

10-8
1963 г.



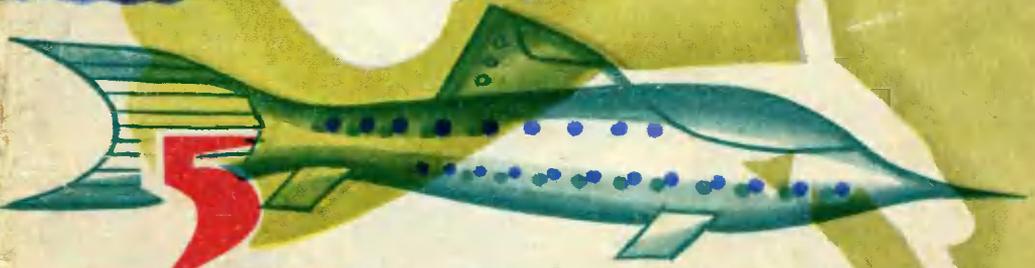
ПРОЕКТЫ НАШИХ ЧИТАТЕЛЕЙ —



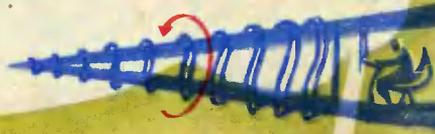
ТАКОЙ ОНИ ПРЕДСТАВЛЯЮТ СЕБЕ



ТРАНСПОРТНУЮ ТЕХНИКУ 2000 ГОДА



1968



КРУГЛЫЙ СТОЛ . ФАНТАСТОВ



«НИЧЕГО НЕТ ПРЕКРАСНЕЕ ЗЕМЛИ...»

За круглым столом «Юта» — писатели-фантасты.

Иван ЕФРЕМОВ: «Новые представления о мире».

Анатолий ДНЕПРОВ: «Под молотом научного прогресса».

Аркадий СТРУГАЦКИЙ: «Человек и общество, человек и вселенная».

Дмитрий БИЛЕНКИН: «Человек и его будущее».

Генрих АЛЬТОВ: «Разные виды фантастики».

— Одна из главных задач научной фантастики, — начал Иван ЕФРЕМОВ, — это создание новых представлений о мире. Причем подразумевается не только моделирование новых социальных условий, но — самое главное — рассказ о новом человеке, члене коммунистического общества. И эта сторона фантастики кажется мне первостепенно важной, потому что цель всех наук, всех искусств — человек, его счастье на Земле.

Старая мысль «Человек — мера всех вещей» остается в силе и для фантастики. Помните, в рассказе американского писателя Теодора Томаса «Сломанная линейка» идеально подготовленного космонавта не пускают в Глубокий Космос потому, что он заморожен звездными просторами настолько, что потерял связь с Землей. Нет, за какие бы галактики ни уводил героя фантастический сюжет, писателя более всего волнует психология землянина, его чисто земные дела. В послании звездолета «Парус» в «Туманности Андромеды» есть такие строки: «Я «Парус», я «Парус», иду от Веги двадцать шесть лет... ничего нет прекраснее нашей Земли... какое счастье будет вернуться!»

Юность Техник

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

Выходит один раз в месяц
Год издания 12-й

1968

май

№ 5

В НОМЕРЕ:

КРУГЛЫЙ СТОЛ ФАНТАСТОВ	1
Г. ЕРШОВ — Наука о прочности	8
В КАДРЕ — НАУКА И ТЕХНИКА	12
ПАТЕНТНОЕ БЮРО «Юта»	14
В. КИРСАНОВ — Ювелир токарных дел	18
И. ТАТИН — Осколки «философского камня»	20
А. КУШНАРЕВ — Всесоюзная ударная	24
ПРОЕКТЫ НАШИХ ЧИТАТЕЛЕЙ	27
О. МИХАЙЛОВ — Остров, которого нет на карте	28
Н. КУЗНЕЦОВ — Чем восхищался Париж...	30
Г. АЛОВА — Гамма-поле	33
Г. ГУКОВ — Мультипликатор — свет	36
ВЕСТИ	38
КЛУБ «ХУЗ»	40
СПОРТИВНАЯ ПЕРЕМЕНА	46
И. ЕФИМОВ — Только транзисторы	48
Юрий САМСОНОВ — Плутни Егора	52
ПО ТУ СТОРОНУ ФОКУСА	57
Ю. ОТРЯЩЕНКОВ — Электронный светлячок	63
В. КАЗАНЦЕВ — Приемник-мегафон	64

На 1-й стр. обложки — «Проекты наших читателей» и стр. 27 рис. Р. АВОТИНА, на 3-й стр. обложки — рис. Д. НАДЕЖИНА и статью «Самый длинный бассейн» (стр. 56)

Иногда говорят, что фантастика должна заниматься не только прогнозированием, но и помогать преодолевать какие-то закоснелые взгляды настоящего. Верно. Но это требует от писателя-фантаста больших знаний, благодаря которым он сможет преодолевать этукую «стабилизацию» своего собственного мировоззрения. Ведь нередко люди склонны судить о каждом явлении с позиций готового шаблона, заранее установленной железной шкалы. Самое парадоксальное — такая «стабилизация» проявляется тем сильнее, чем крупнее данный узкий специалист — очевидно, в качестве своеобразной «расплаты» за глубокое проникновение в определенную область знания. А фантасту необходимо умение даже на очень привычные вещи взглянуть по-новому, преодолеть «стабилизацию».

Естественно, что на книги, даже фантастические, накладывает отпечаток личность их автора. В ряде моих рассказов отражены мечты, которые сопровождали меня с юности. Например, давний интерес к Африке нашел отражение в «Гольце Подлунном», где исследователи обнаруживают наскальные рисунки и бивни африканских слонов в сердце морозной Сибири. Предположение о возможности нахождения алмазов в Якутии развернуто в рассказе «Алмазная труба». Перспективность использования телевизора для исследования глубин океана показана в рассказе «Атолл Факаофо». И кстати говоря, я оказался прав, когда утверждал, что океанское дно сложного рельефа, а не покрыто сплошь донными осадками. А в рассказе «Тень минувшего» предвосхищено применение голографии для получения съемных фотографий с любых полированных поверхностей.

Ефремов

Иван Антонович —

ученый-палеонтолог, один из виднейших советских писателей-фантастов. Автор известных романов, завоевавших признание не только у нас в стране, но и далеко за ее пределами, — «Великая дуга», «Туманность Андромеды», «Лезвие бритвы», сборников рассказов «Бухта радужных струй», «Юрта Ворона». Последняя из вышедших книг — сборник «Сердце змеи».



Но, конечно, когда писатель-фантаст мечтает в своих книгах о прекрасном будущем, о новых открытиях, о покорении космоса, нужно, чтобы читатель разделял его мечты, ибо только тогда они смогут стать социальной силой, изменяющей мир.

— Я хотел бы продолжить этот разговор, — сказал Анатолий ДНЕПРОВ. — Мне кажется, главное назначение фантастики в том, чтобы психологически подготовить человека к новому миру, возникающему на Земле под молотом научно-технического прогресса. Современная фантастика — это отражение драматического процесса, когда наука и техника во всем мире приобрели глобальный характер по силе и неотвратимости своего воздействия на жизнь отдельного человека. И фантастика должна показать, как прогресс повлиял не только на материальное окружение, но и на духовный мир человека.

С помощью науки человек приобщился к новым радостям и печалям, ранее ему недоступным. Скажем, если в прошлом веке писателю было сравнительно легко описать чувства и мысли, возникающие у молодого человека, когда он смотрел на звездное небо, то теперь дело обстоит сложнее. В сознании современного человека в такой же ситуации рождаются мысли о спутниках Земли, о полетах к другим планетам, о возможности разумной жизни в других мирах. Наука раздвинула границы сознания, и идея бесконечности вселенной прочно вошла в мозг человека.

Поэтому не приключения самое главное в фантастике, а постановка и решение важнейших общечеловеческих социальных, этических и психологических проблем. В частности, одна из близких для меня тем, на

которые отвечают мои герои: ради чего совершаются поиски истины — во имя человека или против него? Если век назад можно было сказать, что, мол, ради достижения истины, то сейчас такой ответ уже никого не удовлетворит.

— Главные темы любой литературы, — взял слово Аркадий СТРУГАЦКИЙ, — человек и общество, человек и вселенная. Каждый человек — это целый мир, и связи его со временем чрезвычайно многообразны и запутанны. Когда началось стремительное вторжение науки в жизнь, то вскрыть эти связи оказалось под силу только фантастике.

Вводя элемент небывалого и невозможного, писатель может ставить или разрешать актуальные проблемы современности особенно остро, лаконично и впечатляюще. Собственно, этим приемом пользовались у нас еще Гоголь и Салтыков-Щедрин, а за рубежом — Гофман и Бальзак. Но только начиная с Уэллса фантастика прониклась духом надвигающейся научно-технической революции. Мало того, с помощью фантастики литература взялась за рассмотрение философских проблем познания и тенденций развития науки.

— Аркадий Стругацкий совершенно прав, говоря, что главные темы литературы — человек и общество, — заметил Дмитрий БИЛЕНКИН. — Только надо бы добавить — литературы XVIII—XIX веков. Потому что технический и социальный прогресс в XX веке поставил еще и другие глобальные темы: человек и будущее, человек и природа.

Жизненной потребностью дня стала научная прогнозика; приходится думать о преобразовании планеты, чтобы она могла прокормить растущее человечество, как сберечь

Днепров

Анатолий Петрович —

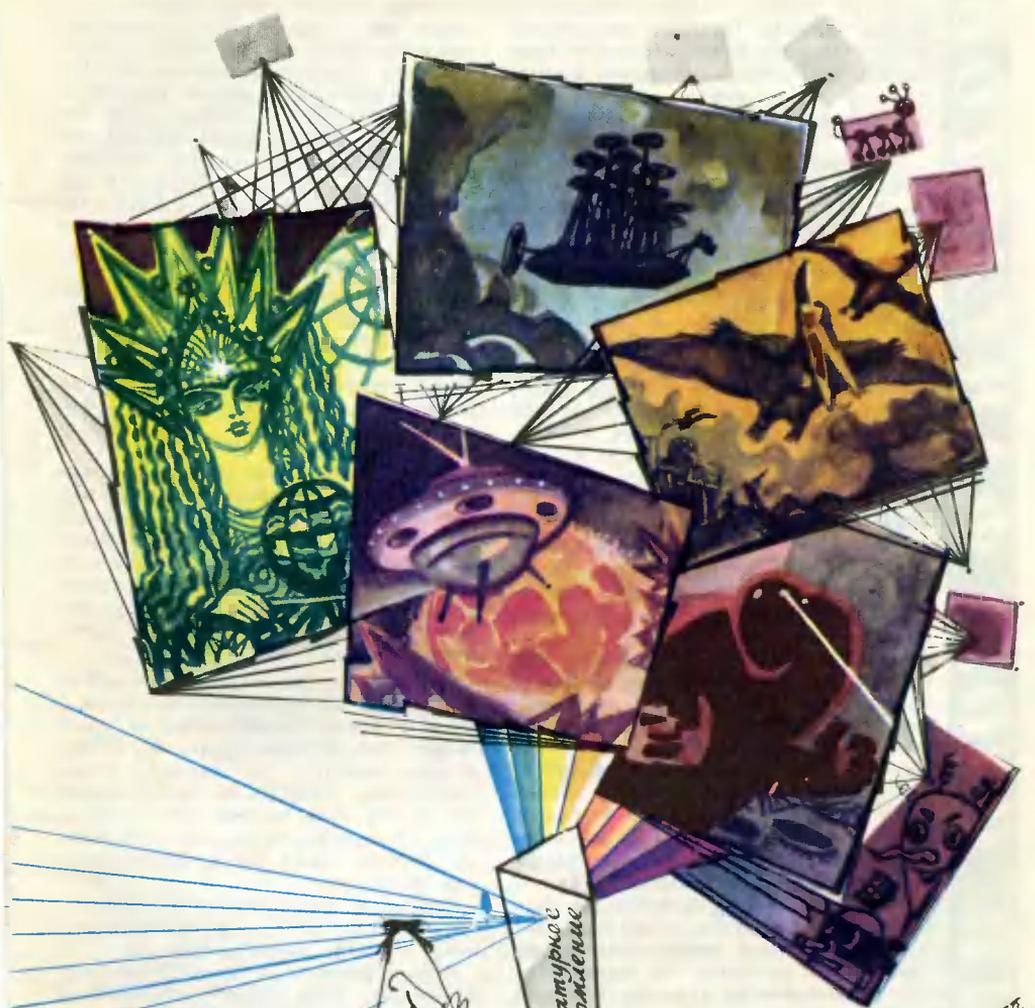
кандидат физико-математических наук, писатель-фантаст. Автор многих фантастических рассказов и повестей, публиковавшихся в различных изданиях. Вышли отдельные сборники: «Уравнение Максвелла», «Пурпурная мумия», «Мир, в котором я исчез», «Пятое состояние».

Стругацкий

Аркадий Натанович —

писатель-фантаст, по образованию филолог. В соавторстве со Стругацким Борисом Натановичем, астрономом, написал ряд фантастических произведений, пользующихся популярностью среди читателей. Широко известны романы: «Страна багровых туч», «Путь на Амальтею», «Возвращение», «Станеры», «Далекая радуга», «Трудно быть богом» и др.





В. КАЩЕНКО

пресную воду и сделать воздух городов чистым. Поэтому фантастика, обращающаяся прежде всего к этим темам, не только знамение времени, но совершенно необходимый его ингредиент, если так можно сказать.

Необычное, необычайное, неизвестное, наверное, всегда будет окружать нас на Земле, и для фантаста самое главное — это уметь смотреть непредубежденно, свежими глазами.

Как возникает ткань рассказа, повести? Мне, как геологу, близок такой образ. Драгоценная нефть скапливается в глубинах пустых пород. «Нефть» писателя — это его опыт, наблюдения и размышления. И вот «бур» идеи вдруг коснулся «нефтяного пласта». И взматывается фонтан образов, неотвратимо завоевывающий чистый лист бумаги. Но, к сожалению, эту «нефть» нередко приходится долго искать и мучительно извлекать на поверхность...

Толчок замыслу может дать странный пустыя, скажем, гипотетический пейзаж Марса. При взгляде на него возникает мысль, что это место, где произошла какая-то драма. Гротескный замысел, любимый мною, возникает и как протест против заезженных в фантастике ситуаций. Например, что будет делать человек-невидимка при коммунизме, будет ли у него шанс «выбиться в люди» или он не пойдет дальше исполнения ролей привидений в театре, скажем, тени отца Гамлета? Но такой рассказ, кстати, никогда не был бы написан, если бы я не знал людей, обладающих чертами характера героя этого рассказа. Но шутка иногда оборачивается всерьез. В одной своей миниатюре я «использовал» управление внутриядерными звездными процессами как способ сигнала

лизиции другим цивилизациям. Позднее же я прочел, что в самом деле существует аналогичный проект общения с другими мирами. Так в наши дни смыкаются мысль ученого и литература. Кстати говоря, как реакция на своеобразный научно-технический «снобизм» возник мой рассказ «Преимущество широты», в котором журналист сумел сопоставить факты, ушедшие из поля зрения ученых, погруженных в решение узкой проблемы.

— Не псевдопамфлеты на псевдобудущее, не приключения на космическом (океаническом и т. д.) фоне, а предвидение того, что, вероятно, будет на самом деле, — вот что более всего интересует меня, как фантаста, — вступил в разговор Генрих АЛЬТОВ.

Какие цели будет ставить (на самом деле!) человечество в XXI веке? Каков будет (на самом деле!) человек XXI века? С какими проблемами (на самом деле!) он столкнется? Наука о прогнозировании будущего только-только возникает, поэтому у фантаста широкое поле деятельности.

На мой взгляд, надо не гиперболизировать сегодняшние проблемы, а найти новые X-проблемы, которые сейчас только возникают, но в будущем выйдут на первый план, предвидеть У-открытия и Z-машины. И на этой основе прогнозировать изменения человека и общества. Именно тогда это и будет научная фантастика.

Создание фантастической идеи — процесс сложный, многоступенчатый... и почти неисследованный.

Работа начинается с «добычи» информации. Если узкий специалист тратит на это треть рабочего времени, специалист, работающий на стыке наук (скажем, в бионике), — до

Биленкин

Дмитрий Александрович —

писатель-фантаст и журналист. Автор научно-популярных книг («Химия создает континенты», «Спор о загадочной планете») и фантастических рассказов и повестей, опубликованных в различных сборниках и журналах (см., например, «ЮТ» № 2 за 1968 г.). В 1967 году в издательстве «Молодая гвардия» вышел сборник рассказов и повестей Д. Биленкина «Марсианский прибор».

Альтов

Генрих Саулович —

инженер, писатель-фантаст. Автор нескольких изобретений, публиковал книги по методологии изобретательства («Основы изобретательства» и др.). В фантастическом жанре выступает с 1957 года. Напечатал ряд рассказов и повесть «Баллада о звездах» (в соавторстве с Валентиной Журавлевой). Вышли в свет отдельные сборники: «Легенды о звездных капитанах» и «Опаляющий разум».



двух третей, то фантаст находится в наихудшем состоянии — ему нужны сведения из самых различных отраслей науки, поэтому он должен читать не меньше 6—7 часов в день.

Хранить в памяти сведения о всех фантастических идеях практически невозможно. Поэтому я составил «Регистр современных научно-фантастических идей», в котором уже «зарегистрированы» тысячи идей фантастической литературы. Эти идеи разделены на 10 классов, 72 подкласса, 360 групп и 1982 подгруппы...

Собранная информация (я пока не говорю о художественной литературе) поступает на две основные «технологические» линии. В первой линии идет переработка научно-технической информации. Выделяются новые проблемы. Вносится поправка на время: проблемы экстраполируются в будущее. Так как проблемы не существуют сами по себе, а занимают какое-то место в прогнозируемом будущем, значит, надо «вписать» ее в общую картину, учесть взаимное влияние различных проблем.

Сходной переработке подвергается и информация о фантастике. Но «технологическая» линия здесь sdвоенная: выделяются еще и «методы фантазирования».

Итак, информация переработана, есть продукты для синтеза. В «реакторе» встречаются три потока: научно-технические проблемы, фантастические проблемы и критерии художественной литературы.

Процессы в «реакторе» очень сложны. Работает как катализатор интуиция. Сказывается, увы, и инерция мышления! Кристаллизацию идей определяют мировоззрение автора, жизненный опыт, литературные интересы и даже настроение... Синтез требует высокого накала мысли, настроения чувств. Поэтому полученная идея затем — уже хладнокровно! — проверяется на новизну и художественность...

Вот таким сложным путем рождается, на мой взгляд, новое произведение писателя-фантаста, начинается свой путь к читателю. А читатель его уже ждет.

Записал беседу Ю. МОИСЕЕВ

Рис. В. НАЩЕНКО

Явления природы, как правило, комплексны. Они ничего не знают о том, как мы поделили наши знания на науки. Если мы будем смотреть на явления природы только с точки зрения химиков и попытаемся судить о них, то мы попадем в положение человека, который смотрит на предмет с одной стороны и на основании этого делает заключение обо всем предмете. Иначе говоря, окажемся в положении глупца. Только всестороннее рассмотрение явлений с точки зрения физики, химии, механики, а иногда и биологии позволит распознать их сущность и применить к практике.

Академик Н. Н. СЕМЕНОВ

НАУКА О ПРОЧНОСТИ

Уютная небольшая комната. Письменный стол, стулья, лабораторное оборудование, шкафы с книгами — вот и все, что есть в кабинете известного советского ученого академика Петра Александровича Ребиндера, занимающегося вопросами физико-химической механики, которую сегодня называют наукой о прочности.

Мы просим Петра Александровича поделиться с читателями «Юта» своими мыслями о тех проблемах, которые решают ученые в новой области науки.

— Где и когда родилась физико-химическая механика? — начинается беседу академик. — Здесь, в Институте физической химии АН СССР. Вообще новые научные направления часто появляются на свет незаметно. Начинается всегда с того, что новые идеи оспариваются. Но проходит время... В упорной и, я бы сказал, трудной борьбе они побеждают, становятся общепринятыми и кажутся настолько азбучными, что уже ни у кого не вызывают никаких сомнений.

Физико-химическая механика уходит своими корнями в коллоидную химию. («Коллоид» происходит от латинского слова «колла», что значит «клей».)

Объектами изучения коллоидной химии стали клееподобные вещества, студенистые массы, пены, состоящие из крохотных пузырьков, эмульсии, в которых смешиваются

нерастворимые жидкости, суспензии — взвеси мельчайших частиц твердых тел, дымов и туманов. Среди таких разнообразных «систем» особый интерес представляют пространственные сетки, образованные сцеплением мельчайших частиц, беспорядочно и рыхло расположенных в объеме окружающей среды — жидкости или газа.

