том случае, если актер входит в кадр и выходит из него. Если герой выходит из кадра вправо, то совершенно неприемлемо появление его в следующем кадре с той же сто-



роны. Ведь при таком переходе актер как бы мгновенно делает поворот на 180°! Если по ходу развития сюжета желательно, чтобы герой, двигаясь, повернулся, обязательно покажите тот момент, когда он поворачивается. Это подготовит зрителя к тому, чтобы увидеть его в следующем кадре двигающимся во встречном направлении. Если же вы не покажете поворота, зритель будет введен в заблуждение, потому что появление актера справа и переход его справа налево явятся полной неожиданностью.



НАЕЗД И ОТЪЕЗД КАМЕРЫ.

Смотря картину, вы всегда стремитесь увидеть все ближе и более крупно. Этот прием легко осуществить и при съемке: станьте с кинокамерой на тележку, и пусть вас медленно подвозят к снимаемому объекту.

Отъезд делайте только тогда, когда ваш герой движется по направлению к камере. Ведь при этом камера отъезжает только от фона, а расстояние между ней и интересующим зрителя объектом не меняется.

Отъезд приемлем и тогда, когда герой встал к креслу — для перехода от крупного к общему плану, когда показываемая группа людей или предметов увеличивается.

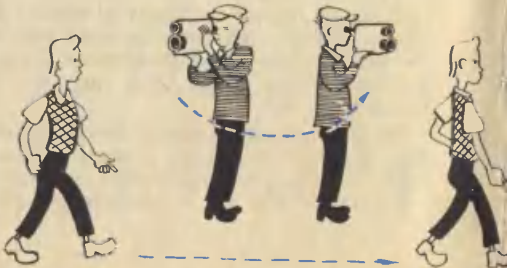
ПАНОРАМИРОВАНИЕ происходит от слова «панорама». Так в фотографии называют монтажи, составленные из нескольких горизонтальных, последовательно сделанных снимков; вместе они дают общий вид, снятый из одной точки с широким углом обзора. Снимать панораму нужно из одной точки, перемещая кинокамеру в том или ином направлении. Но помните: злоупотреблять этим приемом не нужно, это не сделает ваш фильм интереснее.

Не снимайте неподвижный объект движущейся камерой. Панорамируйте только вместе с движущимся человеком или предметом. Вы спросите: почему? Такое панорамирование неприятно для зрителя, потому что человеческий глаз не способен ни на что подобное. Испытайте это на себе. Поверните быстро голову. Вы обнаружите, что хотя и видели оба предмета, находящиеся в разных концах комнаты, но не заметили того, что находится между ними. В тех же случаях, когда глаза следуют за движущимся человеком или предметом, они прекрасно панорамируют.

Вы неизбежно испортите кадры, если захотите панорамировать камеру против движения объекта съемки. При встречном движении камеры и объекта съемки скорости этих движений складываются. В результате на экране получается как бы ускорение движения: походка человека становится неестественной, торопливой, транспорт движется с повышенной скоростью. Все это зритель воспринимает как искажение движения.

Когда панорамируете движущийся объект, держите его все время в середине видоискателя, исключая начало и конец сцены. Если в кадре появляются и другие участники, то независимо от их положения основного героя или предмет обязательно держите в центре видоискателя.

Еще советы. Избегайте быстрого панорамирования. Оно раздражает зрителя, так как он ничего не успевает рассмотреть. Если панорамировать придется не со штатива, а с рук, встаньте, как показано на рисунке, а корпус поверните в сторону подхода снимаемого объекта.





ЗАТЕМНЕНИЕ. Кинооператоры используют его как монтажный переход от одного эпизода к другому, когда подразумевается, что между концом одной и началом второй сцены прошло много времени.

Осуществляется затемнение просто: снимая объект, постепенно уменьшайте отверстие диафрагмы на объективе 8-миллиметрового киноаппарата. Сцена как бы постепенно исчезает в темноте. Обратный процесс называется съемкой «из затемнения», когда вы постепенно открываете диафрагму до необходимой величины, и из темноты появляется отчетливое изображение.

Съемки «в затемнение» и «из затемнения» пригодятся в немых фильмах: после того как сцена уходит в затемнение, очень удобно вмонтировать титры. С помощью этого приема вы осуществите плавный переход от эпизода к надписям и наоборот.

НАПЛЫВЫ. Они хороши тогда, когда нужно за короткое время показать большие временные изменения. Например, пейзаж, снятый зимой, а затем тот же пейзаж, снятый летом. Этот прием прост, но требует навыка. С помощью наплыва вы получите незаметные, плавные переходы от одной сцены к другой. Наплыв удастся, если вы снимете кадры «в затемнение», отмотаете снятый кусок пленки до начала затемнения на подающую бобину и вторично снимете на этот же кусок, но уже «из затемнения».

Обычно время, затрачиваемое на наплыв, составляет 3—4 сек. Очень важно научиться равномерно-замедленно и равномерно-ускоренно вращать кольцо установки диафрагмы. Только овладев этим приемом, вы получите равномерное увеличение плотности на пленке (уменьшение экспозиции пропорционально квадрату входного зрачка объектива).

Отматывайте кусок кинопленки очень точно. Делайте это в темноте. Если у вас аппарат «Кварц» или «Нева», то пользуйтесь специальной ручкой для отматывания пленки.

ВЫТЭСНЕНИЯ. Подобно наплыву, этот прием киносъемки и монтажного перехода выполняется в две экспозиции. При вытеснении кадра одна сцена постепенно сдвигается в сторону и заменяется другой. Заслонка, устанавливаемая перед объективом, медленно, в течение 3—4 сек., постепенно закрывает объектив. Затем пленка отматывается на подающую бобину и производится съемка новой сцены, причем заслонка отодвигается с той же скоростью, открывая объектив. Заслонка может иметь различные формы.

О других приемах съемки: прием «стоп», обратная съемка, покадровая съемка (они имеют специальное назначение) — мы расскажем позднее.

Карандаш в атомном веке

А. НАЩУК

«...Привилегия мещанина А. Гильдемаиа со станции Омск Сибирской железной дороги.

24 августа 1913 года. Патент № 2466.

...Ручка для карандаша, отличающаяся тем, что для выдвигания графитового стержня (штифта), помещенного в канале, служит палец гайки...»

Так в России был запатентован «дедушка» современных механических карандашей.

А вот еще немного истории.

«31 августа 1907 года. Патент № 12269. Выдан А. Генингеру. Берлин... Способ изготовления карандашных оправок, отличающихся тем, что отваренный или сырой картофель или же смесь отваренного и сырого картофеля измельчается и, смешанная с древесной массой, клеем и пчелиным воском, формируется в полые стержни путем прессования...»

И вообще на них только видов карандашей и приспособлений к ним не придумала человеческая мысль! «Съедобные» карандаши, карандаши из свежеструганых деревянных палочек, приспособления для писания в темноте...

Предлагались многоцветные, многорифельные карандаши, изобретались специальные насадки, в которых удобно ложатся все пальцы правой руки, и почерк сразу становится каллиграфическим. Много всяких нужных и ненужных «устройств» придумали за последние 50 лет.

Но зачем в наше время делать карандашные оправки из картофеля и воска? Сейчас уже и дерево не подходит — не экономично.

Наши карандаши, например, делают из недровой древесины, а знаменитые чешские карандашные предприятия «Хардтмут» получают специальную древесину «инсус» из Америки и Кении. На особых деланках выращиваются строго отобранные недры, а в дело идет только самая сердцевина ствола — «без сучка, без задоринки», из которой выпиливаются дощечки-заготовки. Остальное — дрова. На карандашной фабрике еще какой-то процент драгоценной древесины идет в отходы, и, наконец, ваши руки ловко очиняют карандаши, постепенно превращая в стружку ценную породу. Помножьте эту стружку на миллиарды карандашей, производимых во всем мире!

И вот ученые-химики ищут в своих лабораториях достойный заменитель дерева на посту карандашной оправки. Пока место вакантно: синтетического материала, легко режущегося ножом и надежно предохраняющего хрупкий графит от поломок, пока еще нет.

Сейчас на прилавках магазинов можно увидеть популярный карандаш, оправка которого вечна. Цанговое устройство позволило отказаться от применения дерева.

Последняя новинка — ультразвуковой карандаш. Пока не истлеет или не сгорит бумага, написанное не «вырубишь никаким топором». Но плохо одно: ультразвуковая резина пока только в проекте.

Кто знает, каков будет карандаш будущего? Легче представить, допустим, автомобиль будущего. Сколько фантазировалось на эту тему! Может, это будет диск, воздействующий на химический состав бумаги, или стержень с тонами высокой частоты, поток быстрых электронов, или фотонный карандаш наконец!



КОРАБЛЬ БОЛЬШОЙ МЕЧТЫ



Волжскую гладь стремительно рассекает белоснежный теплоход. Посмотришь с берега — ничем он не отличается от своих речных собратьев. А ну-ка, всмотритесь внимательнее. Нет, это не обычное судно. Видите, команда — одни мальчишки. Старшему тут, наверно, не больше шестнадцати лет. А матросам — всего по двенадцать-тринадцать. Но как они серьезны и сосредоточены! Они на вахте...

«Юный водник» — написано на бортах теплохода. Вот он чинно, по всем правилам речного искусства, швартуется у светлого нарядного дебаркадера. Надпись — «Горьковское детское речное пароходство» — объясняет многое. Хотите заглянуть во все уголки этого увлекательного ребячьего царства, познакомиться с загорелыми вихрастыми мальчишками в настоящих капитанских фуражках?

«17 мая 1964 г. Катание на теплоходе. На борту 250 человек. Рейс № 1».

Это первая запись в вахтенном журнале этого года. Вот уже семь лет подряд на флагштоке детского речного пароходства поднимается флаг навигации. И, пожалуй, никто не возьмется сосчитать выпускников ДРП, которые стали сейчас студентами Института инженеров водного транспорта, курсантами речного училища. А сколько их нынче плавают по Волге и Оке на больших дизель-электроходах и буксирах! И каждый, проплывая мимо знакомого дебаркадера, встречает его улыбкой и речным салютом.

...А на дебаркадере с восхода до заката солнца жизнь так и кипит. К девяти ноль-ноль в любую погоду собираются будущие капитаны для несения своей нелегкой, но такой увлекательной службы.

Поднятие флага. Проверка прибывших на практику. Далеко несется над волной звонкая команда:

— Вахта для развода построена!

Капитан-инструктор обходит строй. Взгляд внимателен и строг: ладно ли сидит форма, четко ли соблюдается строй. Короткий инструктаж по постам несения службы. И снова команда:

— Разойдись по местам!

У штурвала, в машинном отделении, в диспетчерской, в радиоузле — всюду несут службу ребята. И должности у них совсем такие, как и в большом пароходстве: капитан, боцман, моторист, рулевой, синоптик, шкипер, начальник причала, радист, сигнальщик и так далее. Ну и что же, что к каждой должности пока прибавляется слово «юный»? Ведь за три года обучения каждый проходит все ступени службы, от матроса до начальника вокзала. И каждая должность — это не игра, а очень ответственное дело. Давайте-ка заглянем хотя бы в некоторые службы.



Диспетчерская. Здесь старший диспетчер (тоже юный) строго следит за графиком движения теплохода. Записывает в журнал: каков режим реки, прогноз погоды, отмечает дежурства. Без разрешения дежурного диспетчера теплоход ни за что не отправится в рейс.

В радиорубке перед микрофоном сидит радист.

— Теплоход «Юный водник» через пять минут отправляется до пристани Дрязга, — раздается на берегу громкий голос. В салоне устраиваются поудобнее на мягких диванах пассажиры.

— Отдать швартовы!

И рулевой кладет руку на колесо штурвала.

А юный начальник вокзала со своей вахтенной службой на дебаркадере уже готовится к следующему рейсу. Пришла группа школьников — надо оформить заявку на специальный рейс-прогулку. Собрались в зале ожидания пассажиры — скорее позаботиться, чтобы они не скучали...

Вот такой он и есть, фундамент будущей профессии. И главный воспитатель и командир тут — большой и дружный ребячий коллектив. Во главе его стоит авторитетный орган самоуправления — совет юных водников, в нем двенадцать ребят. Сейчас его возглавляет школьник Саша Орел.

...И дома и в школе Кольку Н. всегда называли недобрым словом «трудный». В характеристике из школы так и было написано: «склонен к шалостям», «недисциплинированный», «снижена оценка за поведение», «учится плохо»... Соседи по двору тоже не раз возмущались дурными поступками Кольки. Но никто не поинтересовался, о чем по ночам мечтал мальчишка. Может, так бы оно и шло, если бы однажды не повстречался ему паренек в речной форме, в лихо заломленной фуражке с «крабом». Завороженный Колька решительно заговорил с щеголеватым речником. А вечером долго не мог уснуть. Так и сверлили мозг слова, сказанные мальчишкой в форменке: «У нас принимают всех. Даже если двойки. Только потом у тебя их не станет — будь уверен! У нас порядок!»

Думал-думал парень — и все-таки пошел. С такой-то характеристикой...



Его сразу вызвали на совет. Спросили, что он думает про свою учебу и поведение.

— Плохо думаю, сами знаете, — дерзко ответил Колька. А про себя: «Уж говорили бы сразу, чего тянуть...»

— Ты принят, — вдруг сказали ребята в красивых форменках и разом улыбнулись. — Но о своих делах ты теперь должен думать хорошо. Понял?

Эх, и здорово тут! И занятия, где каждый день узнаешь что-нибудь новое про корабли, про машины, про лоцию. И радиокружок, в который вдруг потянуло Кольку. А однажды кто-то услышал, как он мурлыкал новую песенку, и потащил его в ансамбль. Ансамбль тут настоящий, с концертами ребята выступают в школах, в пароходстве, во время походов.

В этом году Колька успешно перешел в шестой. А слово «трудный» теперь к нему совсем не относится.

Подобных «превращений» в истории детского пароходства немало. Потому что здесь интересно, потому что актив юных водников прочно связан со школами, в которых учатся ребята. В последнее время у пароходства появились «спутники» — младшие братья. В 176-й школе открыт «филиал» ДРП — кружок юных капитанов. Руководитель — воспитанник пароходства Алеша Французов. При школе № 143 создан даже пионерский лагерь «Юный водник».

Так и зашагала речная романтика по горьковским школам. Многие «бывалые» водники руководят кружками технического творчества, передают умение своим сверстникам. У юных речников «навигация» — круглый год. На теоретических занятиях штудируют основы речного дела, в кружках рождаются новые модели судов, монтируются приемники, радиостанции.

А с первой мартовской каплей все становятся ремонтниками. На судоремонтном заводе их ждет родное судно. Начинается проверка знаний, полученных на занятиях и в кружках. Сборка главного двигателя — дело самых умелых. Тут работают юные речники третьего или второго года обучения. Другие собирают узлы, вспомогательные механизмы. Затем «флот» моется, чистится, драится. И вот наведен лоск, покрашена последняя рейка, дописана буква «к» в слове «водник». Наступает торжественный момент — ходовые испытания, репетиция перед дальними походами.

Грамоты, дипломы, медали, ценные подарки — много таких «трофеев» у маленьких волгарей-тружеников. О мальчишках и девчонках в ладной речной форме знают не только в Поволжье. Не раз они были участниками Выставки достижений народного хозяйства СССР. И все, кто заходил в павильон «Юные техники и натуралисты», встречались с горьковчанами в белоснежных форменках, которые сами выполняли роль экскурсоводов.

Много больших и малых судов бороздят раздольную волжскую гладь. Перекликаются гудки буксиров и красавцев дизель-электроходов, мчатся, обгоняя ветер, речные лайнеры на подводных крыльях. Но белоснежный корабль с самыми юными волгарями на борту все равно запомнишь сразу. Посмотришь — и не оторвешь взора. Это плывет чудесный корабль большой ребячьей мечты.

Л. МЕЛЬЧЕНКО

*зав. отделом учащейся молодежи
газеты „Ленинская смена“ (г. Горький)*



Как нас учил академик Ферсман



В наши дни старинная наука о камнях, минералогия, и современная техника тесно переплетаются. Ведь целый ряд камней, которыми издавна любовались как красивыми и драгоценными безделушками, сейчас широко используется в технических целях. Подлинными героями техники стали знаменитейшие алмаз и рубин. Самый твердый из минералов — алмаз — обрабатывает детали машин, режет камни, сверлит горные породы и так далее. Красавец рубин стал незаменимым в лазерах. Тончайшие пластинки из кварца хорошо известны любителям радиотехники.

Мы научились получать эти камни искусственным путем. Но огромный спрос на них заставляет геологов искать и добывать их и в природе.

О том, где и как образуются драгоценные камни, как геологи и умельцы открывают кладовые природы, много писал замечательный советский минералог и геохимик, подлинный поэт камня Александр Евгеньевич Ферсман. Вы не читали его книги «Занимательная минералогия», «Рассказы о самоцветах», «Воспоминания о камне»?

Александр Евгеньевич Ферсман много путешествовал. Геологу ведь нельзя сидеть дома. И вот результаты: героическая эпопея освоения Хибин с их богатейшими апатитовыми месторождениями; не менее героические экспедиции в раскаленные Каракумы в поисках залежей природной серы; изучение богатств Средней Азии, Урала, Кавказа. Это десятки тысяч исхоженных километров с тяжелым рюкзаком за плечами, сотни научных опытов и страниц научных трудов.

А в те недолгие недели, месяцы, которые Ферсман проводил дома, он еще и учил будущих геологов. Тысячи его преемников трудятся в самых отдаленных уголках нашей страны. Один из них профессор И. И. Шафрановский. Вы знакомы с ним, ребята, по статьям, опубликованным в «Юте».

Итак, передаем слово бывшему слушателю А. Е. Ферсмана.

Был 1926 год. Мы, студенты-геологи первого курса Ленинградского университета, восторженно приветствовали известие о том, что курс «Введение в минералогию» нам будет читать молодой, но уже знаменитый академик Александр Евгеньевич Ферсман. В моей памяти эти лекции сохранились как что-то чрезвычайно праздничное, радужное и радостное.