Коллоидная химия несла в себе много загадок и трудно раскрываемых своих тайн. Приходилось руководствоваться древним, но не всегда утешающим советом: «Испытай и пробуй, ошибайся и находи». Частые эмпирические находки не обещали больших удач.

И вот здесь на помощь пришли физические исследования. В недрах коллоидной химии созрели новые научные идеи, которые выросли и оформились в самостоятельную область знания, опирающуюся на обоснованную теорию. Возникла новая область науки, оказавшаяся способной революционизировать практику одновременно во множестве направлений.

— Почему именно во множестве? — спросили мы.

— Да потому, что всякий раз, когда открываются новые научные принципы и проясняется суть явлений, эти открытия становятся «ключом ко многим замкам». Ведь природа едина, а разнообразны

лишь проявления и приложения ее законов.

— Поговорим хотя бы о «поверхности», — продолжил Ребиндер. — Мы очень часто произносим это слово, не задумываясь над его смыслом, так как в этом термине для нас обобщены тысячи привычных поверхностей, с которыми постоянно имеем дело. Проведите рукой по поверхности листа бумаги. Вы ощутите его глянцевиую гладкость. Верно? Еще более гладкой покажется вам отполированная поверхность стола или спинка стула. И таких примеров много. Но... Под микроскопом лист бумаги похож на войлок, а идеально отполированный кусок металла имеет столько царапин и грубых бугорков, что производит весьма неприглядное впечатление. Безупречной гладкости воображаемых плоскостей, с какими мы встречаемся в геометрии, на самом деле в природе не существует.

Даже поверхность любой жидкости шероховата. И здесь роль бугорков играют отдельные молекулы — мельчайшие первичные частицы вещества.

— Так что же такое поверхность любого тела? — спросили мы.

— Это тонкий, поверхностный, пограничный слой, обладающий особенными, замечательными свойствами.

Именно на границе раздела фаз, то есть различных соприкасающихся тел, и протекают процессы, решающие важные для техники и для живых организмов.

Ученый создает на доске своеобразный рисунок.

— Молекулы, находящиеся в наружном слое тела, граничащем с окружающей средой, притягиваются и удерживаются соседними молекулами с тыла и флангов. Следовательно, на пограничные молекулы действуют силы, направленные в глубь вещества, они как бы втягиваются в него. Если внутри жидкости молекулы передвигаются свободно, то, чтобы попасть в пограничный слой, они должны преодолеть силу притяжения глубинных молекул. Напрашивается вывод: войти в пограничный слой труднее, а выйти из него легко.



Но место втянутой в глубину молекулы не может остаться занятым. Кто же займет его? Конечно, ни одна из нижних молекул. Ведь их держат другие, находящиеся глубже. Брешь заполнится сомкнутым строем таких же пограничных частиц, находящихся рядом в поверхностном слое.

Поэтому пограничные молекулы стремятся сохранить строй, сомкнуться. Это их свойство называется поверхностным натяжением. Конечно, сила притяжения зависит от химического строения и расстояния между молекулами. Она изменяется в широких пределах: от ничтожной до очень большой.

Масляные пятна в водоемах рек и морей все видели? Не парадоксально ли на первый взгляд: слой маслянистой жидкости толщиной всего в одну молекулу оказывается очень устойчивым и гасит волны, опасные для небольших судов. Оказывается, молекулы масла сцеплены друг с другом гораздо сильнее, чем с водой. И даже энергия волн не в состоянии победить силу взаимной связи молекул в этом тончайшем слое.

Зная теперь кое-что о поверхности, мы уже можем решать в технике задачи не только повышения,

но и понижения прочности твердых тел.

Сегодня мы уже знаем, что молекулы-пограничники в поверхностном слое ведут себя не так, как те, которые находятся в глубине вещества. Благодаря своей одинаковой направленности, упорядоченному однообразному расположению эти молекулы действуют не вразброд, а дружно. Они активно сплавиваются, чтобы противостоять всякой силе, идущей извне. Мы знаем, что на поверхности тел происходит множество важных явлений. Например, адгезия, что означает «прилипание». Вспомните водопровод. Кажется, ясно: труба неподвижна, а вода течет в ее металлических берегах. Но так ли это? Благодаря адгезии к металлическим стенкам трубы прилип слой воды толщиной в молекулу, и он не двигается. Своим притяжением он еще пытается удержать соприкасающиеся с ним молекулы воды. Конечно, удержать их он не может: сцепление между молекулами воды и слоем меньше, чем между молекулами воды и железа.

— Вы хотите, Петр Александрович, уверить нас, что вода течет не в железных, а водяных берегах? От каких же факторов зависит ее движение и где еще наблюдаются в природе подобные процессы?

— Движение, или, лучше сказать, достаточно медленное течение, жидкости не зависит от материала и свойств поверхности трубы, а только от природы жидкости и температуры.

— Значит, выводы физико-химической механики имеют огромное практическое значение для промышленности, транспорта — всего народного хозяйства?

— Да, это и усовершенствование механической обработки твердых тел и получение новых высококачественных строительных материалов, по-новому решаются многие вопросы грунтоведения, почвоведения и инженерной геологии. Ведь, изменяя условия взаимодействия твердых тел, частиц друг с другом и молекулами воды, можно управлять распределением влаги в почве, ее структурой.

Перед нами раскрывается вся картина процессов твердения вяжущих веществ — гипса, извести, цемента. Мы ищем и находим новые пути к повышению прочности материалов. Эти пути, как ни парадоксально, ведут через... разрушение.

Вникнем в суть дела. Все твердые тела: металлы, стекла, полимеры — имеют в своей структуре множество изъянов. Через несколько сотен правильных, идеальных расстояний между атомами и молекулами, размеры которых исчисляются миллионными долями миллиметра, встречается в среднем по одному дефекту. Это уже зародыш трещин. Представьте себе, что в какой-то цепи через сто прочных стальных колец встречалось бы одно бумажное. Ясно, что именно оно и определяло бы низкую прочность всей цепи.

П. А. Ребиндер набрасывает схему твердого тела: нечто вроде мозаичного набора почти идеальных бездефектных блочков, размеры которых близки к сотым долям микрона.

— Чем меньше размеры зерен, образующих твердое тело, тем выше прочность этих зерен, а следовательно, и всего тела, потому что меньше вероятность встретить в нем опасный дефект. Значит, чтобы материал стал высокопрочным, стойким, твердое тело нужно сначала измельчить, то есть разрушить.

Мы ищем способы временно, на короткий период снизить твердость металла, сделать его совершенно хрупким или, наоборот, мягким, легко текущим, помочь небольшими, но часто действующими вибрационными усилиями расшатать структуру металла. И это не научное чудачество, а диалектика: чтобы научиться создавать, надо уметь разрушать и знать, почему и как происходит разрушение.

— Как же это происходит на практике?

— Шаровые мельницы наносят частицам беспорядочные удары, образуя новые дефекты. При этом происходит не разрушение идеальной структуры твердого тела, а раскрытие, как мы говорим, наи-

более опасных дефектов в структуре, постепенное расщепление тела на группы блоков мозаики. Потом приходится заново склеивать эти блочки тончайшей прослойкой высокопрочного клея или сваривать их. Из зерен, лишенных опасных повреждений, рождается новый мелкозернистый материал повышенной прочности.

Известно, что тонкие нити, пленки и мелкие частицы, размеры которых того же порядка, что и расстояния между дефектами, всегда гораздо прочнее, чем массивные куски из того же материала, у которых намного больше слабых звеньев. Если бы мы не покрывали теплоходы лакокрасочным покрытием, то коррозия уносила бы с поверхности обшивки около 10—15 тонн металла только за один рейс в течение одного месяца.

А современное самолетостроение требует уже более двухсот наименований различных пленкообразующих материалов. Новые лаковые покрытия дают возможность преодолевать «тепловые барьеры» космическим кораблям.

Вот почему мелкозернистым — дисперсным материалам, а также материалам, составленным из множества тончайших волокон, пленок или зерен, принадлежит будущее.

Физико-химическая механика дает не только советы, но и способствует их реализации. К примеру, она помогает процессу измельчения цемента и песка, ослабляя связи между частицами при помощи особых веществ, активизирующих поверхности отдельных песчинок и цементных зерен.

Песчаный бетон, приготовленный по усовершенствованной

технологии, обладает высокой прочностью и плотностью, полной водонепроницаемостью, морозостойкостью железобетонных изделий, повышая скорость твердения. Термическая обработка бетона резко сокращается, а то и устраняется вовсе. Стандартные детали из песчаного бетона можно надежно объединить в монолитную конструкцию. Этому помогает цементный виброколлоидный клей — «каменный клей», служащий и для надежного ремонта зданий, покрытия дорог и аэродромов.

Обладая самой пылкой фантазией, трудно вообразить, какой технический переворот вызовет появление этих новых материалов. Массивный бетон будет заменен сборной легкой конструкцией из отдельных склеенных ячеек — сотов. Для утяжеления всего сооружения, если это понадобится, их будут заполнять местным грунтом или даже водой.

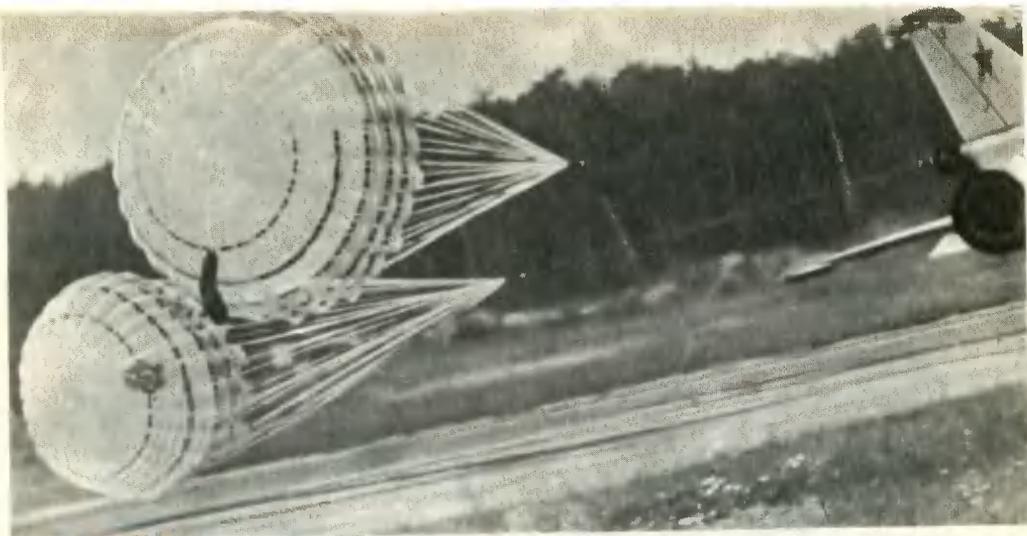
Высокопрочные мелкозернистые твердые тела можно получить также, научившись управлять процессами кристаллизации из переохлажденного расплава или пересыщенного раствора. Прочность готового изделия при этом будет зависеть в конечном счете от размеров образующихся кристалликов и хода их срастания, и на это можно влиять, изменяя температуру среды, концентрацию веществ и прочие условия процесса.

Переход на новую технологию, в основе которой лежат идеи, развиваемые физико-химической механикой, открывает неисчерпаемые резервы для технического прогресса во многих направлениях.

Г. ЕРШОВ

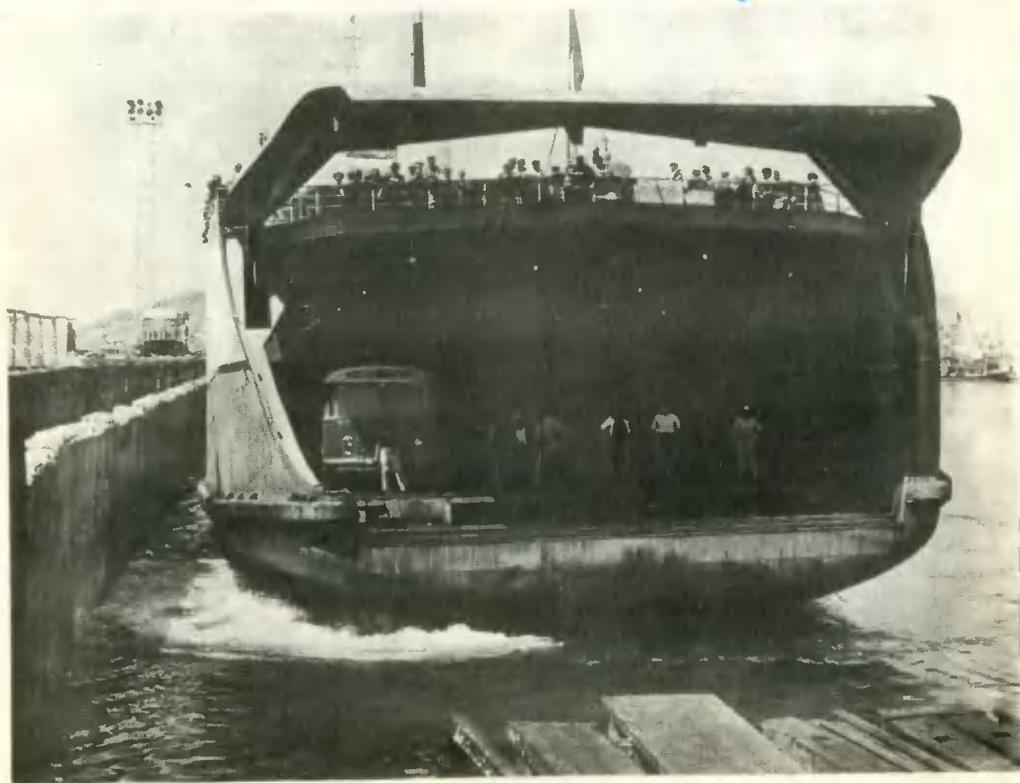
Со стола исследователя

Автобус едет со скоростью 60 км/час — быстрее в городе двигаться трудно. Через каждые 300 м — остановка. При таком режиме на полезную работу используется только 25% энергии движения, остальное уходит на торможение. Неплохо бы и ее пустить в дело. Для этого тбилисские ученые создали механический аккумулятор, который накапливает бросовую энергию, а затем с пользой возвращает ее. Аккумулятор состоит из двух маховиков, на которые намотана одна лента. При торможении один из маховиков тянет ленту и с силой раскручивает своего соседа. Как только автобус трогается, тот начинает помогать его движению. Так сохраняется примерно две трети энергии, которая раньше уходила впустую.



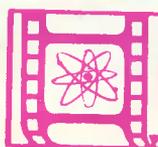
Торможение с помощью парашюта.

**В трюме этого гигантского парома могут переплыть Каспийское море
несколько железнодорожных составов.**

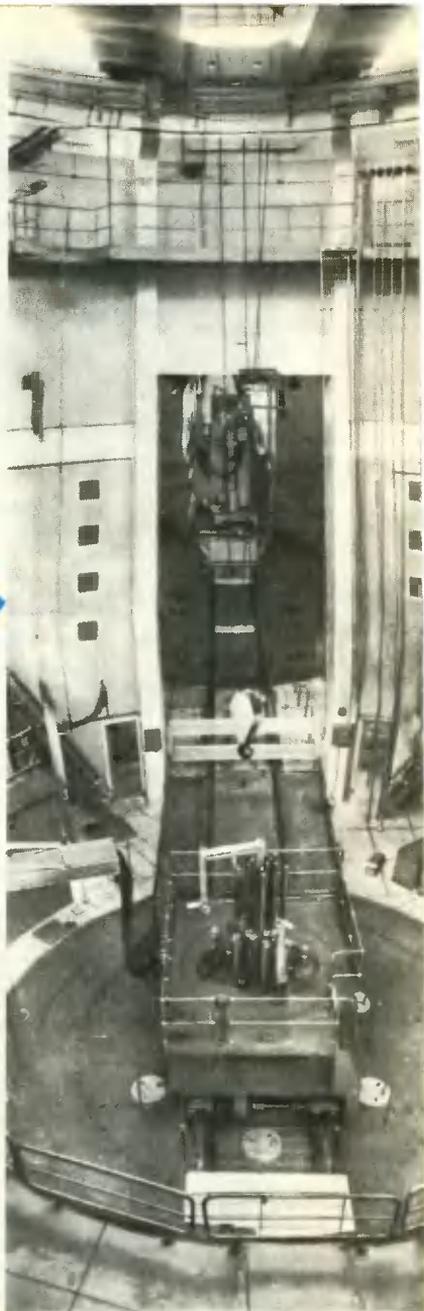
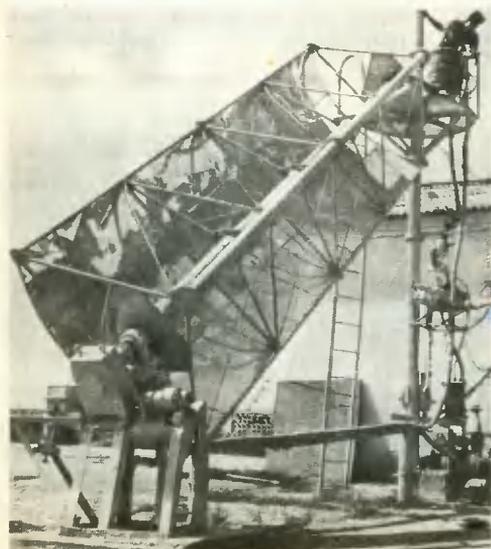




Еще одна профессия атомного реактора: экзаменатор новых материалов. Облучая их радиоактивными частицами, он определяет степень прочности.



В КАДРЕ-
НАУКА И
ТЕХНИКА



Оказывается, солнце способно не только греть. Его лучи, проходя через установки Ашхабадской гелиостанции, могут создавать по желанию людей то тепло, то холод.



СЕГОДНЯ В НОМЕРЕ:

- ВОЗДУХ ПРОТИВ ЛЬДА
- ПИСТОЛЕТ ЗАРЯДКИ КЛЕЕНОЙ
- „СВЕРХЧУТКИЙ“ ТРАНЗИСТОР
- НА СТЕНДЕ МИКРОИЗОБРЕТЕНИЙ
- „ПАТЕНТНОЕ БЮРО“ КОНСУЛЬТИРУЕТ
- ПЕРВЫЕ „ШАГИ“ МОТОЦИКЛА
- ИСТОРИЯ МАГНИТНОЙ СТРЕЛКИ

Защитник — воздух

Пришел мороз — порт прекратил работу до весны. Стоят на причале корабли, застыли в неподвижности портовые краны. Уже не раз инженеры задумывались, как продлить жизнь замерзающих портов. И родился проект — проложить по дну трубы, пустить по ним сжатый воздух. Воздух, выходя через тысячи маленьких отверстий в трубах, поднимается на поверхность бухты, хорошенько перемешивая воду. И морозу теперь не так-то просто скватать воду льдом.

Такой же способ борьбы со льдом использовал Володя Чуканов из Хабаровского края, отвечая на одно из заданий В. И. Крылова (см. «ЮТ» № 11 за 1967 г.). Конструктор предложил юным техникам подумать над

тем, как зимой очищать ото льда водозаборники — трубы, по которым из рек поступает в прибрежные заводы вода. Лед мешает нормальному току воды, иной раз даже закупоривает трубу совсем — тогда на дно опускается водолаз, скалывает лед вручну.

Володя предложил укрепить на конце трубы специальный круглый «воротник» (см. рис.), внутри которого циркулирует сжатый воздух. Поднимаясь сквозь дырочки «воротника» к поверхности, воздух образует вокруг трубы защитную стенку из пузырьков — попробуй-ка подступиться теперь мороз!



Фильмоскоп-пистолет

Так назвал свою оригинальную конструкцию ее автор — Сережа Нилон из Свердловска. Фильмоскоп, предложенный им, оценен Эксперт-



«ДВОРНИК» ДЛЯ КЛАССНОЙ ДОСКИ

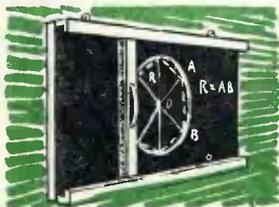
Никто не считал, сколько времени уходит на уроне, чтобы вытереть классную доску. Гриша Кирилловский из

Днепропетровска предложил простую конструкцию. На верхнем и нижнем краях доски укрепляются две рейки с вырезанными в них пазами. В этих пазах скользит двинжок с при-

клеенной на рабочую поверхность губкой (см. рис.). Одно движение руки — двинжок прошелся по поверхности из одного конца доски в другой, и доска чистая.

НА ЗАРЯДКУ!