Ферсман носил тогда черный френч. На шнурке у бокового кармана всегда болталась лупа для разглядывания каменных образцов. Карманы френча были оттопырены — в них помещалась уйма всяких деловых бумаг. Вся его боль-

шая, но очень подвижная фигура говорила о кипучей энергии. Таими же энергичными были и его выступления. На занятиях он буквально обрушивал на нас искрометный, кипящий водопад совершенно новых понятий, смелых до дерзости идей, вдохновенно-грандиозных обобщений.

Потом наступили белые ночи, а с ними пришли и заботы — экзамены. Началось все с трагикомического происшествия. Первому же студенту, явившемуся сдавать «Введение в минералогию», Александр Евгеньевич задал вопрос: «Что получится, если капнуть на известняк соляной кислотой?» Ответить надо

было бы просто: известняк растворяется в соляной кислоте, выделяя углекислый газ. При этом капелюшка кислоты на камне как бы вскипает и шипит, покрываясь многочисленными пузырьками (эта очень характерная реакция помогает отличить известняк от других сходных минералов и горных пород). Ко всеобщему конфузу, студент, и глазом не моргнув, ответил, что известняк превратится в медный купорос!

А. Е. Ферсман сначала опешил. А потом сказал нам:

— Сначала сдайте, друзья, зачет по общей химии. А потом — милости прошу ко мне.

Замечательный минералог и геохимик, он не мыслил себе минералогии без прочной химической основы. Пришлось нам тогда покорпеть над учебниками.

К экзамену у Ферсмана я готовился очень старательно, собираясь потрясти своими познаниями выдающегося ученого. «История минералов земной коры» В. И. Вернадского, «Драгоценные и цветные камни России» самого А. Е. Ферсмана были проштудированы на совесть. Гордился я и тем, что самолично измерил несколько кристаллов одного редкого минерала на особом специальном приборе — гониометре.

И вот я в кабинете у Александра Евгеньевича. Он сидел за столом и внимательно рассматривал в лупу какой-то каменный образец. И вдруг протянул мне неочиненный черный карандаш и спросил:

— К какой кристаллографической системе принадлежал бы этот карандаш, если бы он был кристаллом?

Здесь следует заметить, что встречаются природные кристаллы — например, кристаллы берилла или

изумруда, — напоминающие по форме карандаши. Вопрос был очень простым, и я сразу же ответил на него.

— Ну, молодец молодец! — оживленно одобрил мой ответ экзаменатор.

Дальше я услышал желанный для меня вопрос о том, какие минералогические книги довелось мне читать. И вот досада: название книги Ферсмана почему-то мгновенно выпало из памяти! Я припомнил только одну «Историю минералов земной коры» В. И. Вернадского.

— Ну, молодец, совсем молодец! — облегченно и обрадованно воскликнул Александр Евгеньевич. — Давай свою зачетную книжку и ступай!..

Ферсман никогда не «засыпал» студентов. Но его вопросы нередко поражали своей оригинальностью и неожиданностью. Одного из студентов-москвичей он как-то спросил: «Почему Москва называется «белокаменной»?» Юношу из Кунгура он попросил рассказать на экзамене о знаменитой кунгурской «ледяной» пещере. С уральцами Александр Евгеньевич беседовал о прославленных уральских рудниках и минералах. А сыну тогдашнего директора керамического института Ферсман задал вопрос: «Что такое керамика?» Тот не знал, что ответить.

— Ну, стыдно, стыдно! — воскликнул Александр Евгеньевич. — Керамика тебя кормит, а ты и не знаешь, что она собой представляет! Ступай, ступай!

Вспоминая сейчас ферсмановский курс «Введение в минералогию», я понимаю, что наш выдающийся учитель стремился прежде всего увлечь, зажечь нас, приобщить к дивному миру минералов, показать, как этот мир неисчерпаемо разнообразен и захватывающе прекрасен. Думаю, что и легкость задававшихся нам вопросов объясняется прежде всего желанием не отчуждать, а по возможности ободрить студентов и заранее привязать к семье советских минералогов.

Прошло несколько лет, и мы, слушатели Ферсмана, посвятили себя минералогии и кристаллографии.

*Профессор И. ШАФРАНОВСКИЙ,
Ленинград, Горный институт*

Проектируется шаровая молния

Инженеры-физики
Б. КОНОНОВ, Н. САРКСЯН



Мало кому приходилось наблюдать это необычное явление. Воспроизвести его не удалось ни в одном эксперименте. Есть только рассказы очевидцев. Но даже их порой приходится ставить под сомнение: представьте себе состояние наблюдателя, на глазах которого движется шипящий огненный шар, готовый взорваться в любое мгновение...

В ночь на 12 июня 1928 года в Ленинграде разразилась необычайно сильная гроза. «В 2 часа 50 минут, — рассказывает очевидец, — в открытом окне внезапно появилась шаровая молния, вошла в комнату, ярко осветила ее и быстро прошла в соседние помещения, сопровождаясь небольшим сухим треском. Идя со сквозняком, молния достигла стола и на расстоянии 1 м от электрического штепселя взорвалась. Стоявших около стола отбросило и оглушило. Взрыв сопровождался блеском, подобным вспышке молнии. В штепсель проскочил молниевидный зигзаг. Штепсель перегорел. Удушливый запах газа распространился по всей квартире».



несколько дней



СЕКUNДЫ



СЕКUNДЫ

Остающаяся после взрыва дымка с резким запахом натолкнула специалистов на мысль о том, что шаровая молния — это смесь соединений окислов азота с другими газами, которая образуется при электрических разрядах. Смесь находится в неустойчивом равновесии и может взорваться в любой момент.

Во время одной сильной грозы молния проникла через незакрытый дымоход в дом и выкатилась на пол, поднялась в уровень с лицом человека, стояла. Потом поднялась обратно по трубе и взорвалась с такой силой, что провалилась крыша, и обломки трубы разбросало по всему двору. Исключительная мощь взрыва шаровой молнии шара весом менее 1 г не находит объяснения,

даже если учесть высокую температуру гремучей смеси газов.

Случай помог оценить энергию, запасенную в шаровой молнии. 3 октября 1936 года в окрестностях Лондона шаровая молния размером с большой апельсин попала в бочку с водой. Через несколько минут вода закипела, а шаровая молния устойчиво держалась на ее поверхности все это время.

Подсчитали, что для такого нагрева воды необходима энергия в несколько мегаджоулей. Казалось бы, немного. Ведь столько же энергии содержит в себе аккумуляторная батарея обычного автомобиля. Но

ЗОНА РАСПРОСТРАНЕНИЯ И ПОГЛОЩЕНИЯ ЭНЕРГИИ РАДИОВОЛН

ЗОНА, СВОБОДНАЯ ОТ РАДИОВОЛН



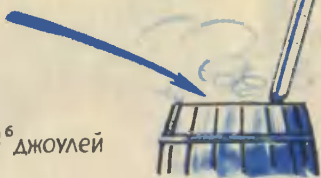
d

$$d \approx 3.65 \lambda$$



100°C

$$Q = 10^6 \text{ джоулей}$$



батарея весит более 10 кг, а шаровая молния диаметром 20—25 см не более одного грамма.

Если бы удалось искусственно создавать устойчивые шаровые молнии, то можно было бы запастись и даже транспортировать энергию на далекие расстояния. Но для получения таких «аккумуляторов» нужно прежде всего знать, из чего они состоят.

В настоящее время считают, что шаровая молния — это плазменный шар, иногда возникающий вслед за обычной молнией. Плазма состоит из электронов и положительных ионов. Но, может быть, вместо электронов имеются отрицательные ионы (гипотеза Хилла). Где же источник энергии шаровой молнии? Возможно, что энергия поступает извне. Академик П. Л. Капица предполагает, что шаровая молния поддерживается, поглощая радиоволны сантиметрового диапазона. Источником таких волн может быть грозовой разряд. Однако до сих пор во время грозы не удалось заметить мощного излучения таких волн. Но, может быть, они сами — такое же редкое явление, как и шаровая молния?

Эффективно поглощать электромагнитные колебания молния может только при резонансе, когда период собственных колебаний плазменного шара совпадает с периодом колебания поглощаемой волны. С поглоще-

нием энергии число ионов, а с ним и объем плазменной сферы будут увеличиваться. И так до тех пор, пока диаметр молнии не станет большим, чем длина волны (то есть несколько дециметров). Радиоволны отражаются от земли, и в пространстве устанавливаются стоячие волны. Шаровая молния может следовать вдоль этих невидимых волн (см. цв. рис.).

Так можно объяснить загадку проникновения шаровой молнии через печные трубы и дымоходы. Она взрывается, как только прекращается поступление энергии.

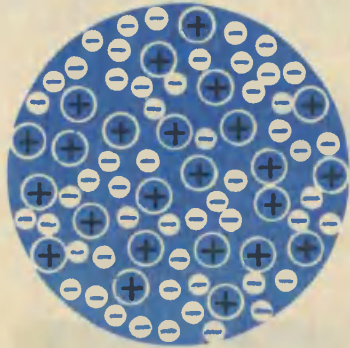
В ряде опытов шарообразное скопление плазмы было получено в фокусе электромагнитных волн. Его создавали в специальном резонаторе при очень низком давлении газа. Оно устойчиво сохранялось все время, пока излучались волны.