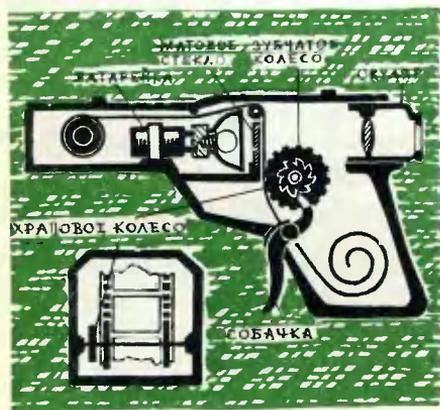
Многие ребята начинают свой день с зарядки, занимаются гантельной гимнастикой. Но вот беда: в магазинах не всегда можно купить гантели нужного веса. А нельзя ли сделать их самому, как поступил, например, Володя Ильин из Волгоградской области? Материалы для этого



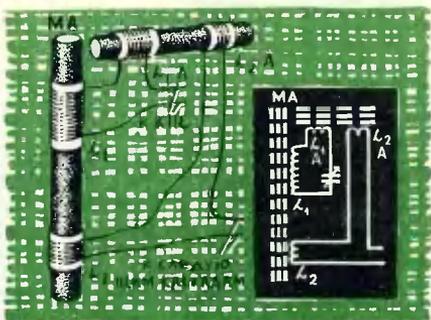
ным советом по достоинству — конструкция несложна и оригинальна.

Схема фильмоскопа-пистолета показана на рисунке. В корпус вмонтирован храповой механизм, собачка которого сделана в виде пистолетного курка. На вал храпового колеса насажены два зубчатых колесика, которые служат для перевода пленки. В дуле пистолета размещаются маленькая батарейка с лампочкой подсвечивания, рядом одна из кассет для пленки — другая спрятана в рукоятку.

Оптическая часть прибора такая же, как в обычном фильмоскопе.



А переводить пленку гораздо удобнее. Нажал на курок — в окуляре новый кадр. Надо только для этого точно подобрать диаметр зубчатых колесиков, перемещающих пленку.



На все стороны света

Для правильной работы транзисторного приемника его внутреннюю ферритовую антенну необходимо определенным образом ориентировать относительно передатчика, поставить антенну параллельно радиоволнам. А можно ли каким-нибудь способом избавиться владельца транзисторного приемника от такой дополнительной подстройки, научить приемник одинаково хорошо принимать радиопередачи, с какой бы стороны они к нему ни шли?

Сергей Гоп из Архангельской области решил эту задачу так: установил в своем приемнике Г-образную антенну, состоящую из двух ферритовых стержней. Стержни расположены перпендикулярно друг к другу, один из них вдвое меньше другого. (Подробная схема антенны с расположенными на ней катушками показана на рисунке.) Качество приема транзистора, снабженного такой антенной, уже не будет зависеть от его положения.

потребовались простейшие: четыре пустые консервные банки, два металлических стержня, несколько гаек и... жидкий бетон. А сам «технологический процесс» изготовления самодельных гантелей выглядит так:



в консервных банках с обеих сторон просверливаются отверстия для стержня. При помощи гаек банки укрепляются на стержне и заливаются жидким бетоном. Теперь осталось закрыть их крышками и подождать, пока бетон застынет. Гантели готовы. Какими они получились, видно на рисунке.

ЕСТЬ У КАЖДОГО РАДИОЛЮБИТЕЛЯ...

Очень удобно монтировать транзисторные схемы на панелях, где уже заранее поставлены пистоны. Но где их взять?

Подходящую тоненькую трубку невозможно подчас отыскать. Валерий Жозеев из Гомеля утверждает, что материал для пистонов есть почти у каждого радиолюбителя. Нужно взять отжившую свой век цокольную радиолампу старого типа, осторожно отделить стеклянный или металлический баллон, а из его лапoc изготовить пистон. К тому же они сделаны из луженого металла.



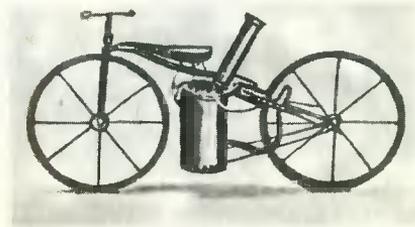
КОМПАС. Изобретение было сделано в Китае. Там уже больше 3000 лет назад заметили, что куски особой руды (магнетита, или магнитного железняка) могут притягивать к себе и удерживать легкие железные предметы. Позже китайцы открыли второе свойство магнитного камня: если его подвесить на нити, то он повернется одним концом к югу, а другим к северу. Это открытие послужило основой для изобретения «чи-нана» — «указателя юга». На двухколесной тележке высотой менее полуметра была установлена фигура человека с протянутой вперед правой рукой. Фигурина опиралась на острие стержневая и могла свободно поворачиваться вправо или влево. Магнитный камень внутри фигурки заставлял ее обращаться лицом к югу и указывать в эту сторону рукой. Но «указатель юга» позволял ориентироваться только на суше. На кораблях путь указывал не «чи-иай», а «чи-нантин» — намагниченная игла, подвешенная на тонкой нити из некрученого шелка. При помощи такого нехитрого прибора китайские моряки определяли страны света в своих далеких плаваниях вдоль берегов Тихого и Индийского океанов. Европейцами такое же изобретение было сделано лишь через тысячу лет. Указатель пути — мореходную иглу — впервые описал английский ученый Александр Нехэм в своем труде «О природе вещей» (1195 г.). Сохранилось и описание компаса, сделанное в 1269 году французским ученым Петром Перегрином (Пьер де Марикур). Перегрин сообщает об устройстве прибора, который «знает азимут Солнца и Луны и иакого угодно места на горизонте». Под названием «матка» компас был известен и русским поморам.

**АНТОНОВИИ
ВЕЛИКИХ
ИЗОБРЕТЕНИИ**



«НОВОРОЖДЕННЫЙ» МОТОЦИКЛ

Попросите кого-нибудь из знакомых рассказать о первых моделях автомобиля. И почти наверняка вы услышите достаточно квалифицированный рассказ о «роллс-ройсах», «бугатти», «студебеккерах». А мотоцикл?.. Вряд ли кто вспомнит сегодня о его первых шагах. Первым шагам мотоцикла и посвя-



щена наша короткая фотоэкскурсия по музею Патентного бюро.

Первый газовый двигатель — предок современных двигателей внутреннего сгорания — был сконструирован французским изобрета-



телем Э. Ленуаром в 1860 году. Естественно предположить, что сначала его установили на каком-нибудь четырехколесном экипаже — прототипе автомобиля. История не подтверждает этого. Первый двигатель поставил на... велосипед механик Вильям-Вудро Аустин в американском городке Уинтрон. Моторный велосипед — первый мотоцикл — был построен в 1868 году. Он не баловал водителей комфортом — даже для выхлопной трубы не нашлось другого места, как прямо за спиной мотоциклиста. А скорость? Скорость «новорожденного» не превышала 5—7 миль в час...

В Европе идея создания мотоцикла возникла лишь девятнадцать лет спустя. В 1887 году немецкий инженер Готлиб Даймлер построил более сложную и тяжелую, но зато и более мощную «мотоциклетку». В этот раз идея создания мотоцикла была разрешена удачнее: мотоцикл Даймлера отличался не только лучшими техническими данными, он и для водителя был проще и удобнее в обращении. «С этого началось, — писал один из журналистов того времени, — соревнование между Европой и Америкой в деле производства и освоения мотоцикла».

И наконец, последняя фотография. Была среди первых конструкций мотоцикла и такая — в шутку по-



лучившая название «семейной». Здесь за рулем сидели сразу двое. Кроме того, мотоцикл брал «на борт» еще двух пассажиров. Стоит ли говорить, что от аварии их могло уберечь лишь семейное согласие — рулем ведь управляли сразу двое.

Вот он, «семейный» мотоцикл, показан в «работе». Путь ему предстоит большой — миллионы километров дорог, непрерывные усовершенствования и изменения, через годы и расстояния — к современным «Явам» и «ИЖам».

Читателям «Юного техника», заинтересовавшимся конструкцией «Высокочастотного лекаря» (см. № 9 журнала за 1966 г.), за подробными консультациями по схеме рекомендуем обращаться в радиолaborаторию Новосибирской областной станции юных техников. Конструкция была разработана юными техниками Новосибирска по заказу городской стоматологической поликлиники. Адрес СЮТ: Новосибирск, Нарымская улица, 3.

ЮБЕЛИР ТОКАРНЫХ ДЕЛ

В. КИРСАНОВ

Он открыл глаза... Прямо перед ним по потолку ползла муха. Спокойная, ленивая. Скосил взгляд — белые занавески на окнах, над ними — голые верхушки деревьев. Догадался: осень.

Оглянулся: койки... койки... Понял: госпиталь.

Глубоко вздохнул. Услышал:

— Очнулся, браток!

...Балтика 1944 года.

Михаил вместе с товарищами идет в очередную атаку. Идет, чтобы открыть путь к Берлину.

Но, видно, не суждено было солдату Михаилу Стоволосову побывать там в День Победы. Две разрывные пули нашли его в этой последней для него атаке. И вот он здесь... В бинтах. Недвижим. А раньше?

Еще десятиклассником он поступил в ФЗУ учиться на токаря. Как тогда всплыли дома отец, брат, сестра!

— Зачем было кончать десятилетку? — возмущались они. — Чтобы стать простым рабочим?

...И вот теперь, спустя много лет, я стоял рядом с Михаилом Васильевичем у его станка и смотрел, как он работает. Смотрел и удивлялся — какой силой характера надо обладать, как нужно любить свою профессию, чтобы с раздробленными плечевыми костями и поврежденными мышцами пальцев снова встать к станку?! И пожалуй, именно теперь я стал понимать, что значит живой человеческий труд. Ни механизация производственных процессов, ни их автоматизация не в силах вытеснить его. Особенно при изготовлении точнейших деталей.

Внимательно следя за крошечной деталью, не больше сантиметра, с шестью разными диаметрами, Михаил Васильевич не глядел на станок. Он оперировал им по памяти. Легкое движение руки — и станок включен. Еще движение — пошла каретка. Поворот ионнуса — и резец пополз в глубину металла. Начал снимать тонкую стружку. Серебристая ленточка стала порозовела и,

завиваясь в колечки, стала соскальзывать в специально подставленную для нее коробочку. Человек, машина, деталь как бы слились в одно целое.

Это было настоящее творчество. Боясь пошевелиться, я смотрел и смотрел за работой искусного мастера.

— Теперь посмотрим, что у нас получилось, — спустя несколько минут проговорил Михаил Васильевич, снимая цилиндрок со станка.

Он взял индикаторный микрометр — прибор, предназначенный для особо точных измерений, и между его зажимами вставил цилиндрок. Закрепил все это в маленькие, не больше портсигара, тиски, а между деталью и зажимами вложил тонкие, очень точные по диаметру, чуть меньше одной десятой миллиметра, калибровочные проволоочки. Затем, слегка придерживая их пальцами одной руки, другой повернул рукоятку микрометра. И едва лишь зажимы прикоснулись к резьбе детали, как стрелка прибора прыгнула на середину шкалы размеров. Прыгнула и... замерла!

— Неплохо! — проговорил токарь. — Разница в два микрона, а допуск — в четыре... И все-таки проверю под микроскопом. Будет вернее.

Плотная, невысокая фигура мастера замелькала между станками, остановилась там, где стоял такой необычный в инструментальном цехе прибор.

Честно говоря, меня поразил не столько микроскоп.

Когда-то в юности мне довелось работать в таком цехе. До сих пор помню ощущение какой-то затерянности человека среди серых, мрачных станков. Свет с трудом пробивался сквозь запыленные окна, и стоял такой шум, что и после работы было нелегко на чем-то сосредоточиться. Здесь же станки выстроились четкими шеренгами на значительном расстоянии один от другого. Светлые, они отлично гармонировали с цветами на окнах и

люминесцентными лампами под потолком. У каждого станка — стол-шкафчик, удобно, передвигающиеся лампы. Светло, празднично. Так и хочется спросить: почему здесь работают не в белых халатах?

— Ну вот... Теперь можно быть спокойным, — услышал я голос Михаила Васильевича, вернувшегося, как он сказал, с «КП» — контрольного пункта. — Можно и в серию запускать. — И, улыбнувшись, добавил: — Нередко такая точность требуется, что без оптики не обходимся. Теперь не то, что в первые послевоенные годы. Сложное оборудование мы тогда за границей покупали. А сейчас наиточнейшие приборы, станки с программным управлением, радиооборудование — все сами делаем. Да еще другим странам продаем. На международных выставках демонстрируем.

Конечно, бурное развитие промышленности наложило определенный отпечаток и на различные металлообрабатывающие профессии. Седенкий старичок в громадных очках, нередко великий мастер своего дела, но неспособный самостоятельно рассчитать простейший режим работы, давно ушел в прошлое. Токари, слесари, фрезеровщики, лекальщики теперь не просто механические исполнители воли инженеров. Они их активные помощники. Я убедился в этом, когда Михаилу Васильевичу принесли новый чертеж резьбового знака — детали, по которой прессуются тысячи таких же.

Токарь привычным жестом опустил на нос очки, взял карандаш и приступил к расчетам. Быстро и уверенно он множил и делил какие-то громадные дробные числа, складывал и вычитал, снова делил...

А когда кончил, показал на чертеж и сказал:

— Вот такие расчеты приходится делать в начале обработки почти каждой сложной детали.

Я заметил, что Михаил Васильевич очень остро чувствует все, что делается вокруг него. Не оглядываясь, каким-то шестым чувством он улавливал все, что не укладывалось в привычный ритм и гул цеха. При мне был такой случай.

Михаил Васильевич только-только установил для обработки новую сложную деталь. Он с ней много

промучался. И вдруг услышал какой-то скрежет. Не раздумывая, он тут же остановил свой станок и кинулся на звук. А через минуту, спасая людей от летящей металлической стружки, он закреплял предохранительную решетку, которая упала со станка одного рабочего.

В другой раз я присутствовал при сцене, когда Михаилу Васильевичу никак не удавалось отрегулировать постанковку детали. Она вибрировала, прогибалась, не хотела вращаться так, как нужно было мастеру. Он снимал ее, снова ставил, пытался отыскать причину ее непокладистости. Вокруг собрались товарищи. Советовали, волновались. Ничего не помогало: деталь «била».

— Брось ты ее к шути! — не выдержал один из токарей. — С ней полдня провозишься. Пусть делают сами...

«Сами» — это соседний производственный цех, который изготавливает продукцию, идущую прямо в аппаратуру, на станки.

— Почему же «сами»? — спросил Михаил Васильевич, недружелюбно посмотрев на говорившего. — Ты же знаешь, что там не справятся с этим заказом. К тому же и цех их в прорыве...

Неудачливый советчик, пожал плечами, отошел, а Михаил Васильевич снова «закоддовал» над неподдающейся деталью. И добился: спустя час она стала послушной.

Вот такая отзывчивость, забота о товарищах, о заводе и снискали уважение к нему всего коллектива. За годы своего труда на заводе он многих сделал отличными специалистами токарного искусства. Его ученики работают и на других предприятиях Москвы. Есть среди них и такие, которые, став инженерами и техниками, не забывают своего первого учителя — Михаила Васильевича Стоволосова.

И сейчас рядом со станком Михаила Васильевича тихо гудит станок недавно вернувшегося из армии Володи Лебедева. Он глаз не спускает с Михаила Васильевича. А тот увлеченно показывает парню, как лучше обработать тот же резьбовый знак. И хотя Володя и сам уже неплохой специалист, но его сокровенное желание — стать таким же, как Михаил Васильевич, ювелиром токарных дел.



ОСКОЛКИ «ФИЛОСОФСКОГО КАМНЯ»

И. ТАТИН

Рис. В. РЯБИКОВА

Бактерии едят растения, живых существ, деревья, камень, торф, металл, горючее, даже ракетное, кислоты и почти любое из необозримого ряда известных химических веществ. Этим «микросуществам» все «по зубам». Хитиновый панцирь рака — самым сильным кислотам он поддается еле-еле. Каолин — белая глина — человеку, чтобы ее разложить, понадобилась температура в тысячу градусов. Бактерии производят ежегодно миллионы тонн серной кислоты, создают запасы медной руды, даже способны к расщеплению нефти на более простые составляющие — этот процесс, называемый крекингом, человек умеет осуществлять только при температуре в сотни градусов.

Химические таланты микробов так разнообразны, их умение извлекать энергию и пищу из самых разных реакций и веществ столь совершенно, что часть микробиоло-

гов уверена даже в возможности существования бактерий, питающихся энергией... радиоактивного распада.

Электрическую энергию они могут выдавать и сами. Уже давно было замечено, что между двумя электродами, погруженными в культуру бактерий и чистую контрольную среду, есть небольшое напряжение. Этой мощности хватает для освещения лампы, питания радиоприемника, запуска модели катера...

Своими большими возможностями бактерии обязаны ферментам — ускорителям и рулевым сложнейших химических реакций.

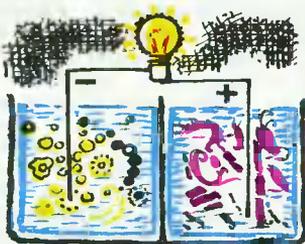
Средневековые алхимики мечтали когда-то о «философском камне», позволяющем превращать одни вещества в другие. Их надежды не сбылись. Между тем ферменты с их фантастической способностью ускорять реакции и способствовать

превращением молекул — поистине кусочки этого несуществующего «камня». При разной форме у многих ферментов один и тот же механизм работы, что нисколько не упрощает великую трудность его раскрытия.

Огромная белковая молекула фермента, состоящая из множества кирпичиков — аминокислот, построена так, будто кто-то вытянул ее в длину. Потом свернул из получившейся нити спираль, а спираль аккуратно и обдуманно скрутил в комок, кажущийся стороннему наблюдателю бесформенным и хаотичным. Слово «огромная» подчеркивает величину молекулы фермента по сравнению с молекулами других веществ. «Огромный» комок ферментной спирали измеряется миллиардными долями миллиметра.

В этом комке образуется множество впадин и пещер причудливой формы. Одна из них называется активным центром: прикоснувшись к этой впадине, плотно войдя в нее, молекула вещества обретает способности, которых раньше у нее не было. А фермент, лишь на

ний и высоких температур. Как искра на порох, действует фермент на вещества, склонные к контактам, но медлительные в сближении. Как детонатор — на взрывчатку. А еще точнее — как огонь на бумагу. Сгорание бумаги происходит непрерывно: книга через годы желтеет, а хрупкая бумага рассыпается — идет окисление сгорания. Достаточно поднести огонь — и процесс ускорится в десятки тысяч раз.



Еще недавно ферменты были для ученых «черным ящиком». Известно было, что происходит у них на входе: подаются вещества, плохо, неохотно или просто медленно вступающие в контакты друг с другом, подходят сложные соединения, которые невероятно трудно, но необходимо расщепить на простые составляющие; доставляются молекулы, жаждущие передать соседкам свою избыточную энергию. И известно было, что происходит после срабатывания фермента: мгновенно совершаются нужные реакции, расщепляются молекулы.

Но теперь фермент уже не совсем «черный ящик». Найдена еще одна область — центр, заведующий началом и прекращением волшебства, кнопка управления сверхминиатюрным аппаратом.

мгновение исказив свою форму, исполнив заданную работу, как волшебная лампа Аладдина, остается без всяких изменений, готовый к следующему приему. Одна молекула может расщепить за минуту миллионы молекул заданного вещества.

И не только расщепить. Ферменты ускоряют реакции, которые без их вмешательства шли бы годами или требовали бы огромных давле-





Ферменты расщепляют вещества, поступающие с едой, на простые составляющие, которые кровь переносит к клеткам. Ферменты в клетках расщепляют эти продукты на еще более элементарные части (одновременно в клетке совершается несколько тысяч реакций, и целый оркестр ферментов безошибочно и безостановочно ведет общую мелодию). Особая бригада ферментов, построившись в конвейер, отнимает у поступающих веществ энергию, организуя зарядку молекул, которые понесут ее дальше. Ферменты следят за производством необходимых организму веществ, гормонов и витаминов. Ферменты помогают неусыпным лейкоцитам крови переваривать проникших врагов. И другие защитные вещества, которые организм во множестве вырабатывает для борьбы с микробами, ферменты наполняют, как солдаты — бронетранспортеры, в полной готовности к смертельной химической схватке. Ферменты при первой необходимости образуют из белка крови нерастворимые нити, которые оседают на мельчайшем разрыве кровеносного сосуда.

На примере этой сложной и во многом еще неясной цепи аварийных работ очень удобно поговорить о главном в устройстве нескольких тысяч разнообразных ферментов — о строжайшей слаженности их.

При повреждении живой ткани, на поверхности тела или внутреннего кровеносного сосуда, выделяется жидкость, уже несущая в себе вещество — химический сигнал аварии. Сигнал приводит в действие фермент, мгновенно запускающий механизм свертывания крови. Это длинная цепочка, в которой, как в очереди людей, передающих на пожаре из рук в руки ведра с водой, участвуют несколько веществ и ферментов. Но ведь, будучи запущен, этот механизм постепено свернет всю кровь? Нет! Когда конечного продукта, идущего по ремонтному конвейеру, станет недостаточно, чтобы залатать рану, сработает пусковой центр самого первого фермента, запустившего конвейер. Останется все производство.

В строжайшей управляемости и узкой специализации каждого фермента, способного подстегивать только определенную реакцию, кроется великая привлекательность ферментной системы для инженеров-химиков.

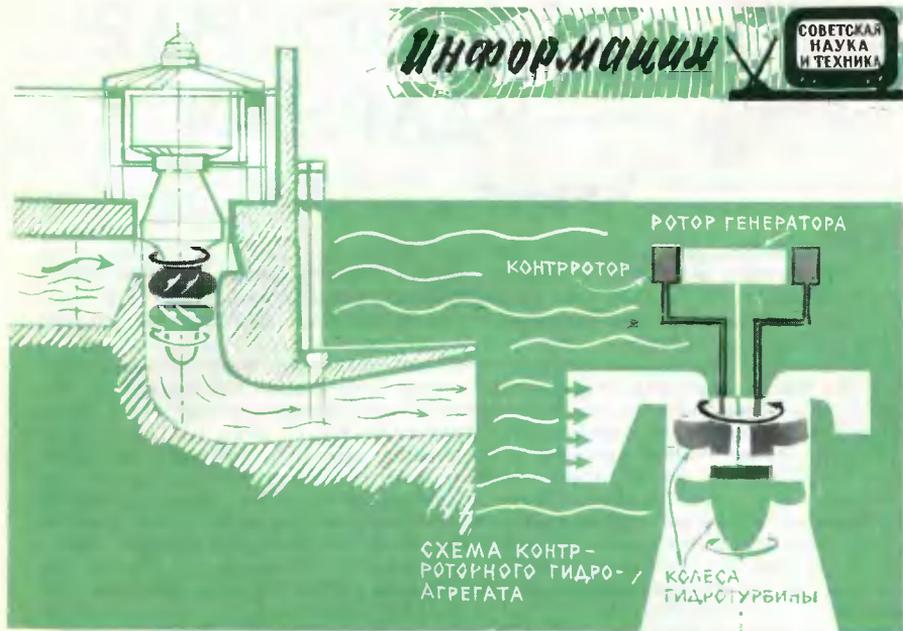
Веками подымалось тесто, много превращалось в сыр и по чанам бродило пиво. Человек пользовался ферментами дрожжевых клеток, еще не зная, что это такое. Только тридцать лет назад было доказано, что ферменты — сложнейшие белки, и был выделен первый биоускоритель.

Сегодня инженеры-химики говорят о фантастических изменениях в облике и продукции химических производств, если удастся создать модели природных ферментов. Отпадет надобность в больших давлениях и температурах, станет возможным создание веществ и продуктов, существующих пока только в природе. Еще не открыт искусственный синтез необходимых ферментов, но уже есть название: ферменттрон. Конвейер искусственных ускорителей, которые не могут не появиться.

А биохимики, посмотрев на ферменты свежим взглядом, предполагают в них еще один поразительный и, очевидно, реализованный природой талант. Не ферменты ли являются теми усилителями, которые позволяют нашим органам чувств улавливать сигналы ничтожной мощности — света, звука, запаха или прикосновения? Уже известно, что воспринимаемый сигнал любого происхождения производит в соответствующем органе чувств некое химическое изменение, которое в дальнейшем преобразуется в нервный импульс. Так не ферменты ли обеспечивают химический «взрыв» при поступлении слабого, но ожидаемого сигнала — как подхватывает автомобилист эстафету обессиленного бегуна?

Все теснее круг специалистов вокруг «черного ящика» с активным центром и кнопкой «пуск-стоп». И среди них инженеры, химики, уже готовые принять схему для воплощения ее в модель.





ПОПРАВКА В ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ АЗБУКЕ

У традиционного электрического генератора ротор вращается, статор неподвижен. Это азбука, знакомая нам еще со школьной скамьи. Однако сейчас пришла пора изучать энергетический «алфавит» заново: советские ученые лишили вечного покоя статор. Он также стал движущейся частью генератора и получил новое название — контрротор.

В новой должности статор вращается, только не в ту сторону, что ротор, а в обратную. Они оба крутятся навстречу друг другу, но работают в одной упряжке. Число оборотов генератора — это очень важный для него показатель — увеличивается. Ведь упряжку тащат двое.

У нового генератора необычная гидротурбина: вместо одного колеса стоит два. Второе предназначено для контрротора. Оба колеса приводит в движение один и тот же водяной поток. Он может падать с любой высоты и даже меняться на ходу во время работы. С контрроторной машиной ничего не случится. Она сохранит хороший коэффициент полезного действия при любом напоре. А к.п.д. довольно высок — 85%.

Генератор новой конструкции еще нигде не работает. Гидротехники пока не могут справиться с одной трудностью: снять ток со статора. То статор был недвижим, а теперь стал чересчур быстрым.

Поэтому решено на первых порах сконструировать только гидротурбину двойного вращения. Ее колеса «разбегутся» в разные стороны и начнут вращать роторы двух обычных генераторов. Даже такая «урезанная» конструкция сулит большие выгоды: при тех же стандартных размерах она даст большую мощность.



1918 —

1968

ВСЕСОЮЗНАЯ УДАРНАЯ

А. КУШНАРЕВ

— Не бойтесь высоты? — спросил меня начальник штаба стройки Николай Бухвальцев. — Тогда прошу за мной. Увидите сразу все...

И он стал подниматься по металлической лестнице, тянувшейся, как казалось, к самому небу.

На крохотной площадке прожекторной установки мы остановились и заглянули вниз. Под нами сверкало на солнце фантастическое здание из серебристого алюминия. И, словно соревнуясь с солнцем, внизу то и дело вспыхивали десятки голубых молний электросварки...

...Когда на этот берег Байкала, к тому месту, где в него впадает река Селенга, пришли строители, здесь не было ничего, кроме тайги. И здесь несколько лет назад поднялся флаг Всесоюзной ударной комсомольской стройки — началось строительство Селенгинского целлюлозно-картонного комбината, будущего технического гиганта. А теперь уже близок день, когда комбинат даст стране первую продукцию. Строительство будет закончено в год 50-летия Ленинского комсомола — так решили молодые рабочие.

Можно многое рассказать о снегах, метелях, свирепых сибирских морозах, о том, как идет строительство, о будущих промышленных показателях рождающегося гиганта и какую продукцию он будет давать. Я расскажу только о людях стройки. Комбинат возводится их руками, и трудности отступают перед ними.



Очистные сооружения. Ни капли грязной воды в Байкал!

Делегат XV съезда

О Петре Красильникове в парткоме комбината мне сказали так:

— Рационализатор. Активист. Делегат XV съезда комсомола...

Строителем Петр Красильников мечтал стать еще в школе. Увлекался черчением, любил геометрию — чудесный мир строгих фигур. Воображение собирало из них дворцы, высотные дома, ажурные переплеты мостов. И с этой мечтой Петр пришел в институт. Дипломный проект защитил на «отлично».

Дальше учеба шла «без отрыва от производства». Задачи теперь задавали не преподаватели, а сама жизнь. И отметки она ставила куда строже. И часто не давала времени на переэкзаменовку...

...Под ногами хлопала болотная жижа. Желтоватые ручьи размывали только что отвоеванную у болота площадку. Только что вырытые котлованы заполнялись водой. По дороге на стройку Петр Красильников задержался возле штабеля железобетонных свай, предназначенных под фундамент главного корпуса. Почти все они были на месте. Значит, копры снова не работали...

Копры, применявшиеся на стройке, были маломощными, отличались плохой маневренностью, работы шли медленно. Как найти выход из положения? Может быть, снабдить копровым оборудованием обыкновенный экскаватор, утяжелить молот, переделать стрелку копра? Тогда сила удара увеличится, для копра не будут нужны рельсы...

Вот одна из задач, которые приходилось решать молодому мастеру первой строительной площадки. И если бы «задачник» стройки был снабжен готовыми ответами, я бы написал: решение с ответом сошлось...

Днем Петра захватывали напряженные будни стройки, вечера он проводил за книгами, изучая новинки строительного дела. Механические молоты ушли днем и ночью, медленно уходили в грунт сваи. Потом на них легло тяжелое основание главного корпуса, взметнулись вверх стальные опоры и оделись в серебристый металл.

Задачи сменяли одна другую. К строительным лесам, что окружали внутренние перекрытия главного корпуса, Красильников присматривался долго. Леса были громоздкие, неудобные. Но без них нельзя. А как их упростить, сделать подвижными? Ну, скажем, с помощью мостового крана. Результат отличный. 20 тысяч рублей в год помогали экономить передвижные леса...

Чтобы сделать корпуса комбината светлыми, современными, надо много стекла... Резать стекло ручным способом — месяцы кропотливого труда. Но известно, что стекло не выносит резких колебаний температуры — лопается. Прикоснись к нему раскаленной металлической линейкой — трещина. А вместо линейки можно приложить к стеклу стальную струну и пропустить через нее электрический ток. Струна нагреется — снова трещина. Как по заказу... Так родился стеклорезный станок. Годовая экономия 80—90 тысяч рублей.

С Петром Красильниковым я встретился в кабинете секретаря комитета комсомола стройки. Загорелый, в рабочей спецовке, он протянул для рукопожатия широкую ладонь.

Я попросил рассказать о текущих делах на его участке.



— Лучше сделать это после рабочего дня. Согласны? — попросил Красильников. — Сейчас просто нет времени. Забежал вот, чтоб просить комсомольский штаб о помощи. Задерживают доставку стройматериалов, а монтажники поджимают. А вам советую побывать на участке Гилистинова. У них завтра трудный день. Они готовятся к нему, как к решающему сражению.

Накануне...



Михаил Гилистинов, начальник восьмого участка, еще раз просмотрел чертежи. Завтра напряженный день: монтажная бригада Александра Хилаева начнет установку варочных котлов.

Первый из котлов уже находился на месте монтажа. Шестидесятитонная стальная сигара лежала на рельсах. А ее надо поставить на ноги... Вроде бы просто. Но только на первый взгляд. Котел надо протащить между ажурными переплетениями каркаса цеха, подтянуть на стальных катках к потолку, подвести под него «ноги», укрепить. А техника такова — две лебедки и система блоков.

Туго натянуты тросы. Они крепятся на массивные балки, опутывают железобетонные основания колонн, протягиваются к их вершинам и спускаются вниз, к бокам котла. Завтра монтаж первого. Потом второго, третьего... десятого.

Гилистинов знает, что самым трудным будет установка именно этого — завтрашнего. Здесь предусмотреть надо все. Не выдержит трос, лопнет, как струна на гитаре, — угрозачет с высоты многотонная громада. А рядом сооружения, сложные механизмы и, главное, люди.

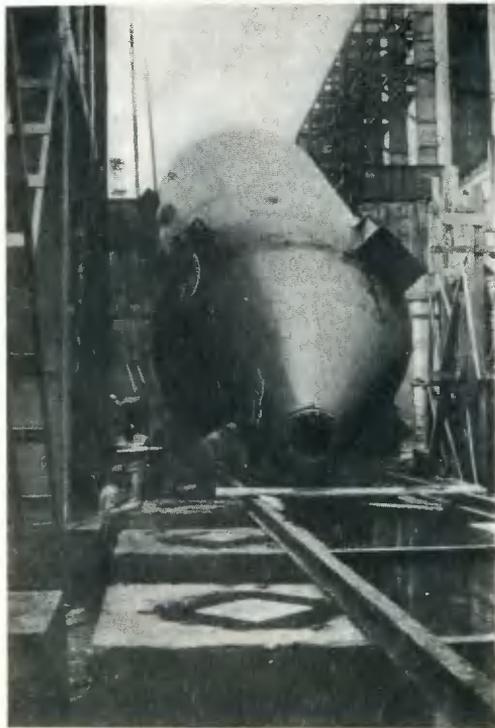
Гилистинов вспоминал о каждом члене монтажной бригады. Большинство — комсомольцы. Как вот эти трое: Галей Габдурахманов, Володя Перфилов, Миша Щепин. Каждому по семнадцать. Только что закончили Селенгинское профессионально-техническое училище. Он даже хотел сначала заменить их другими, «старыми» монтажниками, но раздумал. Вспомнил, как начинал сам. Там, в школе, было проще. Здесь сложнее. Сама практика про-

веряет способности каждого, проверяет полученные знания, сноровку.

Но ведь и эти ребята будут настоящими строителями. Такими же, как Петр Красильников и монтажник Александр Хилаев.

Начальник участка подошел к бригадиру. Тот прикручивал резак газосварочного аппарата. Котел «Наутилус» лежал на рельсах, дожидаясь завтрашнего утра...

Соревнуясь с солнцем, вспыхивают на стройке голубые молнии электросварок. Они освещают упрямые, сосредоточенные лица. Молодые, обыкновенные ребята. У каждого свои заботы, свои неудачи и радости. А общее — отличный труд, комсомольский, ударный.



Похожий на ракету многотонный корпус котла.

ПРОЕКТЫ НАШИХ ЧИТАТЕЛЕЙ

(См. 1-ю страницу обложки)

В одном из прошлогодних номеров нашего журнала рассказывалось о Всесоюзном конкурсе игрушек. В конце статьи читателям предлагалось ответить на несколько вопросов — в частности, какой они представляют себе транспортную технику 2000 года. Многие ребята прислали в редакцию письма со своими рисунками, схемами, предложениями.

Внешний вид транспорта будущего ребята представляют по-разному, но в основном исходят из современных понятий об аэродинамически выгодных формах. (Посмотрите их проекты на 1-й странице обложки.) В рисунках, присланных Виктором Дунаевым из г. Ирбита, оригинальность формы, красочная расцветка сочетаются с пониманием функционального назначения машин. Смелые технические предложения у Саши Мельникова из районного центра Муромца Омской области: ионолет, турбомобиль, использование «рыбьего хвоста» для кораблей вместо винта.

Феликс Кожокар из Кишинева пишет:

«Я автомобилист, и меня заинтересовали ваши вопросы. Мне кажется, что автомобили, самолеты и вообще вся транспортная техника 2000 года будет предельно проста, экономична и, самое главное, удобна. Один и тот же автомобиль сможет быть и самолетом, и лодкой, и подводной лодкой — то есть универсальным. Каплевидная, приплюснутая форма обеспечит ему устойчивость на суше и на воде. Дополнительную устойчивость на воде такой машине дадут крылья, выдвигающиеся из-под корпуса автомобиля. Они же будут служить и для движения в воздухе. Винт, а не что-нибудь другое, по-моему, самый целесообразный двигатель.

Во всех случаях: при передвижении в воздухе, по земле и на воде — он будет создавать тягу. В воде винт будет логружен, так как двигателем является маховик, который заряжает кинетической энергией и по пути пополняют запасы ее на специальных станциях.

Управление универсалом также довольно просто. При движении по шоссе, покрытому специальным составом, излучающим радиолучи, автомобиль сам ориентируется и не может сойти с дороги. На перекрестке водителю достаточно отклонить влево или вправо рулевую колонку (в воздухе и в воде она действует как руль) — и автомобиль повернет, а дальше управление опять перекладывается на автомат. А вообще точно предположить очень трудно. Может, какое-нибудь изобретение повернет в иное русло всю технику!»

Задачу бесступенчатой системы регулирования скорости вращения вала большинство ребят решило одинаково: по горизонтальному диску перемещается резиновое колесо, насаженное на вал, размещенный тоже в горизонтальной плоскости. В зависимости от расстояния между колесом и центром диска, которое можно менять перемещением вала вдоль его оси, скорость вращения вала меняется при постоянной скорости вращения диска. Но этот принцип бесступенчатого редуктора «не нов», как справедливо заметил один из его «авторов», Юра Шейн из Новосибирска.

Все предложенные конструкции бесступенчатого редуктора-вариатора в принципе осуществимы, но имеют два существенных недостатка: 1) низкий коэффициент полезного действия и 2) относительно сложную для большинства игрушек конструкцию. Причем сложность заключается не в принципиальной схеме, а в техническом исполнении узла: слишком много места он должен занимать и очень уж ненадежным будет «контакт» трущихся поверхностей.

Управление игрушками на расстоянии явилось самой сложной задачей для ребят. Интересных предложений здесь почти нет. Предлагаемая Сашей Мельниковым схема с шагающим искателем сделает игрушку такой дорогой, что вряд ли автор предложения согласится ее купить. Видимо, ребята постарше должны еще поработать над решением этой проблемы.



Остров,

Они долго не стоят в порту. Сдадут улов, пополнят запасы — и снова пощелкивает лаг, отсчитывая мили. Океанская волна валит с борта на борт траулер, тянется за кормой шлейф трала, морским чудовищем вползает по сливу судна. Команда — и снова прокладывает траулер невидимую борозду в океане. Недаром же называют рыбаков «морскими пахарями».

...Только что захлопнулась тяжелая дверь, рядом с которой я прочел: «СССР. Центральное конструкторское бюро промыслового судостроения».

Один коридор, другой... Над дверями таблички: «Отдел двигателей», «Отдел теории корабля».

За день до посещения ЦКБ я побывал на Адмиралтейском заводе, видел, как сооружается рыбопромысловая плавучая база «Восток». Но гигантские площади завода, огромные секции других строящихся судов ступсвали впечатление об исполнине. И только теперь в тихих коридорах ЦКБ осознаешь колоссальный труд, который вложили инженеры и конструкторы в создание корабля, способного нести на своих палубах 14 рыболовецких судов. Если бы существовали фантастические весы, на тарелку которых положили бы «Восток», то стрелка замерла бы на цифре. 20. 20 тыс. т весит мировой рекордсмен рыбопромысловых баз. Это его чистый вес: вес механизмов, сложнейшей аппаратуры, цехов с автоматическими линиями, морозильных установок... И комфортабельных кают для экипажа плавбазы. А он не маленький — почти 600 человек. В общем всем отделам конструкторского бюро хватило работы.

Михаил Николаевич Беляев — руководитель отдела перспективного проектирования и экономического обоснования ЦКБ. Давайте отправимся с ним в воображаемое плавание на траулере недалекого будущего.

...Почти месяц промышляет наш катамаран у берегов Западной Африки. Два корпуса судна позволяют вести добычу рыбы двумя тралами. Пока корабль буксирует один, рыбаки обрабатывают другой трал. Швар-

Со стола исследователя

Высказана идея о том, что для увеличения продуктивности океана нужно организовать «подкормку» его обитателей. Это можно сделать, внося в океанские воды питательные удобрения, поселяя там чистые культуры одноклеточных водорослей, которые хорошо усваивают энергию солища, а также «прописывая» на новых местах различных животных. Проект «ухода за океаном», предложенный академиком Б. Быховским, выглядит сегодня фантастическим, но в будущем, полагают ученые, в морском хозяйстве это будет проблема № 1.



которого нет на карте

туются к борту катамарана и два ловецких суденышка типа «Надежда». Во время шторма или похода их поднимают на верхнюю палубу, но сейчас здесь трепещут горы рыбы. Насосы едва успевают отправлять ее на вторую палубу, на обработку.

Еще один заброс трала, и из динамика доносится команда: «Выбрать трал, подготовиться к подъему судов». Мощные лебедки поднимают суденышки, и, развернувшись почти на месте, катамаран берет курс на базу.

На горизонте показалась и вновь исчезла едва заметная точка. Остров? Но позвольте, по карте, на которой проложен наш курс, до ближайшей суши еще тысячи миль.

Несколько часов хода — и уже невооруженным глазом можно разглядеть этот странный остров. Круглый, похожий на атолл, остров состоит из... огромных кораблей. Оказывается, это плавучий остров-порт. Здесь меняются команды траулеров; если есть необходимость, корабль заходит в док для ремонта; здесь же рыбаки сдают свой улов. Теперь промысловые корабли смогут находиться в море не месяц, а два-три года. И все это благодаря кочующему острову, не обозначенному ни в одной лоции мира.

— Скажите, Михаил Николаевич, насколько фантастичным было наше плавание? — обращаюсь я к Беляеву.

— Вот эскиз катамарана, на котором мы «путешествовали», — отвечает он. — Из Калининграда скоро впервые выйдет в плавание первенец промыслового флота катамаран «Эксперимент». Преимущества судов подобного типа очевидны. Большая маневренность, возможность добывать рыбу попеременно двумя тралами, огромная площадь палуб. Что же касается плавучего острова-порта, то сегодня еще трудно сказать, как он будет выглядеть. Возможно, несколько кораблей образуют остров-атолл, а может, плавучий порт будет вытянут в одну линию. Над этой проблемой инженеры и конструкторы пока еще работают.