Шаровая молния — это плазменный вихрь (вот другая гипотеза, которая заодно объясняет и устойчивость шаровой молнии).

С устойчивостью вихрей мы знакомы по описаниям таких атмосферных явлений, как смерчи и торнадо. Скорость ветра смерча достигает 100 и более метров в секунду. Разрушительный смерч, движущийся с большой скоростью, может существовать несколько часов. Но в природе существуют и плазменные вихри. Так, они систематически наблюдаются на Солнце. Установлено, что солнечные пятна являются гигантскими вихрями ионизованного вещества, вращающегося со скоростью более 1 км/сек, и каждое пятно — это конец вихревой нити, уходящей в глубины раскаленного вещества. Солнечные вихри устойчиво сохраняются в течение долгого времени (см. цв. рис.).

В земных условиях плазменный вихрь может образоваться при неравномерном расширении канала обычной молнии. В канале молнии возникает ударная волна. Она создаст в газе давление в сотни атмосфер. Налетев на препятствие, такая ударная волна создаст завихрения, имеющие форму шаровой молнии.

Аналогично возникают газовые вихри в форме колец при налетании ударной волны на круглую диафрагму. Конечно, газовые кольца — это еще не плазма, но известно, на-



СГУСТОК ПЛАЗМЫ

Вода сама течет вверх?

У родника 5 стоит большая бочка 4 с двумя отверстиями. В нижней части к первому отверстию прикрепляют трубу 9, которая ведет в герметически закрытый бак 3 через обратный клапан А, расположенный ниже по склону.

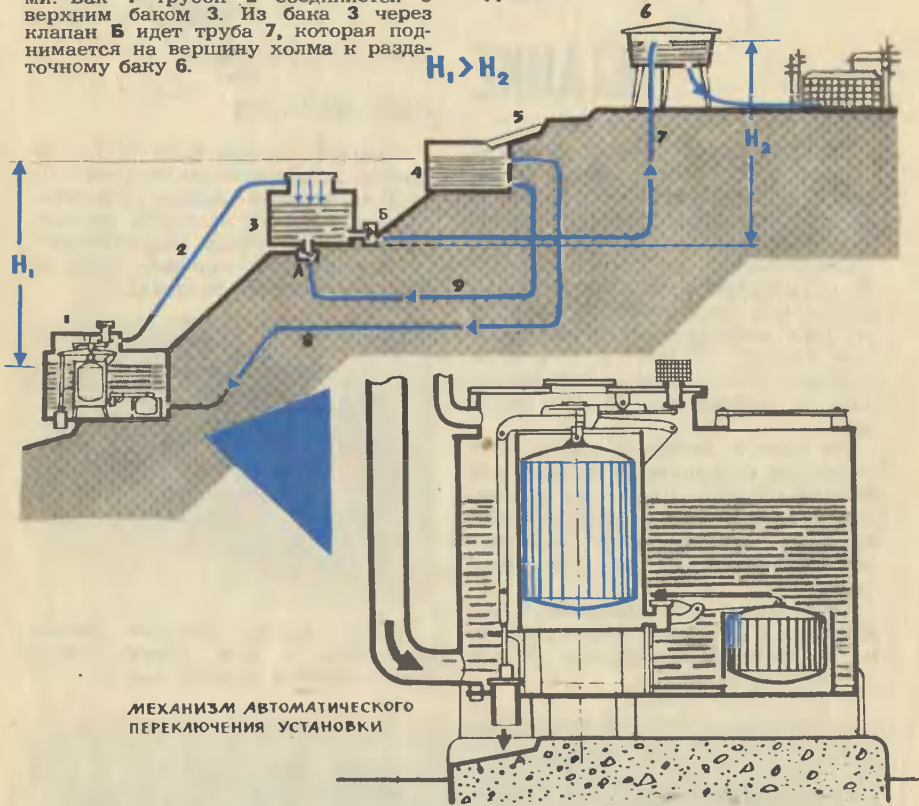
Другое отверстие в бочке 4, расположенное выше, соединено с трубой 8, которая ведет в самый нижний бак 1, оборудованный клапанами. Бак 1 трубой 2 соединяется с верхним баком 3. Из бака 3 через клапан Б идет труба 7, которая поднимается на вершину холма к раздаточному баку 6.

УСТРОЙСТВО ПОНЯТНО? А ТЕПЕРЬ — ВОПРОСЫ:

1) Как работает эта система и может ли она вообще работать?

2) Поскольку подъем воды происходит без внешнего подвода энергии (нет ни насоса, ни электромотора), то не является ли установка пресловутым «вечным двигателем»? Если нет, то почему?

Ответ на решение этой задачи будет помещен в следующем номере журнала.



сколько устойчивы такие образования.

В настоящее время устойчивые плазменные вихри пытаются получить искусственно и тем самым объяснить загадку шаровой молнии. В одном из таких экспериментов в плазме удалось сформировать кольцевой вихрь,двигающийся со скоростью более 10 км/сек. Плотность вещества в таком вихре невелика, всего 0,001 атмосферной. Время существования вихревого кольца очень мало — порядка 10^{-6} сек. Для увеличения времени его жизни

пытаются использовать магнитные поля. Заряженные частицы как бы «наматываются» на силовые линии поля и могут удерживаться долгое время (см. цв. рис.).

Удастся ли таким образом создать устойчивый плазменный вихрь, покажут дальнейшие эксперименты. Пока же только Солнце и, по-видимому, шаровая молния обнаруживают то устойчивое состояние плазмы, которое пытаются создать в лабораториях разных стран. А получение устойчивой плазмы — путь к управляемым термоядерным реакциям.



ЗАОЧНАЯ ШКОЛА РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ



ПИТАНИЕ транзисторных приемников

Транзисторные радиоприемники «Гауя» и «Нева-2» питаются от батареи «Крона» или аккумулятора. Но эти источники питания служат недолго и сравнительно дороги.

Свердловские радиолюбители А. Суковатицын и В. Анашкин предлагают питать радиоприемники от двух последовательно соединенных батарей КБС-Л-0,5. Это обеспечивает нормальную работу приемника в течение трех-четырех месяцев.

Из тонкой листовой жести изготовляется специальный футляр для батарей. Чтобы они не замкнулись и не перемещались в футляре, между ними вставляется отрезок мягкой резиновой трубки или губки (пенопласта).

Перемычка, последовательно соединяющая батареи, изготавливается из гибкого проводника с контактами на конце.

Выводные концы батареи (они делаются разноцветными) подпаиваются к контактной планке от батареи «Крона». Новый источник питания крепится к футляру радиоприемника при помощи крючка, припаянного к футляру с батареями.



Такой способ питания можно применить и для других типов транзисторных приемников.

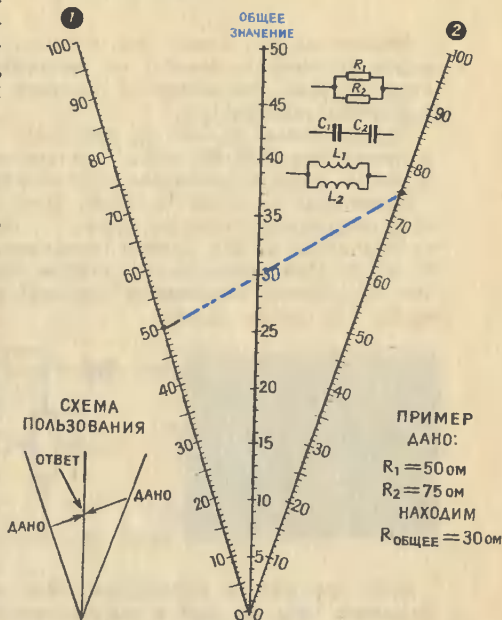


Консультируем радиолюбителей

Часто приходится включать параллельно два сопротивления, чтобы получить нужное значение их величины. Расчеты по формулам сложны, да и можно ошибиться. Рекомендуем пользоваться следующими простыми соотношениями.

Если включаются два сопротивления и одно из них в 10 раз больше второго, то суммарное значение будет незначительно отличаться от меньшего. Если два сопротивления одинаковой величины, то суммарное значение будет равно половине величины одного сопротивления. Во всех других случаях рекомендуем пользоваться следующей номограммой, которая дает ответы на вопросы не только для сопротивлений, но и для конденсаторов и индуктивностей. Расчет для катушек индуктивности верен только в том случае, если между ними нет индуктивной связи.

При последовательном соединении сопротивлений и индуктивностей (опять же без индуктивной связи между ними) или параллельном соединении конденсаторов общее значение будет равно просто сумме значений их величины. Все величины должны быть выражены, конечно, в одних и тех же единицах, то есть ом, ком (1000 ом), или Мом (1 000 000 ом), пф, мкф (1 000 000 пф), мкГн, мгн (1000 мкГн), или Гн (1000 мгн).