О. МИХАЙЛОВ

Со стола исследователя

Коррозия ежегодно поедает 10% металла. В отношении черных металлов ее аппетиты скоро будут урезаны: московские ученые создали надежный ингибитор — вещество, защищающее от коррозии. В его основе — глицерин, который одевает металлическую поверхность в пленку с защитным составом. Глицерин не чувствителен к повышению влажности, даже если она превысит критические значения. Вот почему изделия из стали и чугуна можно будет без опаски хранить 8 лет, используя новый ингибитор.

ЧЕМ ВОСХИЩАЛСЯ ПАРИЖ...

ния в украшении городов. Статуя получила на выставке высшую награду — «Гран-При»

Что же было в этой работе от инженерного искусства?

В мастерской скульптора изготовили гипсовую скульптуру в рост человека. Затем тонкими пилами ее разрезали горизонтально по всему сечению на части и каждую из них — еще на несколько элементов, в зависимости от формы.

Однако слишком дробного деления избежали, так как в дальнейшем осложнилась бы стыковка элементов. С увеличенных (на чертежах) элементов снимали шаблоны, а по шаблонам, вычерченным на фанере и вырезанным из нее, готовили деревянные формы — «корыта». Грубо опиленные доски связывали в пакет, в котором выдалбливали негативное изображение элемента. Жестящик вдавливал в форму кусок листовой стали шириной 400 мм и выколачивал по ней элемент оболочки статуи.

Точечную сварку отдельных листов вели внутри деревянной формы. Для этого между листом и формой закладывались полоски красной меди, служившей электродом. Второй электрод оставался в руках сварщика. Сначала ставили редкие точки, затем оболочку вынимали из формы и доваривали на точечной машине П. Н. Львова и В. И. Корочкина. Сваренную точками оболочку выправляли в форме. Чтобы сохранить форму, приданную обработкой элементу оболочки, в «корыто» укладывали сваренный электродуговым способом каркас из полос железа 25×4 мм или прутка $\varnothing 10$ мм. Каркас крепили к оболочке точечной сваркой при помощи скобок из нержавеющей стали. Оболочку усиливали сварным промежуточным каркасом из формочек углового железа. К промежуточному крепили первичный с оболочкой.

Чтобы «извать» головы рабочего и колхозницы, потребовалась особая технология. По вылепленным из глины в натуру моделям делали гипсовые отливки. На грибке выко-



Тот, кто бывал на Выставке достижений народного хозяйства в Москве, видел громадную статую «Рабочий и колхозница». Ее автор — известный советский скульптор В. И. Мухина. А год рождения этого произведения 1937-й. Это год открытия в Париже Всемирной выставки.

Выполненная из тонколистовой нержавеющей стали, эта скульптура изумляла всех посетителей выставки своими размерами — высота 24,5 м! Да еще прибавьте 35 м высоты постамента, которым служила башня Советского павильона. Мирская печать отмечала, что это был «первый удачный опыт совместной работы художника и инженера, где роль инженера не меньшая, чем художника», и что этот опыт является началом прогрессивного направле-



лачивали молотом куски стали, и, плотно пригоняя их к поверхности гипса, обкладывали всю гипсовую модель. Куски шивали на точечной машине. Разрывы в известных местах позволили затем снять с модели лишние части оболочки, швы заделывали электросваркой.

Несущие конструкции рук и шарфа делали отдельно от основного каркаса.

Размеры всех элементов или собранных из них блоков были необычны. Так, форма для гигантской юбки состояла из двух «корыт», причем только нижняя ее часть имела 13 м в длину и 6 м в ширину; сечение руки у плеча служило входным отверстием для целой бригады столяров. В отсеке летящих женских волос копошились два столяра и скульптор Н. Знаменская, мастерски разбирающаяся в обратном рельефе капризных прядей волос.

Статую собрали в рекордно короткий срок — за 3,5 месяца.

Стальные элементы статуи собирали в укрупненные блоки и затем монтировали на несущей сварно-клепаной конструкции, которой предстояло выдержать не только вес статуи, но и большую ветровую нагрузку. И еще условие — она должна была быть максимально легкой.

Нержавеющую тонколистовую сталь, из которой сварили статую, впервые в отечественной практике прокатали на московском заводе «Серп и молот».

В Париж статую отправили специальным составом из 27 железнодорожных платформ! Чтобы смонти-

ровать ее, во Францию выехала также большая группа советских инженеров и рабочих.

Статую предстояло воздвигнуть на небольшой площадке башни павильона. Французские инженеры предлагали установить кран для подъема деталей на лесах, поднятых на высоту 25 метров вокруг статуи. Советские инженеры, несмотря на определенный риск, связанный с работой на высоте, установили легкий и изящный кран-деррик (тогда еще мало известный во Франции) на ту же площадку, на которой монтировалась статуя.

Световая сигнализация и телефонная связь на верхней и нижней площадках действовали исправно. Электрические лебедки позволяли работать быстро. Для сверлильных и клепальных работ применяли пневматику (тогда это была новость), работающую от передвижного компрессора-автомата. Были здесь и специальные трансформаторы и прерыватели, аппаратура для производства точечной сварки.

Монтаж статуи выполняли за 11 дней вместо намеченных по плану 25. Вот когда советские инженеры с блеском показали, как умело и смело используют они новейшую технику.

Прошло тридцать лет. Советское искусство обогатилось многими грандиозными скульптурными произведениями. Но работа В. И. Мухиной навсегда останется первой — именно на ней проверялось мастерство не только наших художников, но и некоторые инженерные достижения отечественной науки и техники.

Н. КУЗНЕЦОВ



100 г/час



75

50

25

100

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

КОБАЛЬТ-60

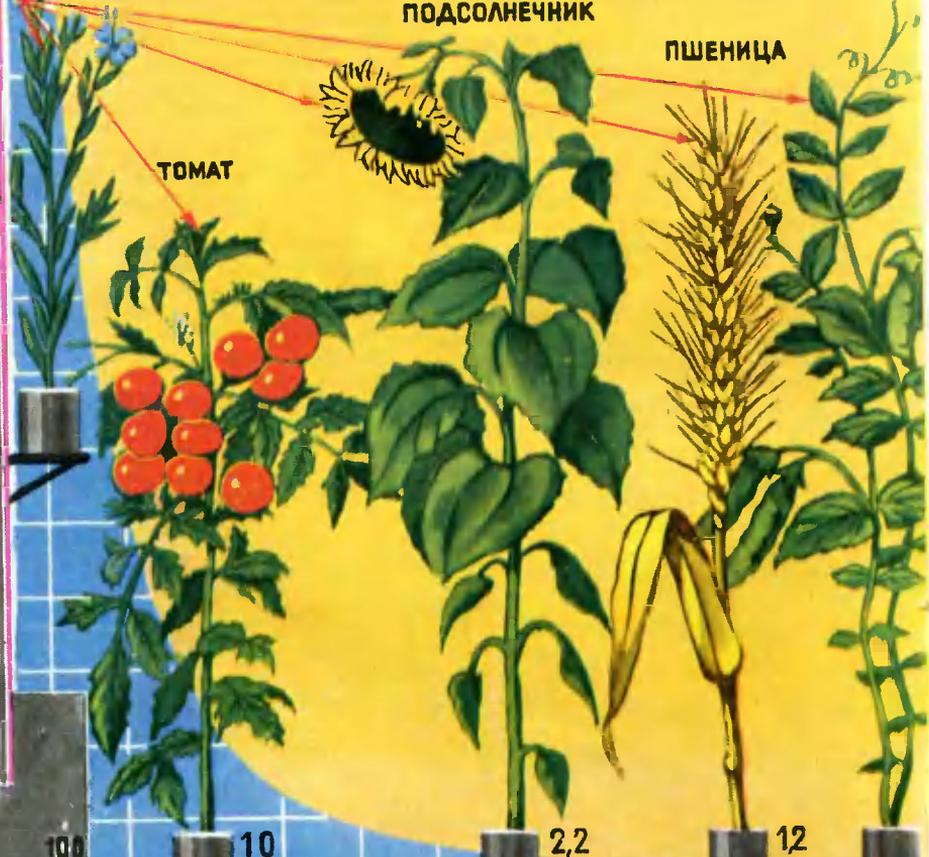
ЛЕН

ПОДСОЛНЕЧНИК

ГОРДОХ

ПШЕНИЦА

ТОМАТ



10

2,2

12



ГАММА-ПОЛЕ

Г. АЛОВА

Рис. А. ПЕТРОВА

Испокон веков селекционеры работали над выведением новых высокоурожайных сортов. Они «лепили» их, скрещивая различные растения. А с недавних пор исследователям начал помогать мирный атом. Он позволяет ученым вмешиваться в процессы, протекающие в клетках растений. В результате облучения появляются новые формы, мутации, которые передают по наследству полученные признаки последующим поколениям.

В начале опыты проводились в лабораториях. Но туда не внесешь сад или плантацию. Вот если бы лабораторию перенести под открытое небо, в естественные условия!

И под Москвой построили необычный опытный участок. Его хозяин — Всесоюзный институт удобрений и агропочвоведения (ВИУА).

Этот участок назван гамма-полем. Представьте себе круг диаметром 400 м. В центре возвышается труба. Под ней свинцовый контейнер, в котором прячут ампулу с кобальтом-60. Поле работает тогда, когда ампула автоматически поднимается по трубе, покидая свинцовую камеру. И тогда гамма-лучи распространяются по кругу, почти параллельно поверхности земли.

Чем дальше от ампулы с кобальтом-60 находятся растения, тем меньшую дозу радиации получают они, ибо мощность излучения обратно пропорциональна квадрату расстояния.

Было время, когда все растения на гамма-поле высаживали в грунт. Теперь большинство видов «живет» в вегетационных сосудах, причем почва, наполняющая их, одинакова. Эти сосуды удобны во всех отношениях: нужно увеличить дозу — растение придвигают ближе к излучателю, нужно уменьшить — относят подальше.

На первых порах одни исследователи считали, что лучшие результаты получаются при облучении семян перед севом. Другие ученые предпочи-

тали облучать растения на протяжении всего вегетационного периода. Но вот была подмечена различная чувствительность растений к одним и тем же дозам в разные периоды их развития. Во время цветения, например, растения приходятся отодвигать подальше от излучателя, ибо в это время они особенно чувствительны к радиации. Стимулирующие дозы становятся угнетающими и в другое время, когда только-только появляются ростки.

Из этих наблюдений вырисовывались фазы, особенно благоприятные для облучения. Под влиянием гамма-лучей в биохимических «лабораториях» клеток возникали изменения, приводившие к накоплению полезных веществ. Вот один из примеров. Казалось, что знаменитый подсолнечник Героя Социалистического Труда академика Василия Степановича Пустовойта с его 50-процентной маслянистостью невозможно превзойти. Теперь ее повысили еще на 4,5%. В массе своей эта незначительная на первый взгляд добавка составляет целые реки масла.

Чем больше у зерновых открытых цветков, тем лучше они опыляются. От этого, что само собой понятно, зависит урожай. Но как заставить открыться все цветки?

На них повлияло облучение на гамма-поле. Эти опыты проводил ученый секретарь Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук имени Ленина (ВАСХНИЛ) Анатолий Васильевич Пухальский. Облучив пшеницу в определенный период небольшими дозами (однофазное облучение), он добился удивительного результата: как только пшеница зацвела, на ней оказалось множество открытых цветков самой разнообразной формы.

Урожай был огромный. А когда семена высеяли в грунт, из них выросло многочисленных предшественники культурных сортов. Были и такие, которые, возможно, служили пищей диким племенам, населявшим землю. Наряду с ними на гамма-поле красовались полноценные представители современных культурных сортов, выведенных селекционерами. Значит, в каждом колосе, если так можно выразиться, «сидели», притаившись, все формы пшеницы, когда-либо существовавшие в природе.

Не менее интересны результаты, полученные сотрудниками института овощного хозяйства Борисом Васильевичем Квасниковым и Сергеем Тимофеевичем Долгих. В опыте с ргүрцами, поставленном на гамма-поле, на них было гораздо меньше мужских цветков, чем обычно. И опять растения, облученные в самую подходящую фазу своего развития, оказались более урожайными.

Гамма-лучи, при помощи которых радиобиологи вмешиваются в жизнь клетки, превращают потомство растений в своеобразную «глину», из которой селекционеры лепят новые формы, представляющие интерес для народного хозяйства страны. Радиобиологи и селекционеры (каждый специалист по-своему воспитывает растения) заставляют клеточные «лаборатории» ускорять накопление ценных веществ. Так возникают мутации и новые формы, мутанты, а из них, если они выдержат серьезные экзамены, — новые сорта.

...Над трубой в центре поля — зеленый свет. Вход на гамма-поле свободен. Ампула с излучателем, одетым в двойную металлическую оболочку, опущена в свинцовый контейнер. Дежурный в проходной вручает мне индивидуальный дозиметр. По виду это авторучка. Мой провожатый — руководитель радиобиологической лаборатории В. М. Зезюлинский опускает дозиметр в нагрудный карман, я держу свой в руках. Знаю, что прибор надо вернуть на выходе. Дежурный отметит в журнале его показания.

Осмотр гамма-поля, сопровождавшийся рассказами радиобиологов, радиофизиков и селекционеров, длился несколько часов. Только в проходной я вспомнила о дозиметре. Что-то он покажет? Указатель прибора, как и раньше, стоял на нуле.

Уже за оградой меня остановил тревожный звук сирены. Над трубой загорелся красный свет. Он сиял везде, где были знаки радиационной опасности. Теперь уже на гамма-поле не выйдешь. Пришла в действие автоблокировка, перекрывающая все входы и выходы.

РЕЧНОЙ ЛОТ

«Не зная броду, не суйся в воду...» Пословица верна, но ведь через реки все равно надо переправляться: и геологам, и географам, и скотоводам, и изыскателям. Приходится брать длинный шест и искать, где поменьше. Точно так же поступают топографы. Карта местности уже готова, ее за короткий срок составили с помощью аэрофотоъемки. Но еще многие месяцы эту карту надо дополнять изземными измерениями, и главным образом глубин. Ходи с шестом и меряй.

Речной глубиномер, изобретенный

В. Г. Здановичем и Ю. Д. Шариковым, избавляет топографов от всяких водных «мучений». С ним даже ног мочить не надо.

Речной лот забрасывают с берега. Груз идет на дно, а два поплавка всплывают на поверхность. Течение разносит их на некоторое расстояние. Если вода недвижима, то достаточно бросить камень, чтобы поплавки тут же разошлись. И получается: груз лежит на дне, а два линия разной длины натянуты поплавками. Их длина известна, расстояние между поплавками можно определить довольно точно, например, теодолитом — и вот вам треугольник, который легко решается.

Внимание, радиолюбители!

Вы хотите построить радиолобительскую конструкцию, а схемы и описания нет. Как тут быть?

Центральный радиоклуб СССР может прислать вам 3 комплекта схем-листочков. В каждом комплекте — 10 схем.

Комплект № 1

Простые приемники на транзисторах.
Приемник 2-V-2 на 4 транзисторах.
Супергетеродин на транзисторах.
Приемник 2-V-3 с двухтактным выходом.
Усилитель мощностью 8 вт.
Одноламповые сетевые усилители.
Одноламповый сигнал-генератор.
Простой осциллограф.
Комбинированный ГИР.
Усилитель для электропроигрывателя.

Комплект № 2

Простые приемники на транзисторах.
Приемник 2-V-2 на 3 транзисторах.
Карманный приемник с push-пульным выходом.
Приемник 2-V-3 на 3 транзисторах.
Трехламповый КВ-супергетеродин.
Конвертер на 28—29,7 Мгц.
Радиограммофон на радиолампах.
Мостик для измерения емкостей и сопротивлений.
Приборы малой автоматизации.
Усилитель НЧ на транзисторах.

Комплект № 3

Карманный супергетеродин.
Приемник 2-V-3 на 3 транзисторах.

Карманная радиоточка с электронной настройкой.
Автомат для подачи звонков по расписанию.
Приемник начинающего коротковолновика.
Простой УКВ-приемник на 28—29,7 Мгц.
Конвертер для приема КВ любительских радиостанций.
Усилитель НЧ на транзисторах мощностью 50 вт.
Прибор для испытания транзисторов.
Различная аппаратура на транзисторах.

Один комплект с пересылкой стоит 25 копеек. Если вы выпишете сразу три комплекта, то получите еще 2 листочки с описанием 2-канального усилителя низкой частоты на радиолампах и приемник по схеме 1-V-1 для начинающего радиолюбителя.

Деньги отправьте почтовым переводом на расчетный счет Центрального радиоклуба СССР № 70052 в Тушинском отделении Госбанка Москвы. Не забудьте написать на обратной стороне перевода, какой комплект листочков вам нужен и свой домашний адрес.

Листочки вы получите бандеролью.

ПОВОРОТНОЕ
ЗЕРКАЛО



ФРАГМЕНТ ЭКРАНА



МУЛЬТИ

Если эти рисунки снять с интервалом в одну двадцать четвертую секунды, то человек, попавший на экран, начнет размахивать рукой, у него будет изменяться положение головы, ног, туловища. Если же в фильме едет автомобиль, то таким же способом изменяют пейзаж: лес по сторонам дороги переходит в поле — создается впечатление стремительной езды.

В зале медленно гаснет свет — и на экране оживает сказка. Мчится по джунглям золотая антилопа, спешат к Белоснежке семь гномов, бьется в руках Емели огромная щука, поднимает метельный вихрь Снежная королева.

В титрах фильма нет фамилий действующих лиц и исполнителей, зато длинным столбиком выстроились фамилии художников. Ведь герои фильмов, пейзажи, окружающие их, танцующие печи — все это нарисовано.

Они очень коротки, рисованные фильмы, — демонстрируются 10—15 мин. Но для того чтобы выпустить самый короткий фильм, художники делают до 30 тыс. рисунков. Это более 400 толстых альбомов. А ведь потом рисунки надо еще раскрасить в специальном цехе. Поэтому не удивительно, что одну такую забавную историю делают чуть ли не целый год.

Как же работают над мультфильмом?

Предположим, герой будущего мультипликационного фильма идет по лесной тропинке. Значит, художникам надо сделать несколько рисунков, каждый из которых отличается от другого фазой движения. То есть на одном рисунке герой изображен с опущенной рукой, на другом — рука поднята, на третьем — снова опущена.

Отснятый фильм просматривают, исправляют неудачные рисунки. Затем переводят их на целлулоидные листы и раскрашивают. Это самый трудный и самый долгий процесс. История мультипликации насчитывает уже не одно десятилетие, а производство этих фильмов не меняется. Сравните с «большими», сложными фильмами; их история — это непрерывная история усовершенствования: от немых — к звуковым, цветным, широкоэкранным, панорамным, диорамным, стереоскопическим... А долгий и сложный путь маленького мультипликационного фильма не изменяется и не упрощается.

Это утверждение было верным до недавнего времени. Но вот из Франции поступило интересное сообщение. Клод Пирон и Рагнар ван Лейден разработали новый способ производства мультипликационных фильмов — автоматизировали процессы рисования и раскраски картин. Эта самая сложная часть процесса производства рисованных фильмов возложена на... свет. Не нужно теперь ни бумаги, ни целлулоида, ни цеха раскрасок.

Специалисты считают, что изобретение Клода Пирона и Рагнара ван Лейдена — настоящая революция в мультипликации.

Рассказать в деталях сущность изобретения нового способа производства мультфильмов невозможно. Французская фирма «Омниум Текник д'этуод э Реализасьон», получившая патент на изобретение

ПЛИКАТОР — СВЕТ

бретение, секретов не раскрывает. Новый процесс сводится к рисованию «сухими» красками. Что это значит?

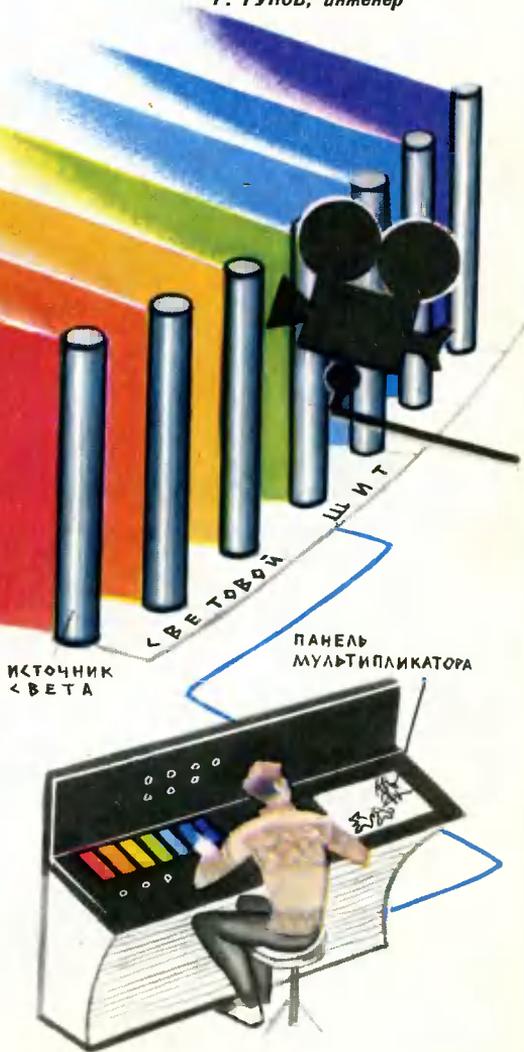
Вспомните, как художники рисуют обыкновенными масляными красками. Вот, к примеру, такая картина: заяц, удирающий по лесу от волка. На палитре художника не менее 20 красок различных оттенков. Сначала он пишет фон, затем наносит на холст характерные мазки, определяющие небо и землю. Потом возникает изображение леса. Зайца-беляка пишут серым или рыжеватым, чтобы его фигурка четко выделялась на фоне лесной опушки.