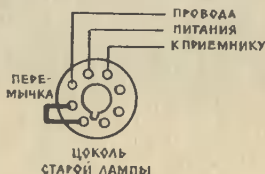
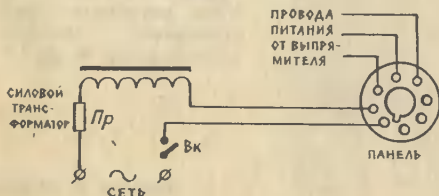


Если величина сопротивления, конденсатора или индуктивности меньше или больше показанных на номограмме значений, то надо в нужное число раз уменьшить или увеличить масштабы на шкалах (1; 0,5; 1 или 1 000, 500 и т. п.).

Для того чтобы при снятой нагрузке не испортился выпрямитель (не пробилась электролитические конденсаторы), воспользуйтесь следующим простым приспособлением.

Когда разъем (панель и цоколь) разомкнут, то разомкнута первичная

обмотка силового трансформатора и выпрямитель выключен, хотя тумблер Вк включен, а предохранитель Пр цел. Внимательно проверьте правильность сочленения пайели и разъема!

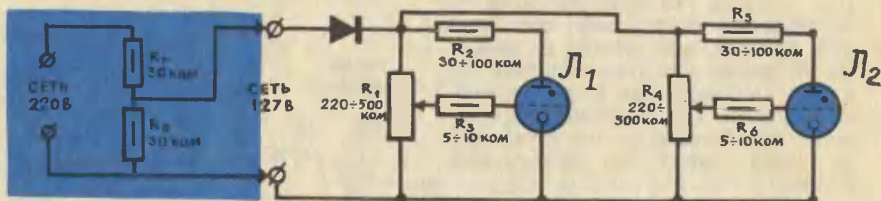


Индикатор напряжения

Многие из вас знают, что качество работы радиоприемников и телевизоров во многом зависит от напряжения сети. Поэтому большинство радиолюбителей для контроля сетевого напряжения применяют вольтметры различных конструкций.

Предлагаемый индикатор, собранный на лампах с холодным катодом (тиратроны типа МТХ-90), стоит значительно дешевле, а имеет точность измерения не ниже вольтметров с приборами.

Индикатор построен по схеме (рис. 1) и контролирует три уровня сетевого напряжения: меньше нормы — норма — больше нормы. Настраивается индикатор на эти уровни (например, от 120 до 135 в) потенциометрами R_1 и R_2 . При нормальном сетевом напряжении должна гореть лампа L_1 , при повышении напряжения загорается и лампа L_2 , при понижении напряжения обе лампы гаснут.



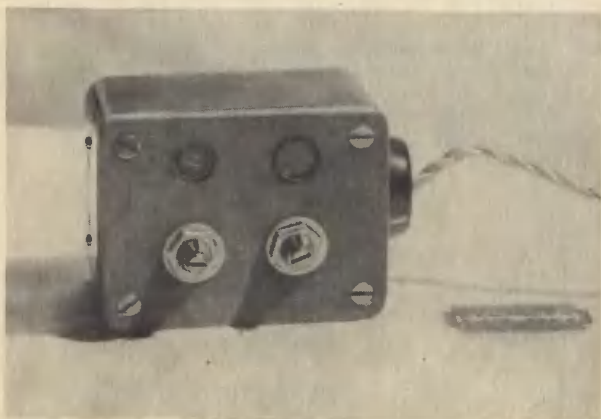
Если при работе индикатора одна из ламп начинает мигать, значит напряжение сети на пороге «срабатывания» индикатора.

Настраивается индикатор с любым автотрансформатором. Сначала устанавливается напряжение, соответствующее нормальному напряжению сети, и потенциометром R_1 подбирается момент зажигания лампы L_1 (ручка потенциометра должна вначале находиться в крайнем нижнем по схеме положении). Затем устанавливается верхний предел контролируемого напряжения и потенциометром R_2 устанавливается момент зажигания лампы L_2 . После регулировки движки обоих потенциометров контрятся. Желаемая яркость свечения ламп подбирается сопротивлениями R_2 и R_5 .

Показанная на рисунке схема предназначена для работы при напряжении сети 127 в. Для 220-вольтовой сети в схему индикатора нужно добавить делитель напряжения R_7 , R_8 , выделенный на рисунке цветом.

Индикатор может с успехом применяться и для контроля постоянно-го напряжения.

Данный индикатор может быть выполнен в виде отдельной приставки, а может быть встроен в изготавливаемую радиоконструкцию (приемник, телевизор, осциллограф и др.).

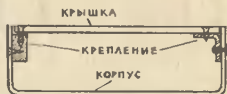


Инженер В. ИВКЕВИЧ



ИЗ КОПИЛКИ СМЕКАЛИСТЫХ

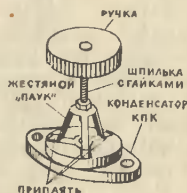
Леонид Грошев из Ленинградской области сообщает, как использовать для корпуса самодельного приемника на транзисторах пластмассовую коробку из-под шашек. Донышко к ней можно изготовить из оргстекла или гетинакса, крепится оно угольниками или брусочками, как показано на рисунке.



Иосиф Шамашевич из Львова предлагает для точной рядовой намотки спирали паяльника предварительно намотать на слюду виток к витку нитку, а потом между ее витками мотать спираль. После окончания намотки и включения паяльника в сеть нитка сгорит и останется аккуратная обмотка.



Евгений Слуцкий из Ленинграда для удлинения оси управления конденсатора КПК берет дополнительную жестяную деталь в виде трехлучевой звездочки. Как он это делает, ясно из рисунка.



Я. Беляев из Ленинграда предлагает в корпус транзисторного приемника поместить лампочку 3,5 в \times 0,28 а с выключателем и пользоваться ею и как фонариком и как своеобразным индикатором напряжения. Однако надо помнить, что ток, потребляемый приемником, примерно в 20 раз меньше, чем ток питания лампочки. Значит, одна минута горения лампочки равноценна двадцатиминутной работе приемника.

А. Чернобривченко из Сумской области в качестве гнезд использует гильзы от патронов малокалиберной винтовки, пробитые керном или пробойником.



Карманный приемник почти готов...

В качестве основы для карманного приемника московские радиолюбители могут использовать набор усилителя низкой частоты, который появился в продаже. В этом наборе — четыре низкочастотных триода, все сопротивления, конденсаторы, два трансформатора, динамик, регулятор громкости с выключателем, колодка для подключения батареи «Крона» и монтажная печатная плата усилителя низкой частоты.

Сборка и монтаж усилителя выполняются по прилагаемому схематическому решению в течение 1,5—2 часов. Никакой регулировки и наладки не требуется, усилитель сразу начинает работать.

При пайке печатных плат надо быть очень аккуратным.

В наборе есть еще два высокочастотных транзистора типа П401. Достаточно добавить несколько сопротивлений, конденсаторов, один-два диода и колебательный контур, чтобы собрать приемник. Все транзисторы набора имеют β не менее 50 (60—120).

Набор смело можно рекомендовать юным радиолюбителям. Внимательно разберитесь с регулятором громкости, чтобы включить его так, как следует: при уменьшении громкости до нуля должен срабатывать выключатель.



В ДОМЕ, ГДЕ МЫ ЖИВЕМ...

На столе бумага с печатью: «Просим изготовить для детского сада № 113 лопатки, грабли, гимнастические палки, детскую мебель...» Лежит эта заявка не у директора завода, а в детском клубе. Точнее, в детском клубе юных техников, что находится в Москве, у Мазутного проезда, при ЖЭНе завода. Взрослые отвели ребятам отдельное помещение, взялись руководить кружками.

Здесь все рядом: и завод, где работают руководители кружков, и школы, где учатся ребята, и дома, где все они живут, и клуб, в котором собираются по вечерам в течение трех лет.

Пока в школе идут уроки, в клубе тишина. В это время здесь можно застать, пожалуй, только директора — Екатерину Гавриловну Ракович.

Она с удовольствием покажет вам комнаты, в которых занимаются судомодельный и авиамодельный кружки. Фотолабораторию, где в темноте творят «чудеса» ребята из кружка фотоянкторов. Вы увидите столярную и слесарно-механическую мастер-

ские. Сможете полюбоваться рисунками ребят и их вышивками.

Десять кружков работают в клубе, около 300 ребят занимаются в них, а от желающих записаться в кружки отбою нет.

— В комнате, где занимается радиотехнический кружок, часто появляются незнакомые мне ребята с оттопыренными карманами, — рассказывает Алексей Павлович Каширцев. — Я знаю, набиты их карманы триодами, диодами и конденсаторами. Новички, конечно, хотя бы скорее сами мастерить маленькие, портативные приемники на полупроводниках. Такие, чтобы на ладони умещались. Но начинаем мы не с приемников. Ведь и в школе ребята не ставят химических опытов в первом классе, а учатся буквы писать. Так и у нас есть своя «азбука», которую надо знать.

Ребята в кружке разные по возрасту: и из пятого, и из восьмого, и из десятого классов. Старшие, Витя Гуров и Слава Муравьев, уже сами с новичками занимаются.