По технологии французских изобретателей рисунки для мультфильмов делают точно так же, только роль красок выполняют... окрашенные в разные цвета источники света. Их так же много, как и красок, которыми пишут художники. Краски-фонари располагаются по дуге окружности и образуют цветовой щит — выпуклую поверхность, за которой либо выше, либо ниже расположена кинокамера. Чтобы цвета не смешивались, их защищают вращающимися экранами с прорезанными на них щелями. А «кистью» служат специальные зеркала небольшого размера. Они тоже составляют щит, только уже вогнутый, расположенный против цветового. Каждое «волшебное зеркальце» может поворачиваться и направлять падающий на него пучок окрашенного света в объектив кинокамеры. Камера тоже не совсем обычная: она снабжена перископическим приспособлением с дополнительным экраном, по которому ведут контроль за положением «зайчиков».

Французское изобретение не только намного облегчает труд художников, но и значительно упрощает весь процесс производства мультипликационных фильмов. Представьте себе пульт управления со множеством лампочек, кнопок и клавиш. За пультом не инженер, а художник-оператор. Вот он выбрал нужный цвет

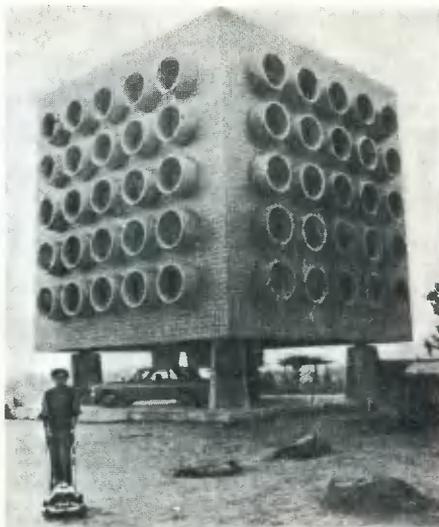
и оттенок и теперь определяет, на какой участок экрана, где размещен прозрачный рисунок с контурами будущего кадра, надо нанести «краску». Нажимается клавиша... Мазок нанесен. На экран ложится рядом другой мазок, третий... и рисунок готов! Оператор снимает его на киноплёнку. Отснятое изображение незачем стирать — достаточно подновить его, то есть нанести на экран очередную фазу движения. Новый рисунок также снимается на пленку. И так много-много раз, пока не будет готов весь фильм.

Г. ГУНОВ, инженер





ГЕОМЕТРИЯ И АРХИТЕКТУРА. Чтобы привлечь иностранных туристов, японцы построили в Токио оригинальную гостиницу в форме правильного геометрического куба, поднятого на четыре столба (см. фото). Здание имеет пять этажей и на каждой своей стороне по двадцать пять окон-амбразур. Под гостиницей — стоянка для автомобилей.



ЗВЕЗДЫ СВЕЯТ НА ЭКРАНЕ. Многие звезды, с которыми хотели бы поближе познакомиться астрономы, так далеки от нас, что их невозможно наблюдать ни в какой телескоп. Охоту за далекими мирами до сих пор ученым приходилось вести с помощью фотопленки. Объектив фотоаппарата может «поймать» и с выдержкой в несколько часов запечатлеть практически любую звезду. Но это всегда требует идеальной погоды и связано с целым рядом сложных проблем. Французский астроном Л. Лальман предложил заменить обычное фотографирование звезд фотомультипликатором, который широко применяется в спектрографии. Вместо чувствительной фотопленки он поместил в телескоп специальную электронную трубку, которая трансформирует даже самый слабый луч звезды в электрический сигнал. Усиленный потом в несколько сот раз, этот сигнал дает отличное изображение «пойманного» светила на экране.



НЕПОТОПЛЯЕМАЯ ЛОДКА. Новая спасательная лодка для моряков имеет форму батискафа (см. фото). Абсолютную непотопляемость ей придает материал, из которого сделан корпус. Это пенопластмасса с крупными внутренними порами, наполненными азотом. Лодка вмещает около 40 человек, в ней имеются запасы пищи и воды. Электроэнергия для автоматического передающего сигнала „SOS“ передатчика вырабатывается батареями, для которой электролитом служит заборная вода (Англия).

МЯГКАЯ БРОНЯ. Два автомобиля столкнулись лоб в лоб на скорости 70 км/час (см. фото). Повреждений не было. Удар смягчил новый стальной бампер с резиновой подушкой (ФРГ).



НА ГЛУБИНУ 2400 м удалось пробурить сиважину в ледяном покрове Антарктиды. Добытый таким образом керн льда, по мнению ученых, «прорубили» еще одно окно в историю Земли: возраст глубинных образцов льда исчисляется сотнями тысячелетий (США).

ЖЕНЩИНЫ ЕДУТ В АНТАРКТИДУ. В ноябре нынешнего года из Англии в Антарктиду направится первая в мире научная женская экспедиция. Возраст членов делегации 20—25 лет.

РОБОТ — ДОМАШНЯЯ ХОЗЯЙКА. Недавно в Норвегии закончились испытания робота-домохозяйки, у которого есть имя: Роберта. С небольшого пульта управления ему подаются команды. Он может выполнять 20 операций, от разливания напитков до натирания паркета. Испытатели говорят, что все команды Роберта выполняет быстро, хорошо и бесшумно.



КЛЕЯЩИЙ КАРАНДАШ. Быстро, аккуратно можно заклеймить что угодно, не испачкав пальцы. Стержень этого карандаша (см. фото) легко заполняется любым клеем (журнал «Хобби», ФРГ).

АСТРОНАВТЫ ПОД ВОДОЙ. Необычных подводников можно встретить в одном из плавательных бассейнов Калифорнии. На них вместо гидрокостюмов полное снаряжение космонавтов. Оказалось, что это самый дешевый способ имитации невесомости.



МОЛНИЕНОСНЫЙ ТЕЛЕГРАФ. С помощью лучей лазера можно быстро наладить информационную связь между космическими станциями и Землей. В лабораториях ученые уже испытывают в качестве лазера газ аргои («Хобби»).



КЛЮЧ ДЛЯ РАССЕЯННЫХ. Немало рассеянных людей, отрывая или заирывая свою квартиру, оставляют в замке ключ. Американцы придумали простейшее устройство с пружиной, позволяющее легко исправить ошибку. Как только ключ несколько раз повернется в замочной сиважине, пружинка срабатывает, и ключ выпадает прямо в руки.

ГАЗОВЫЙ ДОМБРАТ. Английская фирма «Ролл Эйкрафт» выпустила пневматические подушки — подъемники — для автомобилей. «Подушка» наполняется выхлопными газами и легко заменяет домбрат.



А ГДЕ ЖЕ ШНУР? У этого телефона шнура действительно нет. Но говорить по нему можно, как и по обычному телефону. Комнатный аппарат (см. фото) снабжен приемо-передаточным устройством на транзисторах. «Радиошнур» действует в радиусе 20 м (Италия).

МОРЕ В ЦЕНТРЕ АВСТРАЛИИ. В центре Австралийского континента скоро возникнет огромное море. Его предполагают создать путем заполнения водой заболоченной котловины Эйре, площадь которой 9600 кв. км. Сюда по системе каналов пойдут воды Тихого океана.



КЛУБ «XYZ»

X — знания, Y — труд, Z — смекалка

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

Награды клуба — похвальные грамоты Московского физико-технического института.

Что такое точное доказательство?

В. ЯННОВ, кандидат физико-математических наук

Каждому проходившему школьную геометрию известно, что существует некоторое **точное** мышление или по крайней мере что бывают **точные** доказательства в отличие от **правдоподобных**, связанных с предположениями и аналогиями рассуждений. Вообще говоря, люди начали сознавать это едва ли не со времен Пифагора, но четкий ответ на вопрос: «**Какое доказательство следует считать точным?**» — смогли дать лишь математики XX века.

Присмотримся внимательнее к деталям геометрического рассуждения. Допустим, преподаватель излагает перед нами доказательство теоремы о том, что диагонали параллелограмма, пересекаясь, делят друг друга пополам. Он чертит на доске параллелограмм, проводит диагонали и начинает сравнивать треугольники... Зададим ему вопрос: почему, собственно, диагонали вообще должны пересекаться?

Отвечать на этот вопрос можно двояко — либо ссылкой на то, что это очевидно, либо же ссылкой на какую-нибудь уже установленную теорему, гарантирующую пересечение. Что же предпочтительнее — заявлять об очевидности вывода или доказывать его, опираясь на уже **доказанное**? Этот вопрос в науке не нов. Еще средневековые схоласты тщательно подчеркивали разницу между «познанием первого рода» (Cognitio intuitiva) и «познанием второго рода» (Cognitio discursiva). Первое считалось более совершенным, так как в нем познающий как бы видит предмет целиком и говорит о его свойствах, непосредственно усматривая их. Дискурсивное же познание переходит от одного свойства к другим, отвлекаясь от предмета во всей его целостности.

В рассуждениях древних геометров, да и сейчас еще в школьной практике, интуитивное и дискурсивное перемешано. Уместен вопрос: нельзя ли в каждом геометрическом рассуждении отделить все интуитивное и как бы перенести его в начало рассуждения так, чтобы за ним следовала бы чистая дискурсия? Путь к выводу распался бы тогда на два этапа: вначале констатировалось бы, очевидно, то-то и то-то, а затем на основе всего этого следовал бы «чистый» вывод, без новых обращений к очевидности.

К такому способу научного изложения стремился уже систематизатор геометрии Эвклид. Его трактат о геометрии и состоит из перечня

аксиом и постулатов (положений, принимаемых без доказательства в силу их большей или меньшей очевидности), за которым следуют чисто дискурсивные доказательства теорем. (Тщательный анализ, правда, показывает, что в эти доказательства вкраплены неявным образом обращения к очевидности.)

Заметим теперь, что в опоре на **очевидные** вещи дискурсия вовсе не нуждается. Исходными посылками могут быть совершенно произвольные гипотезы — пусть даже неверные. **Точный** вывод, конечно, тогда не обязан привести к истинному результату, но точность его сохраняется постольку, поскольку все ссылки на предыдущее сделаны верно.

Истинность результата, таким образом, зависит от истинности посылок и точности вывода.

Но что же такое **точный вывод**? Ответ на этот вопрос состоит примерно в следующем: чисто дискурсивное рассуждение является точным, если его можно «перекроить» таким образом, чтобы оно оказалось построенным по некоторым стандартным правилам. Примерно так же по записи шахматной партии можно распознать, правильно ли она игралась, — нужно лишь проверить, верно ли сделан каждый ход. В логическом рассуждении тоже есть своеобразные «ходы» — простые утверждения о некоторых свойствах некоторых предметов и о некоторых отношениях между ними. Каждое из таких утверждений составлено по стандартным правилам из стандартных слов. Например, утверждение «X и Y — родные братья» можно так разбить на «ходы» (в данном случае объекты, с которыми мы оперируем, — это люди, обладающие одним из двух свойств — или они мужчины, или женщины). Есть также отношение: «предмет «X» является родителем «Y»):

существует такой предмет «A», что «A» — это мужчина, кроме того, «A» — родитель «X» и «A» — родитель «Y»;

существует такой предмет «B», что «B» — это женщина, кроме того, «B» — родитель «X» и «B» родитель «Y»;

«X» — мужчина;

«Y» — женщина.

Примерно так же разлагаются на «ходы» и более сложные рассуждения. А чтобы они не рассыпались, превращаясь в беспорядочный набор утверждений, их соединяют так называемыми логическими связками. Такими связками, необходимыми для «логического монтажа», являются слова «и», «или», «неверно, что», «если, то» и т. д.

Обозначим для примера свойство «быть мужчиной» символом «Т», свойство «быть женщиной» — символом «S». Если теперь под предметом «X» понимать, как и прежде, человека, то, очевидно, в случае любого «X» справедливо утверждение: «Т» или «S» — любой человек — или мужчина, или женщина.



С употреблением связки «и» мы уже познакомились в предыдущем примере. С помощью того же примера можно продемонстрировать и употребление связки «если, то»: достаточно перед нашим перечнем отношений и свойств поставить слово «если», и тогда в конце его оказывается уместной строка «...то «X» и «Y» — родные братья». Но поставьте вместо четвертой строки «Y — женщина», и тогда для вывода нам потребуется еще одна связка: «...то неверно, что «X» и «Y» — родные братья» (поскольку «X» и «Y» в этом случае родные брат и сестра).

Связка «или» требует нескольких слов для пояснения. Дело в том, что в обыденном языке слово «или» понимается двояко, в зависимости от контекста. Например, если на вопрос мамы: «Что приготовить к обеду на третье?» — вы отвечаете: «Кисель или компот», — это значит, что вас удовлетворит **хотя бы одно** из этих блюд. Но если мама переспрашивает: «Так что же именно — кисель или компот?» (ей некогда приготовить оба блюда), — это значит, что вы должны сделать выбор: **или то, или другое**. Переходя от обыденного языка к языку математики, нам тоже следует сделать выбор и понимать связку «или» в одном из двух отмеченных значений. В математике считают, что отношение «P или Q» выполнено тогда, и только тогда, когда выполнено хотя бы одно из отношений P, Q.

Пора теперь «привесить» и связкам какие-то символы. По установившейся в математике традиции будем записывать выражение «P \wedge Q» словами «P и Q», «P \vee Q» — словами «P или Q», «P \supset Q» — «если P, то Q», а значок \supset станем читать как «не» или «неверно, что».

И все-таки, как легко видеть из того же примера о родных братьях «X» и «Y», логическими связками не исчерпывается весь набор средств, с помощью которых строятся точные рассуждения. Для их построения необходимы так называемые «кванторы». Что обозначает это слово?

Каждое отношение или свойство говорит о каких-то предметах (об одном — в случае свойства и о нескольких — в случае отношения). Чтобы отличать предметы друг от друга, их можно нумеровать (первый, второй и т. д.) или обозначать буквами, как это делаем мы. При этом в ходе рассуждения всегда указывается: идет ли речь обо всех сразу

СТО ТЫСЯЧ «КАК» И «ПОЧЕМУ» СТО ТЫСЯЧ «КАК» И «ПОЧЕМУ»

Цветными точками отмечены задачи для девятиклассников.

- Решите уравнение: $\cos(2 \arccos x) = \sin^2(2 \arcsin x)$.
- Постройте график функции: $y = \arcsin \frac{1-x}{1+x}$.
- Докажите, что $\arctg \frac{1}{3} + \arctg \frac{1}{4} + \arctg \frac{2}{3} = \frac{\pi}{4}$.
- Докажите, что если трехгранный угол SABC с тремя плоскими прямыми углами пересечь произвольной плоскостью, не проходящей через вершину угла S, то эта вершина проектируется в точку пересечения высот треугольника, полученного в сечении.
- Докажите, что если у каждого из двух данных многочленов сумма коэффициентов равна 1, то и у многочлена, являющегося их произведением, сумма коэффициентов равна 1.
- Постройте равносторонний треугольник так, чтобы его вершины лежали на трех данных ионцентрических окружностях.
- На плоскости даны 9 точек — середины сторон 9-угольника. Постройте его вершины.
- Два цилиндрических сосуда одинаковой высоты — 150 см — соединены внизу тонкой трубкой. Сосуд А плотно закрыт крышкой, сосуд В открыт. Сначала в сосудах находился сухой воздух при давлении 760 мм ртутного столба. Затем сосуд В при неизменной температуре заполнили водой. Уровень воды в сосуде А оказался равным 14 см. Определить давление насыщенных паров воды.
- В запаянной с одной стороны стеклянной трубке, длина которой 70 см, находится столбик воздуха, запертый сверху столбиком ртути высотой 20 см, доходящим до верхнего края трубки. Трубку осторожно перевертывают, причем часть ртути выливается. Какова высота столбика ртути, который останется в трубке, если атмосферное давление 750 мм ртутного столба? При каком атмосферном давлении ртуть выльется из трубки полностью?

предметах или только об одном определенном. В нашем примере мы ввели в рассмотрение **определенные** предметы «А» и «В» («существует А...»; «существует В...»).

Квантор, с помощью которого они вводились, называется квантором существования и обозначается значком \exists . Квантор, указывающий на то, что все предметы связаны каким-то отношением или обладают каким-то свойством, обозначается значком \forall . Так, например, если символом «Р» мы обозначим свойство «быть родными братьями», то строчку $\forall X \forall YP(XY)$ (для любого «Х» и любого «У», «Х» и «У» — родные братья) на обыденный язык можно перевести поговоркой «все люди — братья». Другое утверждение можно было бы написать, используя квантор существования $\exists XP(XY)$, то есть существует такой предмет «Х», что «Х» и «У» — родные братья.

Теперь в порядке упражнения мы можем целиком переписать наш пример на языке символов (отношение «предмет А является родителем предмета «Х» обозначим символом «Q» (AX), свойство «быть мужчиной» обозначим по-прежнему буквой «Т», «быть женщиной» — буквой «S»).

$$\exists AT(A) \wedge Q(AX) \wedge Q(AU) \exists BS(B) \wedge Q(BX) \wedge Q(BY) T(X) T(Y)] \supset P(XY)$$

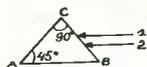
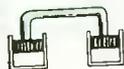
Наконец, примем еще одно предложение: и свойства и отношения будем называть одним словом — «отношения». Ведь вся разница между ними, в сущности, в том лишь и заключается, что свойство говорит об **одном** предмете, а отношение — о **нескольких**.

Теперь каждое стандартизированное утверждение можно представить себе в следующей форме: перечисляется конечный набор аксиом, все они нумеруются, пишется ряд утверждений и отношений, рядом с каждым из них указывается, по какому правилу и из каких аксиом оно получено, каждому из них присваивается следующий номер; последним должно быть доказываемое утверждение.

Если рассуждение записано в такой стандартизированной форме, то проверить его правильность в принципе может вычислительная машина.

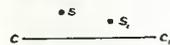
СТО ТЫСЯЧ «КАК» И «ПОЧЕМУ» СТО ТЫСЯЧ «КАК» И «ПОЧЕМУ»

● Поршни двух одинаковых цилиндров связаны между собой жесткой тягой так, что объемы под поршнями равны. Под поршнями находится одинаковое количество газа при температуре T_0 . Каково будет давление в цилиндрах, если один из них нагреть до температуры T_1 ? Чему будет равно относительное изменение объема газа в каждом цилиндре? Весом поршней и тяги пренебречь. Атмосферное давление — P_a .



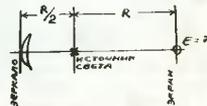
● Если мы рассматриваем себя в зеркале, то правое и левое «меняются местами». Поставим два зеркала так, чтобы их плоскости образовали прямой двугранный угол с вертикальным ребром. Как в таком комбинированном зеркале увидеть себя «со стороны», то есть увидеть такое свое изображение, у которого правое остается правым, а левое — левым?

● В проекционном фонаре получается перевернутое изображение предметов. Для того чтобы увидеть их в неперевернутом виде, употребляется так называемая оборотная призма (см. рис.). Начертить ход лучей 1 и 2 в призме и за призмой. Изменяется ли расстояние между лучами? Одинаковый ли путь проходят лучи в призме? Могут ли эти лучи выходить через грань АВ? Первоначальное направление лучей параллельно грани АВ.

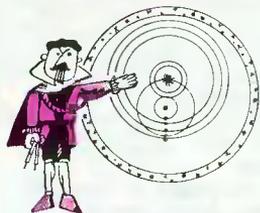


● На рисунке изображены главная оптическая ось сферического зеркала $S-C$, положение точечного источника света S и его изображения S_1 . Найдите с помощью построения положение зеркала, его фокуса и центра кривизны.

● Точечный источник света расположен на расстоянии от экрана. Во сколько раз возрастает освещенность центра экрана, если по другую сторону источника света на расстоянии $\frac{R}{2}$ поместить вогнутое сферическое зеркало радиуса R ?



ОТ ОШИБКИ К ОТКРЫТИЮ



Когда речь заходит об открытиях, сделанных в результате проверки той или иной ошибочной теории, неувязок ее выводов и данных эксперимента, обычно вспоминают историю открытия планеты Нептун. Загадочное поведение Урана, который уклонялся от эллиптической орбиты, объяснил французский астроном Леверье. Причиной отклонений Урана было притяжение неизвестной дотеле планеты Нептун.

Мало кто знает, однако, что Леверье сделал еще одно предположение. Он принял изучать отклонения от эллиптической орбиты Меркурия и предсказал существование новой планеты между ним и Солнцем. Правда, на этот раз анализ привел к выводу, не соответствующему истине: новой планеты не было ни на предсказанном месте, ни на каном-либо другом. Непонятное поведение Меркурия объяснила много лет спустя теория относительности.

* * *

Обрабатывая данные астрономических наблюдений датского ученого Тихо Браге, знаменитый немецкий математик Иоганн Кеплер решил рассчитать орбиту Марса согласно геоцентрической системе. Он хотел сравнить результаты расчетов и наблюдений. Расхождение получилось небольшим — всего лишь в 8 минут. «Благодать божия, — заметил по этому поводу Кеплер, — даровала нам в Тихо Браге такого точного наблюдателя, что эта ошибка — в 8 минут — невозможна... Надо отыскать ошибку в наших теориях. Эти 8 минут, которыми нельзя пренебрегать, дадут нам возможность пересоздать всю астрономию». Предвидение знаменитого математика оправдалось — в результате упорных поисков он сформулировал законы обращения планет вокруг Солнца.

ЭКСПЕРИМЕНТ: ПОВЕРХНОСТНОЕ НАТЯЖЕНИЕ

Закон Архимеда «нарушен»?

Плавают ли на поверхности воды спичка или бревно, небольшая лодка или океанский лайнер — во всех случаях, объясняя плавание тел, мы ссылаемся на известный закон Архимеда. Этот закон подтверждается таким множеством фактов, что кажется просто невероятным какое-либо отступление от него. Но не будем спешить...

Стоя на берегу реки или пруда, можно наблюдать, как водомерка или водяной клоп без каких-либо усилий держатся на воде и легко скользят по ней на своих тонких ножках. Лезвие безопасной бритвы или тонкая иголка, предварительно смазанные жиром, также держатся на воде. Причем на лезвие можно даже положить груз, в несколько раз превышающий его собственный вес.

Вспомните формулировку закона Архимеда — и убедитесь, что эти примеры противоречат ему. Более того — стоит надавить сильнее на лезвие или иголку, как они сразу погружаются в воду и уходят на дно, хотя выталкивающая (архимедова) сила при этом не только не уменьшается, а, наоборот, увеличивается.

Посмотрим внимательно на поверхность воды у края плавающего лезвия. Поверхность прогнулась, и она прогнется тем больше, чем больший груз положен на лезвие. Это особенно хорошо заметно в отраженном свете. Видно, что лезвие бритвы покоится на водной поверхности, как на тонкой упругой пленке. Роль этой пленки выполняет молекулярный поверхностный слой жидкости.

Кажущаяся упругость поверхностной пленки объясняется тем, что по мере увеличения ее прогиба увеличивается вертикальная составляющая сил поверхностного натяжения. Это и создает впечатление, будто поверхностная пленка ведет себя подобно упругой резине, что, конечно, совершенно неверно.

Из наблюдений становится понятным, что закон Архимеда здесь играет не основную роль, так как лезвие

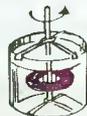
бритвы или иголка, смазанные жиром, водой не смачиваются, в воду не погружаются, а просто покоятся на поверхностном слое жидкости. Поэтому эти тела, хотя имеют плотность, в несколько раз превышающую плотность воды, свободно плавают на ее поверхности.

Опыт по космогонии в стеклянной банке.

Анилин, помещенный в воду, в которой растворено подходящее количество поваренной соли (35—40 г на литр), благодаря поверхностному натяжению принимает форму шара. Он свободно плавает в растворе. Сила тяжести уравновешена здесь архимедовой силой. Если этот шар привести во вращение, то он принимает форму сжатого эллипсоида вращения (см. рис.). Увеличим скорость вращения — эллипсоид сожмется еще больше.

Теперь на минуту отвлечемся от анилиновой капли и познакомимся с гипотезой французского физика и математика Пьера Симона Лапласа. Согласно ей, на месте Солнца и окружающего его хоровода планет когда-то находилась огромная раскаленная газовая туманность. Она вращалась. Охлаждение и гравитационные силы заставляли туманность сжиматься, отчего скорость ее вращения увеличивалась, а форма становилась все более сплюснутой. Силы гравитации уже не могли удерживать «на орбите» экваториальный пояс туманности, и он оторвался от основной массы газа в виде кольца (примерно такого, что крутится вокруг Сатурна). Вслед за первым кольцом появилось другое, третье... Эти кольца собрались потом в сгустки или рой сгустков, из которых позже образовались планеты и их спутники, а из центрального сгустка образовалось Солнце. Так утверждал Лаплас.

Вернемся к нашему опыту. Собственно говоря, капли уже нет — при возрастании скорости вращения она превратилась в кольцо, которое распадается на мелкие шарообразные капли. Подумайте!



ОТ ОШИБКИ К ОТКРЫТИЮ



Первое исследование, которое Альберт Эйнштейн провел с помощью теории относительности, касалось строения вселенной.

Результаты показались Эйнштейну абсурдными. Так, например, уравнения вполне допускали изменчивость размеров вселенной. Чтобы математически гарантировать постоянство мироздания, Эйнштейн приписал и «уравнению вселенной» совершенно произвольное слагаемое. Авторитет великого физика окружил приписку ореолом неоспоримости.

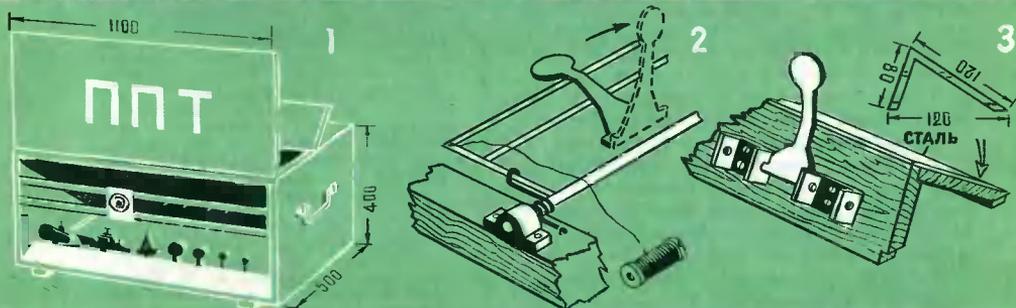
Только один ученый заявил об ошибке А. Эйнштейна. Советский математик А. А. Фридман в начале двадцатых годов провел анализ «уравнений без излишеств», из которого, в частности, следовало, что размеры вселенной могут увеличиваться со все возрастающей скоростью. Он опубликовал свои выводы в печати, хотя и заявил друзьям, что не верит в их реальность.

В 1929 году, четыре года спустя после смерти А. А. Фридмана, американский астроном Хаббл, наблюдая отдаленные галактики, заметил, что спектр испускаемого ими света сильно смещен в «красную» область. Это могло быть в том случае, если бы объект наблюдения удалялся от наблюдателя со скоростью, сравнимой со скоростью света. Открытие советского ученого подтвердилось.

Надо сказать, что Эйнштейн, услышав о работе А. А. Фридмана, отнесся к ней недоверчиво, но потом признал его выводы верными. В 1935 году, подводя итоги космологических исследований, связанных с теорией относительности, великий физик узнал на ошибочность своих первых результатов.

Посмотрите внимательно на рисунки. Корпус тира (1) — это прямоугольный ящик — деревянный каркас, обшитый 3—5-миллиметровой фанерой. Металлическая перегородка из стали 1,5—2 мм делит ящик по диагонали на два отделения. В одном хранятся винтовки, пульки, мишени, бруствер с движущейся мишенью, в другом крепятся спортивные мишени (1, 6), подъемное устройство (2) и бруствер с падающими мишенями (3).

Для стрельбы по падающим мишеням в тире устанавливается деревян-



ПО МИШЕНЯМ-О

Этот переносный тир для стрельбы из пневматической винтовки мы предлагаем тем, кто хочет научиться стрелять и подготовиться к военно-спортивной игре «Зарница-2». Потренировавшись на нем, вы можете сдать нормы на значок «Юный стрелок» и провести специальные стрельбы комплекса «Юный моряк». Тир удобен еще и тем, что, кроме стрельбы по обычным спортивным мишеням, он позволит вам метким выстрелом сбить падающие и даже движущиеся мишени.

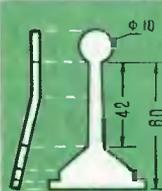
Тир прост по конструкции, несложен в изготовлении и удобен для перевозок. Им можно пользоваться на воздухе и в помещении — главное, чтобы расстояние до него было не меньше 5 м.

ный бруствер. Передняя сторона его обшита 1,5—2-миллиметровой сталью и имеет наклон 30—40°: пульки отскакивают от нее рикошетом.

Подъемное устройство представляет собой рамку из 4—6-миллиметровой проволоки. Пружина постоянно прижимает ее к бруску, который служит направляющим для установки бруствера. Мишени (4) делаются из 3—4-миллиметровой стали, и для лучшей устойчивости их нужно немного изогнуть. При метком выстреле мишень падает. Кто-нибудь из присутствующих натягивает шнур, и мишень становится на место.

Движущаяся мишень (5) укрепляется на подобном бруствере. Она переме-

щается по направляющему тросику диаметром 2—3 мм, который проходит через направляющие трубки. Один из ваших товарищей крутит ручку лебедки: вращается барабан, тросик перемещается, мишень движется. Для ограничения ее «хода» в бруствер ввернуты шурупы-ограничители. Мишени также из стали 3—4 мм. Они могут быть различной формы и размеров: силуэты кораблей, танков, машин.



4



5

ГОНЫ!

6

винтовку и открывать огонь до особой команды. Заряжать ее можно только держа дулом по направлению к мишени, и только по команде.

Стрелок обязан прекратить огонь и открыть ствол винтовки при появлении людей в зоне стрельбы или по команде «Разряжай, отбой!».

С 1967 года введены нормативы по стрельбе на значок «Юный стрелок» для ребят 12—15 лет.



Условия упражнения:

Оружие — пневматическая винтовка массового отечественного производства; мишень — спортивная «П» с диаметром черного круга 29 мм; дистанция — 5 м, положение — лежа с руки; время — не ограничено; количество выстрелов — 3 пробных и 5 зачетных; норматив — 40 очков.

Я. ЛЕНОК,

методист Московского

дворца пионеров,

А. КАШИРСКИЙ,

старший тренер

стрелкового спорта

Ребята! Предупреждаем вас, на тренировках и на соревнованиях строго соблюдайте меры безопасности. Не берите оружие без разрешения руководителей. Не направляйте его в сторону людей. Помните, что нельзя заряжать

СПОРТИВНАЯ
перемена

Сегодня «Заочная школа радиоэлектроники» знакомит вас с последними новинками советской радиопромышленности. Занятие ведет инженер Игорь ЕФИМОВ.

ТОЛЬКО ТРАНЗИ- СТОРЫ



В большой семье транзисторных приемников вы найдете сегодня самые разнообразные модели.

«Соната», например, выгодно отличается оригинальным внешним оформлением, высокой чувствительностью и отличным качеством звучания. Прием радиовещательных станций в длинноволновом и средневолновом диапазонах ведется на ферритовую антенну, а в коротковолновом — на штыревую телескопическую.

«Меридиан» — так назвали новый переносный полупроводниковый супергетеродин. Его схема собрана на 10 транзисторах и 2 диодах. У приемника три диапазона волн — длинные, средние и короткие, причем последний разбит на три растянутых поддиапазона и один полурастянутый. Много неприятностей доставляют всевозможные помехи. Чтобы устранить их, особенно те, которые создают соседние радиостанции, в «Меридиане» применяется специальный пьезоэлектрический фильтр.

«Спорт-2» — малогабаритный приемник, выпускаемый Днепропетровским радиозаводом. Его блок-схема примерно такая же, как у «Сонаты». Для стабильности приема, несмотря на то, какой поступает сигнал — слабый или сильный, в приемнике используется эффективная автоматическая регулировка. Антенна у «Спорта» встроенная, ферритовая. Источником питания служат элементы типа «316», рассчитанные на 60—80 часов работы.

«Спидола» пользуется особой популярностью в нашей стране и за рубежом. Рижский завод «ВЭФ» модернизировал ее. Новый транзисторный аппарат ВЭФ-12 работает на семи диапазонах, включая пять коротковолновых. Удобнее стала настройка. Впервые в транзисторных приемниках применена подсветка шкалы двумя миниатюрными лампочками. Они включаются при помощи кнопки. Значительно повышена чувствительность на длинных и средних волнах.



RRR

Эта фабричная марка хорошо знакома не только у нас в стране, но и далеко за ее пределами. Чехи и поляки, французы и англичане — жители более чем 50 стран с удовольствием покупают радиоаппаратуру с фирменным знаком Рижского радио-завода имени А. С. Попова.

Посетители Советского павильона на Всемирной выставке «ЭКСПО-67» в Монреале дали высокую оценку приемнику первого класса «Нептун» — радиоприемник сделан на уровне лучших мировых образцов.

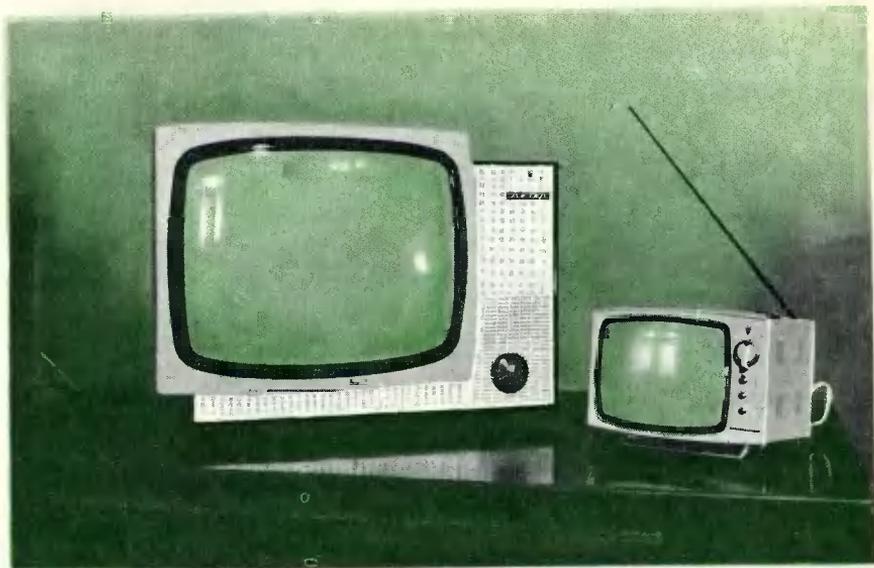
Благодаря использованию большого числа унифицированных узлов и деталей, а также применению печатного монтажа «Нептун» надежен в эксплуатации и удобен для монтажа. Работает он в диапазонах длинных, средних, коротких и ультракоротких волн. У приемника есть стрелочный индикатор настройки, плавная регулировка тембра, гнезда для присоединения внешней антен-

ны и миниатюрного телефона. В стационарных условиях для улучшения качества звучания можно подключить внешний громкоговоритель.

«Бангу» можно с полной уверенностью отнести к числу лучших отечественных образцов. Вполне современный как по конструкции, так и по форме радиоприемник. Реальная чувствительность в средневолновом диапазоне 0,8 мВ/м, а в коротковолновом не менее 50 мкВ. Справа, на боковой стенке корпуса, расположены ручки грубой и точной настройки. Отличное качество звучания позволяет слушать любые передачи.

Самое-самое...

Однодиапазонный приемник «Рубин» и его двухдиапазонный собрат «Орленок» чуть больше спичечной коробки. В этих моделях применены миниатюрные транзисторы, конденсаторы, самый маленький в Советском Союзе громкоговоритель мощностью 25 мВт.



Карманный приемник «Сигнал» может служить своеобразным радиобудильником — часы, вмонтированные в корпус приемника, обеспечивают включение его в заданное время и автоматическое выключение.

Пожалуй, самая интересная новинка года — приемник-сувенир «Сюрприз». Он легко монтируется в переплет записной книжки, его толщина всего 7 мм. Несмотря на небольшие габариты и вес (200 г), чувствительность «Сюрприза» весьма высока.

На базе радиоприемника «Спорт-2» разработана самая миниатюрная в нашей стране переносная радиоло «Мрія». В радиоле используется проигрыватель оригинальной конструкции: двигатель вращает не диск, а миниатюрную шайбу, которая удерживает на себе грампластинки любого размера.

Даже «Рубин» кажется гигантом по сравнению с самым миниатюрным в мире двухдиапазонным приемником «Микро». Его размеры можно сравнить с современными тонкими ручными часами.

В семье телевизоров

Переносные телевизоры, умещающиеся в саквож, уже существуют,

называются они «Юность». Полупроводниковый телевизор с экраном в 23 см очень удобен для похода. Питание «Юности» универсальное. Дома — от электрической сети, а в походе — от специального аккумулятора.

На Воронежском радиозаводе родился самый маленький (его размеры $220 \times 94 \times 244$ мм) телевизор «Турист» с экраном 11 см по диагонали. Впрочем, он не только самый новый, но и самый легкий (весит 2,6 кг), самый экономичный (от автомобильного аккумулятора он потребляет тока меньше, чем лампочка подфарника). На выдвинутой телескопическую антенну длиной около метра телевизор может принимать передачи на расстоянии до 50—70 км от телецентра.

В новых телеприемниках «Вечер» и «Вальс» работает всего 6 электронных ламп. Основная часть ламп заменена транзисторами. Потребление электроэнергии «гибридными» телевизорами снизилось почти в 2 раза, повысилась надежность, упростилась конструкция отдельных узлов.

Гулливвером среди всех новорожденных телевизоров выглядит «Рубин-110», имеющий самый большой экран — 65 см по диагонали. Ряд

автоматических регулировок, блок дистанционного управления, клавишное переключение программ, цифровой индикатор настройки, высококачественная акустическая система — далеко не полное перечисление особенностей телевизора первого класса.

Красное, зеленое, синее...

Создание цветного телевизора — дело довольно сложное. Экран кинескопа покрыт составом, состоящим из 1 миллиона 500 тысяч цветковых зерен — красных, синих и зеленых. В горловине трубки расположены три «электронные пушки». Ансамбль электронной артиллерии должен действовать с ювелирной точностью.

«Радуга-4» и «Радуга-5» — новые ленинградские телевизоры для приема цветного и черно-белого изображения. Электрические схемы их почти одинаковы, отличаются они только типом электроннолучевой трубки и внешним оформлением. В схемах использовано 46 транзисторов, 52 полупроводниковых диода и 14 радиоламп.

Московский телевизионный завод пополнил семью «Рубинов». Цветной «Рубин-401», имеющий взрывобезопасный кинескоп с прямоугольным экраном (485×381 мм), также рассчитан на прием черно-белых и цветных телевизионных программ, передаваемых по системе «СЕКМ».

Внуки фонографа

Все началось с детской песни о Мэри и ее маленькой овечке. Нью-Йоркский Менло-парк заполнили толпы любопытных горожан. Здесь

Томас Эдисон демонстрировал изобретенный им первый в мире звукозаписывающий аппарат — фонограф.

Песенку, которую спел Эдисон, аппарат повторил голосом изобретателя.

Девяносто лет длится уже «век звукозаписи». На смену дедушке фонографу пришли стереофонические радиолы и магнитофоны.

Трудно переоценить пользу магнитофона. Это не только «музыкальный ящик», но и помощник. Людям многих профессий — журналистам, научным работникам, студентам — портативный магнитофон наверняка сможет заменить привычную записную книжку.

Великолепным звучанием, большим изяществом и оригинальностью выделяется транзисторный магнитофон «Комета-206». Он прост в обращении, позволяет записывать речь и музыку через микрофон, от радиоприемника, телевизора, звукокассеты, трансляционной сети или другого магнитофона.

«Комета-206» — самый миниатюрный из советских магнитофонов, его вес всего 3 кг, а время звучания одной кассеты — 35 мин.

Новинки, с которыми вы познакомитесь, появились или появятся на полках магазинов в ближайшее время.

А перед радиоконструкторами уже стоят новые задачи. Их немало, например: создание полупроводникового плоского экрана для телевизора, автоматический поиск и бесшумный прием радиостанции, программная работа магнитофонов.

Для тех, кто мечтает стать офицером, редакция «ЮТа» в № 2 поместила ряд адресов аысших и средних военных училищ. Многие наши читатели, которые увлекаются авиацией, интересуются техникой или любят море, смогли выбрать себе училище, куда им хотелось бы поступить.