В прошлом году ребята под ру-



НЕОСУЩЕСТВИМЫЙ СПЛАВ

Помните мистера Кавора из повести Г. Уэллса «Первые люди на Луне»? Чудаковатый, но бесстрашный рыцарь науки, он изобрел сплав «каворит» из металлов и газа гелия. Этот сплав позволил ему полететь на Луну, так как обладал чудесным свойством: он не был подвержен силе тяготения. Поэтому все, что находилось между каворитом и Землей или любым космическим телом, становилось невесомым. Кавор построил космический корабль и достиг Луны.

Разумеется, каворит — только выдумка писателя-фантаста. На Земле нет невесомых веществ, и их нельзя изготовить. Нет и флогистона — воображаемого вещества с отрицательным весом. Но ошибка писателя, герой которого сплавил металлы с гелием, — ошибка извинительная. Ведь повесть была написана вскоре после открытия гелия, когда свойства его еще мало были изучены.

Вы же должны, конечно, знать, почему невозможно изготовить сплав, в состав которого входило бы сколько-нибудь существенное количество гелия.



ководством Алексея Павловича сами сделали телевизор. Теперь по вечерам к кружковцам приходит много гостей смотреть передачи для школьников, футбольные матчи.

Сейчас радиотехники решили создать целый «трест», чтобы работать вместе с авиамоделистами и судомоделистами. Все вместе они будут строить модели, управляемые по радио.

Руководит работой совет клуба. Он состоит из старост кружков. Ребята сами составляют планы работ, сами принимают заказы от школы и детских садов и распределяют их по кружкам. Члены клуба готовят походы и экскурсии, дежурят в клубе.

Охотно помогают ребятам взрослые. Комсомольцы 20-го цеха ме-

ханического завода — главные шефы. Они и детали нужные сумеют достать и в походы с ребятами вместе ходят. Ребятам из фотокружка в такие дни особенно много работы.

«Фотоюнкоры» решили создать историю своего клуба в рассказах и фотографиях. Лучшие фотографии отправили вместе с письмом в музей К. Э. Циолковского, в Калугу. Очень хотят ребята, чтобы клубу было присвоено его имя.

* * *

На снимке вы видите домик, который сделали для своих подшефных малышей столяры клуба юных техников.

Необычные помощники

Голубь — контролер? Да, не удивляйтесь! Пройдя специальный курс обучения — за каждую замеченную на конвейере нестандартную деталь птица тут же получала корм, голубь научился безошибочно отличать бракованную продукцию. Брак — постукивание клювом, еще брак — еще стук клювом.

Около миллиона гусей пасутся на хлопковых полях юга США. Они отлично справляются с заданием, уничтожая сорняки.

Домашние дрессированные свиньи оказались превосходными следопытами. Они отыскивают в земле особенные грибы, называемые «черными трюфелями». Грибы эти счи-

таются незаменимыми для изысканной кухни.

Джонни-тракторист. Так зовут австралийскую обезьяну, которую хозяин обучил водить трактор и пасти овец. Газеты сообщают, что Джонни очень осторожный тракторист. И если у трактора включена передача, Джонни не нажимает кнопку стартера, пока не придет на помощь хозяин.

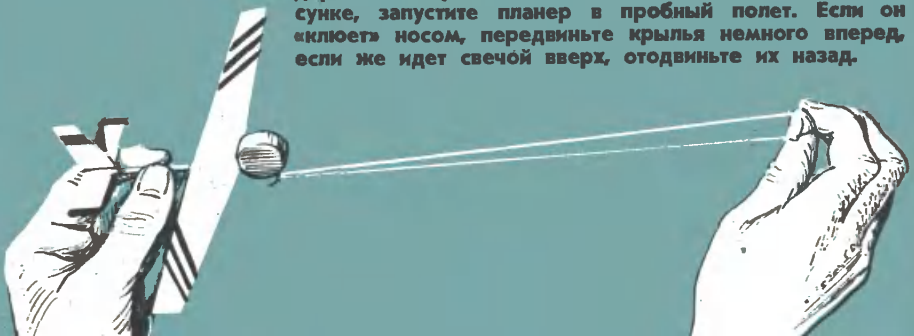
Английский бульдог Джейн добровольно согласился быть провожатым слепого пони. Каждое утро собака отводит пони на пастбище, а когда солнце садится, сопровождает своего друга домой, ведя его на поводке.

Планер в кармане

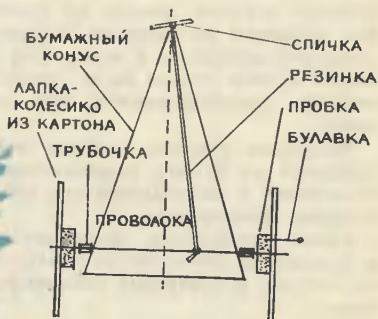
Из рисовальной бумаги аккуратно вырежьте детали А, В и С. Круглую лалочку вставьте в отверстие, проделанное в пробке. Спереди в нее следует вколоть для утяжеления кнопку, а снизу — булвнку, согнутую в виде крючка.



Теперь приклейте крылья и хвостовое оперение на деревянный фюзеляж. Резинкой, как показано на рисунке, запустите планер в пробный полет. Если он «клюет» носом, передвиньте крылья немного вперед, если же идет свечой вверх, отодвиньте их назад.



Зайчик-побегайчик



Лист плотной бумаги, кусок картона, резинка, проволока, пара пробок и бусинок да полчаса времени — вот и все, что нужно, чтобы сделать для малыша симпатичную движущуюся игрушку.

Конический корпус вырежьте в виде полукруга радиусом 15 см из плотной бумаги. Сверните его так, чтобы основание конуса равнялось 10 см, и склейте. «Двигатель» сделайте из проволоки (не слишком мягкой) длиной 13 см. Она должна проходить через конус на расстоянии 2 см от основания и быть слегка смещенной вперед по отношению к центру основания.

Лапки-колесики вырежьте из картона в виде эллипса (см. рис.) и приклейте к центрам пробок. Пробки эти, в свою очередь, насадите на ось. Между пробками и конусом на ось наденьте маленькие кусочки трубки или бусинки. Между осью и вершиной конуса натяните резину (около 16 см), завяжите



узлом на оси, а сверху закрепите кусочком спички.

В одну из лапок вколите булавку, чтобы облегчить завод. При заводе резина наматывается вокруг оси, натягивается, и если зайчика поставить на пол, он «побежит».

Теперь к корпусу можно приклеить уши, зубы и передние лапки из плотной бумаги; хвостик из пробки, усы из ваты и нос — маленький пластмассовый колпачок от флакона. Остается покрасить игрушку цветными красками — и работа закончена.

Правда кривых зеркал

Лет триста тому назад немецкий профессор математики Каспар Шотт написал научный трактат по оптике, в котором указывал, как нужно строить уродливо искаженные рисунки, чтобы их отражения в кривом зеркале стали нормальными. В книге был приложен целый ряд таких рисунков, в которых ничего нельзя было понять. Но стоило приставить к рисунку кривое зеркало (цилиндрическое или коническое), и все становилось на свои места.

Подобные рисунки называются анаморфозами. Рисунок 1 показывает нарисованное на бумаге искривленное и растянутое изображение клоуна, а на отражении в цилиндрическом зеркале мы видим ту же фигурку а ее естественных пропорциях.

Самое интересное заключается в том, что здесь нет никаких фокусов и оптических обманов. Результат отражения определяется строгими законами оптики, и построить анаморфозу любого правильного рисунка довольно легко.

Попробуем построить анаморфозу клоуна в цилиндрическом зеркале. Зеркало можно сделать самому, если покрыть чистую пленку тушью и обернуть ее вокруг цилиндрической формы (стаканчика, аптекарского пузырька). Еще лучше отдать гладкий стакан или баночку в зеркальную мастерскую, где ее покроют амальгамой.

Построение показано на рисунке 2. Обведите на листе бумаги основание цилиндрического зеркала карандашом. Уберите зеркало и над полученной окружностью сделайте «нормальный» цветной рисунок любого предмета (в данном случае это тот же клоун). Ширина рисунка должна быть несколько меньше диаметра окружности зеркала.

Затем нанесите на рисунок сетку квадратов любой густоты. Так делают, когда хотят увеличить любое изображение. Теперь задача состоит в том, чтобы построить закономерно искаженную сетку. В зеркале ее отражение будет совпадать с нашей исходной сеткой, если при построении правильно выбрать новое направление вертикальных линий сетки, обозначенных черными цифрами от 0 до 8.

Сначала построим анаморфозу вертикальной линии 8. Продолжим эту линию вниз до пересечения с нижней полуокружностью, где получим точку 8₁. На некотором удалении от зеркала, но обязательно на его оси, нанесем точку зрения S. Соединим S с точкой 8₁. В точке 8₁ проведем касательную к окружности. По законам оптики луч S 8₁, «упавший» в точку 8₁ под некоторым углом, «отразится» от касательной под тем же углом, образовав линию 8₂.

Второй угол откладываем по транспортиру. Поставив зеркало на окружность, посмотрим в него чуть сверху (глаза должны находиться примерно над точкой S рисунка): будет видно, что отрезок 8₁ 8₂ стал продолжением луча S 8₁. Анаморфоза отрезка 8₁ построена.

Точно таким же способом построены в точках 5₁, 6₁ и 7₁ анаморфозы других вертикальных отрезков: 5₂, 6₂ и 7₂. (Построение для отрезков от 0 до 4 на рисунке не показано.)

С горизонтальными линиями исходной сетки дело обстоит проще: в искаженной сетке расстояния между ними не меняются, но сами линии заменяются дугами. Их проводят циркулем из центра окружности в обратном порядке (0—9). При этом первую из дуг проводят на некотором удалении от окружности.

Сетка анаморфозы закончена. Квадратные клетки оригинала стали как ней вытянутыми в ширину и искривленными. Перенесенный в них рисунок также исказится. Но поставьте теперь в окружность цилиндрическое зеркало, и вы увидите в нем первоначальный рисунок клоуна.

Еще более любопытны анаморфозы для конического зеркала. Сделать его можно, оклеив картонный конус зачерненной пленкой или посеребрив в зеркальной мастерской коническую часть стеклянной воронки.

Коническое зеркало ставят в центр рисунка и смотрят сверху так, чтобы глаза находились над вершиной конуса. Если анаморфоза цилиндрического зеркала растянута и искривлена, то для конического зеркала она еще и «вывернута» наизнанку, что делает ее совершенно непохожей на оригинал. На рисунке 3 изображена анаморфоза бабочки. В центре видно ее «нормальное» отражение в коническом зеркале.

Рисунок 4 показывает, как искажает коническое зеркало простую фигуру — квадрат. Обе проекции зеркала и рисунка здесь совмещены. На виде сверху, в круге, мы видим анаморфозу квадрата в форме четырехлепестковой розетки. Белая поверхность квадрата на отражении расположилась вне розетки;

квадрат не только искажился, но и вывернулся «наизнанку». Те же свойства имеет анаморфоза бабочки; рассмотрите ее внимательно.

Для построения конических анаморфоз удобнее воспользоваться бумажной полоской, перенеся на ее край двойную шкалу делений, показанную на рисунке (от 0 до 10 и от 0 до 10). Желая построить отражение любой точки рисунка в зеркале (в круге), мы совмещаем точку 10 с центром круга, точка 0 совместится при этом с какой-то точкой окружности. Вращая полоску вокруг центра 10, мы подводим ее к точке рисунка и, заметив деление левой шкалы, отмечаем точку у того же деления в правой части. Перенеся характерные точки, очертим по ним весь контур рисунка, который уместится в круге.

Как построена шкала делений? Внимательно рассмотрев рисунок, читатель сможет справиться с этой задачей. Учтите, что исходная шкала, от 1 до 10, справа, состоит из равномерных делений радиуса основания конуса. По ней строится неравномерная шкала от 0 до 10, (левая часть).

Отражения в зеркалах обратимы. Поэтому, нарисовав в круге (размер круга — основание конуса) бабочку, мы можем построить ее искаженную анаморфозу (рисунок 3). Накройте теперь рисунок бабочки зеркалом, и вы увидите в его отражении снова правильный рисунок. На рисунках 5 и 6 показаны любопытные искажения в коническом зеркале группы параллельных линий и квадрата, составленного из разноцветных полосок.

Вы спросите: что же, свойства кривых зеркал используются только для получения неожиданных эффектов, подобных тем, что мы наблюдаем в комнате смеха?

Нет, это далеко не так.

Кривые зеркала служат в качестве рефлекторов-отражателей в прожекторах, проекционных фонарях и в других источниках света. Мы видим такое зеркало на лбу врача-окулиста, исследующего дно глаза больного, в кабине водителя автобуса, в устройстве телескопов и многих других оптических приборах.

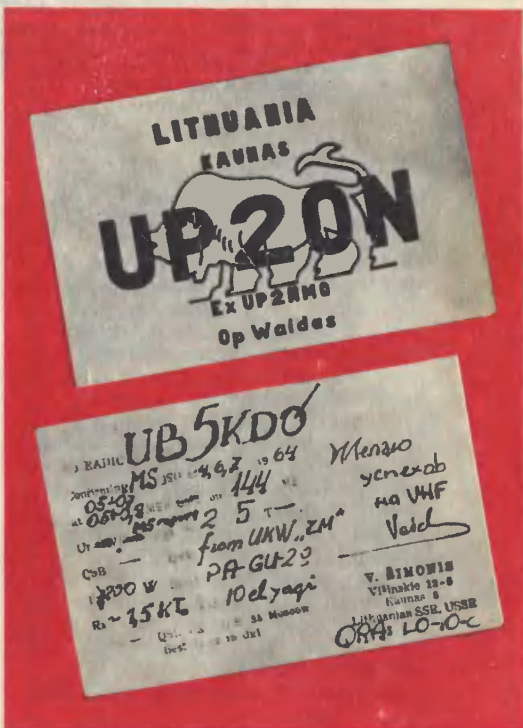
Вот уж где, как говорится, от смешного до великого — один шаг.

Л. ЭЙДЕЛЬС

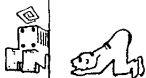
МЕТЕОРНЫЕ «БЫКИ» РАДИОМОСТА ДНЕПРОПЕТРОВСК — КАУНАС

Радиоволны короче 10 м относятся к диапазону СВЧ (сверхвысоких частот). Волны этого диапазона обычно не испытывают преломления в ионосфере, вследствие чего и связь на них, как правило, не распространяется за пределы прямой видимости. Поэтому для дальней связи в сверхвысокочастотном диапазоне строят так называемые радиорелейные линии. Однако, чтобы связаться с радиолюбителями Каунаса, модельный радиоклуб при Днепропетровской СЮТ решил в качестве ретрансляторов использовать метеоры. Украинцы завязали переписку со своими литовскими коллегами, договорились о времени эксперимента.

Метеорный дождь, пронизывая атмосферу, ионизирует на некоторое время воздух в местах пролета космической пыли. Образующиеся ионизированные шлейфы служат отличными зеркалами для радиоволн. Связь удалась. Так впервые в нашей стране был построен тысячекилометровый радиомост Днепропетровск — Каунас с опорами на метеориты.



КТО кого



В лаборатории стояла напряженная тишина. Посредине комнаты сидел человек, окруженный металлической сеткой, зиранирующей малейшие помехи. Правую руку его чуть ниже локтя стягивало резиновое кольцо. Под ним прижались к коже электроды. От человека сквозь щели сетки тянулись провода, они скрывались в ящике с механизмом, установленным в углу комнаты. На ящике была укреплена искусственная кисть руки.

— Внимание, иачикаем! — проговорил один из пяти, находившихся в лаборатории. Контрольная лампочка вспыхнула.

— Согни кисть! — приказал тот же голос человеку за сеткой.

В тот же момент все посмотрели на ящик с игрушкой. Кисть на ящике дрогнула, а затем пальцы медленно сжались в кулак.

— Разогки кисть! — последовал новый приказ человеку за сеткой.

Человек разжал свой кулак, и, повинувшись биотокам руки живой, то же самое проделала искусственная.

Происходило все это в лаборатории биоэлектрических систем управления, руководимой доктором технических наук А. Е. Кобринским.

Так начала свою жизнь и дальнейшее совершенствование идея биоэлектрического управления. А спустя два года, в 1960 году, в Москве на I Международном конгрессе по автоматическому управлению ученые всего мира стали свидетелями вот какого факта.

К доске подошел юноша и написал мелом слова приветствия участникам конгресса. Юноша действовал.. протезом с биоэлектрическим управлением.

А. Е. Кобринский — большой специалист в области теории машин. Он принимал участие в создании первых в Советском Союзе станков-автоматов с цифровым управлением. В сотрудничестве с коллегами он создал биоруку и протезы с биоэлектрическим управлением. Этой работой советских конструкторов заинтересовались ученые многих стран — биологи, машиностроители, врачи. Созданная в нашей стране биорука уже сегодня помогает многим людям, потерявшим из-за болезни или несчастного случая руки, снова вернуться в армию труженников.

На счету Кобринского уже 25 изобретений и более 100 научных работ. Но он не только смелый изобретатель. Он еще и интуитивный писатель. Просто и увлекательно рассказывает ученый о машинах и людях, которые их создают.

Все в жизни — и люди, и растения, и машины — «шагает» по ступеням. Для человека высшей ступенью оказывается его вклад в общее дело счастья людей труда. Налив зерна — заключительная ступень у будущего хлеба. А вот какими должны быть машины, лучшие механические помощники человека, представить нелегко.

Сказать, что это автоматы, — почти ничего не сказать. Но ведь интересно знать: что автоматы могут делать лучше людей и что хуже? И действительно ли машины самых высших «рангов» способны сравниться по уму и интеллекту со своим создателем — человеком и даже стать чуть-чуть умнее его? А если это случится, то не попытаются ли они использовать свое превосходство против людей?

А каков будет исход этой борь-

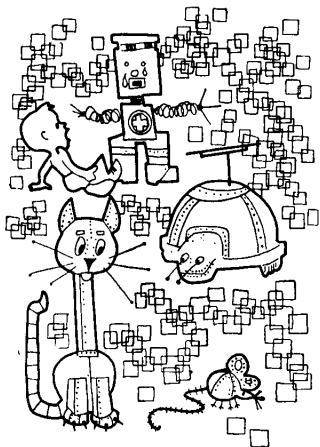
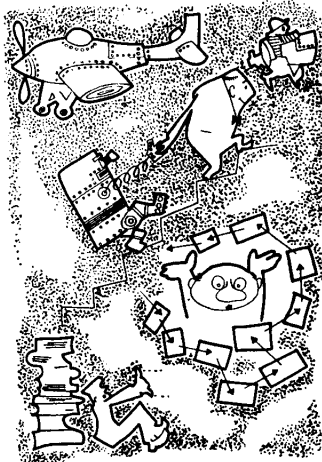
бы, если она разгорится? Кто кого одолеет?

«Кто—кого?» — так называется увлекательная книга, которую выпускает издательство «Молодая гвардия». В ней А. Е. Кобринский высмеивает тех, кто не разобрался во взаимоотношениях человека и машины и склонен видеть противоречие между ними. Такие люди нередко рисуют ужасные картины того, как автоматы, самообучаясь, саморазвиваясь и саморазмножаясь, становятся умнее и сильнее человека, вступают с ним в конфликт и подчиняют его себе. Что и говорить — перспектива весьма неприятная.

Представим себе на минуту, что автоматы оказались немного, совсем немного умнее человека и по каким-то своим соображениям решили досадить человеку, а может

быть, даже избавиться от него. Согласитесь, что им выгоднее вместо открытой войны, которая всегда рискованна, избрать тактику отказа от работы. В один ужасный день с плутоватым выражением, застывшим на экранах, трубках, циферблатах и панелях, остановятся турбины и генераторы, двигатели всех типов и родов, остановятся поезда, пароходы и автобусы. Прервется связь, перестанет действовать радио.

Переминаясь с опоры на опору и позевывая, прекратят работу автоматы, которые делают перья и



спички, пуговицы и прокат, дома и хлеб, вычисления и кирпич. Переговариваясь между собой в каком-то недоступном человеку коде, автоматы будут ждать. Только ждать. А человечество?! Человечеству придется туго. И если спустя сто-двести лет автоматы, изнывая от безделья, вновь возмутятся за дело, то работать им придется впустую. Ритм жизни человеческого общества крайне замедлится.

Вот какие ужасные картины можно нарисовать, допустив существование противоречия между человеком и машиной.

Такие воображаемые картины не новы. Когда-то лионские ткачи ломали ткацкие станки Жаккара, видя в них своих врагов и полагая, что хозяева фабрик их увольняют из-за этих станков. Парижские швеи боролись со швейными машинами бедняги изобретателя Тимо-

нье, считая, что все беды на них валятся из-за машин.

Сейчас эти ужасные картины подновляются, конечно, в современном стиле. По-прежнему надуманными противоречиями между человеком и машиной пытаются прикрыть реальные и глубокие противоречия между богатыми и бедными людьми в капиталистическом мире, противоречия между людьми класса капиталистов и класса рабочих.

Но не только об этих проблемах взволнованно говорит автор в книге. Читателю предоставляется возможность совершить чудесное путешествие в страну автоматов. Начинается оно со знакомства с историей изготовления писчего пера, того самого, которое росло в хвосте и крыльях обыкновенных гусей. От 20 до 30 миллионов гусиных перьев в год продавала одна лишь Россия одной лишь Англии. Потом живые перья стали заменяться металлическими, а последние — «вечными». Сегодня ученические перышки делают довольно простые машины-автоматы, стоящие на одной из низших ступеней автоматки.

А какими удивительными, умными и сложными устройствами обогатил себя человек!

Книга рассказывает, что есть автоматы, изготовляющие самостоятельно подшипники и конфеты, автомобили и расчески, коленчатые валы и выключатели. Уже есть машины, которые складывают и умножают числа, решают задачи арифметики и дифференциальные уравнения, даже сочиняют песни и пи-

шут стихи. И о них рассказывается в книге. Автор ведет читателя в творческие лаборатории людей, показывает, как мучились конструкторы, пока не «научили» машины работать без ошибок, какие «капризы» приходилось преодолевать в уже сделанных автоматах.

Создание машины — очень сложная задача. И здесь автор особо подчеркивает мысль, что человек стремится все глубже проникнуть в конструкторские тайны природы, узнать, как она решает подобные задачи.

Но простое копирование к успеху никогда не приводит. И потому инженеру приходится постоянно сравнивать, как устроена и действует машина и как работает новый орган, созданный в лаборатории, например искусственное сердце, почка или рука...

Давно известно, что никакой расказ о книге не заменит самую книгу. Вот почему мы и советуем вам, ребята, прочесть книгу А. Кобринского «Кто — кого?».

В. АЛЕКСЕЕВ

Вместо сердца — магнит

Казалось бы, нет ничего необычного в игрушке, которую вы видите на рисунке на 3-й странице обложки. Но стоит только позвать собачку — и она выпрыгнет из конуры. Для тех, кто не знаком с устройством этой интересной игрушки, ее действие кажется загадочным.

А устроена она очень просто. Сбоку конуры высверлено восьмимиллиметровое отверстие. Оно прикрыто вибратором — металлической пластинкой, прикрепленной к конуре шурупом так, чтобы он мог свободно отклоняться от стенки на подмиллиметра.

Против нижней части вибратора в стенке укреплен контакт, с которым вначале и соединяется вибратор.

Внутри конуры на задней стенке укреплен электромагнит — телефонная трубка от наушников (желательно низкоомная). К основанию трубки прикрепляется пружина, на конце которой установлена железная мембрана.

В «подвале» игрушки располагается батарея питания на 4,5 вольта, а на боковой стенке ниже вибратора — выключатель любого типа. Соединяются все детали по схеме, показанной на рисунке.

Как же работает игрушка? Включателем Б подается питание на схему. По цепи электромагнита потечет ток. Подведите мембрану к магниту — и она притянется к нему.

На площадку перед мембраной поставьте собачку. Позовите ее или хлопните в ладоши — звуковые волны попадут в конуру и при выходе из бокового отверстия отклонят вибратор. Он отсоединится от контакта и разорвет цепь питания магнита. Мембрана под действием пружины вытолкнет собачку. После этого мембрана вновь прижимается к магниту. Теперь можно снова поставить собачку в конуру и позвать ее. Эффект игрушки повторится.

А. ВЕТРОВ

Главный редактор **Л. Н. НЕДОСУГОВ**

Редакционная коллегия: **В. Н. Болховитинов, В. Г. Борисов, С. А. Вещумб, Л. В. Голованов** (зам. главного редактора), **А. А. Дорохов, Б. Г. Кузнецов, И. К. Лаговский, Я. М. Мустафин, Е. А. Пермяк, Д. И. Щербанов, А. С. Яновлев.**

Художественный редактор **С. М. Пивоваров**

Технический редактор **Г. И. Лецинская**

Адрес редакции: Москва, Спиридоньевский пер., 5

Телефон К 4-81-67 (для справок)

Рукописи не возвращаются

Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»

Т13346. Подп. к печ. 29/IX 1964 г. Бум. 60×90^{1/8}. Печ. л. 4 (4).
Уч.-изд. л. 5,5. Тираж 500 000 экз. Цена 20 коп. Заказ 1533.
Типография «Красное знамя» изд-ва «Молодая гвардия»
Москва, А-30, Суцевская, 21.

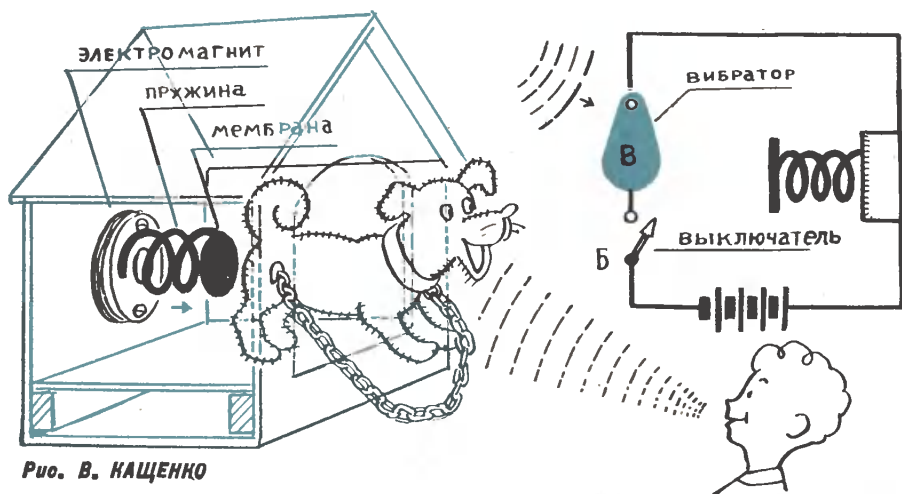


Рис. В. НАЩЕНКО