В училища принимаются юноши с 17 лет, получившие аттестат зрелости. А как быть тем, кто хочет побыстрее надеть форму курсанта, не дожидаясь окончания 10 классов! Эти ребята могут подавать заявления в Клайпедское и Лиепайское мореходные училища Латвийской ССР — сюда принимают после 8 классов.

ПЛУТНИ ЕГОРА

Юрий САМСОНОВ

(Фантастическая сказка)

I

В тот день стояла нестерпимая жара и на улицах почти не было прохожих. Тем более велико было удивление одного Велосипедиста, когда он увидел игрушечный самосвал, идущий по мостовой с соблюдением всех правил уличного движения. Велосипедист повернул и погнался за странной игрушкой с целью проследить ее маршрут. Тогда, словно стремясь уйти от погони, самосвал стал набирать недозвленную скорость. Все же Велосипедист старался не отстать. Но внезапно, как он рассказывает, из-за угла выскочил игрушечный танк, юркнул под переднее колесо, в результате чего Велосипедист получил нетрудовую травму, а велосипед находится в ремонте по настоящее время.

Другое происшествие случилось в этот день на усадьбе известного в нашем городе Пенсионера, с которым я лично не знаком и о котором слышал, что у него имеется большая коллекция редких кукол различных стран и народов. Не могу судить о том, с какой целью была создана подобная коллекция, так как своих детей Пенсионер не имел и не имеет, а чужие дети на его усадьбу не допускаются из опасения, что они оборуют сад, за охраной которого Пенсионер тщательно следит.

Как мне стало известно, хозяин усадьбы, человек еще не старый, энергично занимающийся спортом, в это время дня любил загорать, лежа в саду на раскладушке. Отсюда он мог видеть все свои владения и в случае чего пугнуть мальчишек, если они снова полезут за малиной, как это имело место накануне. Пенсионер задремал



на солнышке и проснулся от звуков незнакомого голоса, который повторял ему:

«Проснись! Эй, проснись! Я ухажу от тебя. Мне у тебя не нравится. Слышишь? Я ухажу».

В ответ на что Пенсионер, будучи споронок, заявил:

— На здоровье!

Голос замолк, и стали слышны удаляющиеся знакомые шаги. При этом Пенсионер проснулся окончательно, сел на раскладушку и стал глядеть в спину уходящего незнакомца. На незнакомце были порванный выгоревший пиджак и дырявая соломенная шляпа. Пенсионер стал вспоминать, где он их видел, эти вещи, но вспомнил не сразу: а когда вспомнил, то не поверил, что от него уходит сделанное его собственными руками огородное пугало. Пенсионер издал жалобный крик и побежал в дом, чтобы позвонить в органы милиции, но тут обнаружилась пропажа всей ценной и редкой коллекции кукол. Пенсионер издал второй жалобный крик и упал в обморок.

А днем мой товарищ, начальник лаборатории, по имени Квант, сказал мне:

— Ты понимаешь что-нибудь в холодильниках? Мой испортился: за ночь пережарил все продукты.

Я хотел пошутить, но вспомнил, что с моим приемником тоже случился непонятный факт: приемник был выключен, но тем не менее самостоятельно включился и закричал: «А физики — дурак!» — после чего стал громко хихикать, затем снова выключился. Я долго думал и решил, что мне это почудилось.

Ведя этот разговор, мы с Квантом шли с обеденного перерыва. Наш городок невелик, это даже скорее дачный поселок, и все органы милиции заключаются в одном Сержанте, к которому мы обращались перед тем по поводу розысков одного пропавшего самопрограммирующегося автономного кибернетического устройства. В данное время этот Сержант шел к нам навстречу. Квант спросил у него по поводу упомянутого устройства:

— Как дела, Сержант? Напали на след?

На что Сержант ответил:

— Не до вас пока. Две крупные кражи расследуем. Слыхали? У Пенсионера коллекцию взяли. И магазин очистили. «Детский мир». Игрушки унесли, а выручка почему-то цела. Голова кругом идет!..

Сержант пошел дальше своей дорогой, а мы — своей, по какой причине и не попали в число первооткрывателей новой, неизвестной зоологам фауны Пруда. Впрочем, как выяснилось позже, самым первым открыл ее даже не Сержант, а некий Мальчишка, о чем будет сказано ниже.

Как только мы явились с перерыва, в лабораторию пришел Шеф. Мы ожидали от него усиленного нагоняя по поводу неудачных розысков уже упомянутого самопрограммирующегося кибернетического устройства, названного «Егор», исчезнувшего по нашей вине. Однако нагоняй не состоялся, и Шеф сказал:

— Неприятность, мальчики. У нас обворовали склад.

На нашем складе не содержалось ровно ничего, что могло бы понадобиться типичному среднестатистическому лицу ни в личное пользование, ни для продажи на сторону: это склад деталей для уникальных электронно-вычислительных устройств.

— Я позвонил Сержанту, — сказал Шеф, — но его не нашли. Может, лучше в область позвонить? Очень необычная кража...

Мы тщательным образом осмотрели складское помещение, но не обнаружили никаких следов преступников.

Больше в тот день ничего особенного не случилось, и поэтому я сразу приступаю к рассказу о происшествии, которое имело место ночью. Когда раздался сильный стук в мою дверь, я встал и пошел открывать. Подойдя к двери, я задал вопрос:

— Кто там?

На что получил ответ:

— Это я, Квант, открой.

Я отворил дверь, но Квант войти не стал, а потребовал, чтобы я немедленно оделся и пошел с ним, причем не стал объяснять куда. Тем не менее я оделся, и мы направились на территорию

института, напрямком к складу. Невзирая на печати, Квант отпер замок. Тут ничего не изменилось с дневного периода, и я недоумевал, зачем мы пришли, но Квант отдал мне фонарик, пошел в угол и снял одну за другой две половицы, причем было видно, что он делает это уже не в первый раз. При свете фонарика я увидел довольно большую дыру в земле под полом, которая напоминала нору крупного животного. Квант спросил, не хочу ли я полезть в нее первым; я ответил отрицательно, так как вообще не видел в этом никакой необходимости. Тогда Квант взял у меня фонарик и полез сам, а я за ним.

Из норы мы попали в просторный подземный ход, который, судя по виду стен и деревянных подпорок, был прорыт совсем недавно. По мере того как мы продвигались вперед, нам стали слышны какие-то голоса и звуки; наконец мы увидели яркий свет. Квант выключил фонарик. Мы стали красться вдоль стены и, незаметно выглянув, увидели нижеследующее.

Перед нами было просторное подземное помещение, освещенное тысячами светильников незнакомой нам конструкции. В их свете были представлены все оттенки спектра, что сильно напоминало новогоднюю елку. Но и при отсутствии светильников в этом подземном помещении было бы не менее светло, так как повсюду пылали огни миниатюрных кузнечных горнов, расположенных в стальных нишах. Надо отметить, что это являлось чрезвычайно красивым зрелищем, но нам некогда было на него любоваться, так как нас, естественно, гораздо больше интересовали обитатели этого подземелья.

Это оказались лилипуты, но только не такие, которые выступают в цирке, а совсем маленькие, их уместилось бы по дюжине в каждой моей горсти. Куда ни погляди, во всех направлениях их были тысячи, и все они занимались большой производственной деятельностью.

Только в одном месте в этом помещении я увидел знакомые мне предметы: это была гора ды-

рявых ведер, ржавых кастрюль, сломанных чугунов, одна спинка от двуспальной кровати и множество другого металлолома. Опознать эти предметы было несколько затруднительно, потому что по ним сплошь сновали эти маленькие существа. Маленькими топориками они разрушали на кусочки жести ведер, кувалдочками дробили чугуны, а кроватьную спинку они усыпали, как муравьи веточку, положенную на муравейник: двуручными пилами они распиливали ее железные прутья на чурки.

Я подтолкнул Кванта; но он стоял неподвижно. Тогда я один вошел в помещение, откашлялся и громко спросил:

— Эй, кто вы такие?

На мой вопрос последовал ответ:

— Мы гномы! Мы гномы!

Однако «гномы» — это из сказок братьев Grimm, и я не поддавался на провокацию, я задал следующий вопрос:

— Что вы здесь делаете?

На что последовал такой ответ:

— Работаем! Работаем!

— «Работаете»? — повторил я суровым тоном. — А кто вам разрешил?

— «Мамаша!» — закричали они. — «Мамаша!»

Тут мы с Квантом переглянулись и вытерли со лбов холодный пот. Должен сказать, я уже и сам начинал предполагать что-то подобное. Тут Квант отодвинул меня плечом и, войдя в помещение, спросил:

— А где сейчас «Егор»?

— Знаем, да не скажем! Знаем, да не скажем! «Егор» не велел!

— А что он делает сейчас? — спросил Квант.

Тут в помещении поднялся такой хохот, что меня оторопь взяла. Гномики катались со смеху, утирая беретки слезы. Все же, несмотря на смех, они ответили:

— «Егор» с Девчонкой разговаривает!

— Раз не хотите говорить, мы сами его поищем.

— Поищите! — отвечали они. — Ищите свищите!..

И мы с Квантом проследовали до конца помещения, где было

видно продолжение подземного хода.

На этот раз путь по подземному ходу был долг и привел нас напрямик к берегу Пруда, где открывался выход. Берегов мы не узнали. Прежде это были пологие песчаные берега без всяких предметов, за исключением тех, которые оставляли отдыхающие, с чем боролись горкомхоз и местная газета. На этот раз мы увидели белеющие под луной восточные города с минаретами в одном, с индийскими храмами в другом, а также с дворцами, через которые нелегко перешагнуть. В небольшой бухточке белели паруса игрусечных кораблей.

— Смотри, Квант! — сказал я, указывая на середину Пруда.

Оттуда к нам плыли крохотные острые лодчонки. На носу передней лодки выплясывал махонький, но страшный старикашка.

— Они заметили, — тихо ответил Квант.

Я мог только развести руками — и вдруг на мою раскрытую ладонь опустилось странное существо с крыльями, прозрачными, будто у стрекозы, только значительно более крупных размеров. Я сшиб его щелчком и тогда только сообразил, что и это тоже был человек. Целый рой их, прозрачных, крылатых, вился и сверкал над нами в лунном свете.

— Пойдем! — внезапно сказал Квант и схватил меня за руку.

И мы понеслись прямо к лаборатории. Квант и не подумал воспользоваться ключом. Он сбросил башмаки и беззвучно влез в раскрытое окно. Я последовал за ним. Я понимал уже, в чем дело: здание лаборатории было видно с берега, и все окна в нем были ярко освещены в этот поздний час, тогда как прежде света в них не было.

Итак, мы поднялись по лестнице на этаж, занимаемый «Мамашей» — универсальным кибернетическим устройством, разработанным в нашей лаборатории, — и увидели там следующую картину: лаборант Жорка, любитель запойного чтения, спал на кушетке, невзирая на яркий свет. Перед «Мамашей» на пюпитре лежала книжка «Тысяча и одна ночь», которую, конечно, извлекли из кармана Жоркиного халата, и «Мамаша» своим гулким голосом читала эту книжку. А на полу на корточках сидели некая Девчонка и уникальное автономное самопрограммирующееся кибернетическое устройство по наименованию «Егор», которое потерялось из нашей лаборатории некоторое время назад и которое Сержант безуспешно разыскивал.

Наше внезапное появление всех испугало. Девчонка и «Егор» вскочили на ноги, но дверь была закрыта, а прыгать из окна не стоило, так как это все же второй этаж, что чувствительно даже для кибера, каковым является «Егор». «Мамаша» прекратила чтение. Квант громко и сердито приказал:

— «Мамаша»... немедленно отключитесь!

И «Мамаша» стала отключать блок за блоком, но все же перед отключением последнего произнесла:

— Не обижайте его.

Затем она полностью прекратила работу.

— Девочка, иди домой, — сказал Квант, проткнув дверь. — «Егор», сюда!

Он отпер дверцу специального бронированного сейфа, где и было помещено с тех пор устройство по наименованию «Егор» и где оно временно хранится по сию пору.

(Окончание следует)

Со стола исследователя

Земная кора и мантия нагреты не одинаково. Это приводит к тому, что одни и те же горизонты земных недр имеют различную температуру. Не здесь ли причина землетрясений? Ведь разность температур способствует накоплению и других напряжений в толщах земли. Причем скорость накопления соответствует той скорости, с которой освобождается сейсмическая энергия при землетрясениях, — к такому выводу пришли сотрудники Института физики Земли АН СССР.

Дневник редакции

Недавно в редакцию пришли ребята: а из 124, 125 и 12-й школ — подписчики нашего журнала.

Они захотели познакомиться с редакцией, ее авторами и художниками, которые выпускают журнал.

А нам хотелось узнать:

Чем увлекаются наши читатели!

Что им больше всего нравится в журнале!

Что они хотят увидеть на страницах журнала в следующих номерах!

Сергея Фролов читает «Юный техник» третий год, интересуется наукой и техникой, решает задачи «Клуба XYZ», но главная его страсть — радиоэлектроника. Сигнал-генератор он собрал по схеме «ЮТа», а сейчас приступил к сборке магнитофона. Когда два его младших друга построили модель танка («ЮТ» № 1 за 1966 год), Сережа помог им собрать аккумулятор. УАЗ-170115 — его наблюдательский позывной. Конечно, Сергей с интересом разглядывал QSL — карточки одного из авторов заочной школы радиоэлектроники Николая Сергеевича Петухова (а их у него свыше 1500) и слушал его увлекательный рассказ о работе коротковолновика.

Андрей Соколов учится в 6-м классе. Он любит читать рассказы о науке. И конечно, мастерит.

Управление по проводам — вот его «конек».

Семикласснику Гене Нефедову очень понравилась повесть «Стрижонок», отрывки из которой печатались в журнале.

Борис Макридин не представляет плавание без подводной съемки. Вот почему с таким интересом он разглядывал диапозитивы, снятые подводниками Московского энергетического института в экспедиции на Баренцевом море. Их показал ребятам инженер Вячеслав Вячеславович Борисов.

А вот и самый юный участник встречи — Олег Шейкин. Он уже построил модель автомобиля. Осталось только подключить микрометр.

Ребята просили опубликовать в журнале схему приемника-мегафона, модель ракеты, чертежи модели автомобиля с резиновым мотором, простейшие модели, которые можно построить дома.

Каждая такая встреча помогает редакции лучше узнать, чем живут наши читатели.

Напишите нам, ребята:

Какая статья в последнем номере журнала вам особенно понравилась!

О чем бы вы хотели узнать из следующих номеров «ЮТа»!

Что вы строите сейчас по чертежам, опубликованным в журнале!

Какие модели вам хотелось бы сделать!

САМЫЙ ДЛИННЫЙ БАСЕЙН

Выдано «Авторское свидетельство» на бассейн длиной 5 м, шириной 2 м и глубиной 1 м.

Какой же это бассейн? Просто ванна. Оттолкнувшись слегка от стенки, пловец через миг упрется в другую, не сделав и одного гребка руками.

Все так, но свидетельство выдано. Более того, новый бассейн признан самым длинным в мире — в нем можно плыть долго-долго, сколько хватит сил, и все-таки пловцу не удастся коснуться его «берега».

Бассейн изготовлен из легкого и прочного стеклопластика. Под его дном проложен проточный канал, проще говоря, труба, соединенная с бассейном (см. рис. на 4-й стр. обложки). В трубе — гидронасос. Он

непрерывно гонит воду через бассейн. Получается замкнутая водная «дорожка», бесконечно бегущая по одному и тому же маршруту. Навстречу мчится пловец.

Вот тренер, стоящий на «берегу», скомандовал: «Быстрее!» Спортсмен увеличил скорость. Сейчас ударится о стенку... Но нет, прикрепленный к нему тросик чуть натянулся (вслед за пловцом) и сдвинул шестеренку, а та, в свою очередь, — ползунок потенциометра. Гидронасос заработал быстрее, скорость водяного круговорота также возросла — словом, обстановка изменилась под етатъ усилиями пловца. Не снесет ли его течение к задней стенке? Исключено, по команде насос успокоит поток воды.



РАЗНОЦВЕТНАЯ ВОДА

У вас в руках прозрачная бутылка, наполовину наполненная чистой водой. Возьмите со стола фужер и налейте в него воду из бутылки. Все видят — в фужере прозрачная вода. Вылейте воду из фужера, а потом снова наполните его. Что за чудо? Вода в фужере... синяя! Вылейте синюю воду, а из бутылки налейте... красную, потом желтую и т. д. И наконец, налейте в фужер воду сразу всех цветов.

Откуда появилась разноцветная вода?

Помочь отгадать этот фокус? Его секрет кроется в бутылке.

ВОЛШЕБНЫЙ САДОВНИК

Выйдите на сцену и покажите зрителям обыкновенный шелковый платок. Подбросьте его несколько раз вверх. Понажмите залу правую руку — она пустая. Теперь накройте руку платком и тотчас же сбросьте его. Оттуда ни возьмись в руке появилась ваза с цветамн.

И все же, откуда?

В. КУЗНЕЦОВ



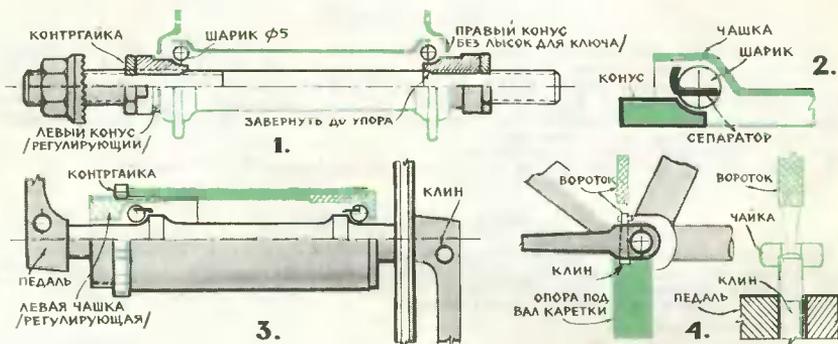


ПЕРВАЯ ПОМОЩЬ... ВЕЛОСИПЕДУ

Наш корреспондент К. Кириллов попросил мастера московского ателье по ремонту металлоизделий К. И. Харченко дать несколько советов юным велосипедистам.

Итак, советы:

Обязательно смазывайте подшипники колес и каретки 1—2 раза за сезон. Лучше всего жидким светлым маслом — машинным или веретенным. Можно и солидолом или графитовой смазкой. Только помните, что солидол не годится для смазки роликов, тормозной втулки и ведущего корпуса втулки заднего колеса — может произойти пробуксовка этих деталей.



Чтобы велосипед был всегда красивым, следите за его покрытием. Вытирайте пыль с окрашенных деталей мягкой фланелью или байкой, не соскабливайте засохшую грязь, а смывайте ее водой или бензином. И конечно, после этого насухо протирайте велосипед. Сейчас много специальных восковых или силиконовых паст для автомобилей: «Глянец», «Экстра», «Гамма». Они хорошо очищают поверхность, придают ей гляцевый блеск и защищают от дождя и сырости. Используйте их для велосипеда.

Шины и резиновые детали педалей мойте теплой мыльной водой. И ни в коем случае бензином или керосином! Иначе они потрескаются, станут сухими и быстро выйдут из строя.

Вот, пожалуй, и все об общем уходе за велосипедом. Смазка, как правило, требует разборки отдельных узлов машины, которые мы показываем на рисунках.

Случается еще делать мелкий ремонт.

Если переднее колесо вращается несвободно, нужно его промыть или отрегулировать.

Основа втулки переднего колеса — правый конус. Он должен быть накручен на ось до упора (рис. 1). Регулировка осуществляется лишь левым конусом.

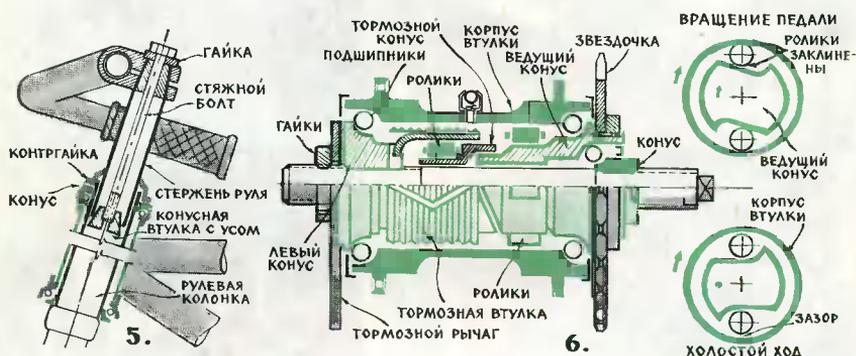
Если подшипники втулки имели сепаратор, то запомните, в какую сторону он должен быть направлен (рис. 2).

Легкость вращения вала каретки (рис. 3) можете проверить, лишь сняв цепь. Если вал вращается туго или, наоборот, «болтается», знайте: нужна регулировка. Ослабьте контргайку и специальным ключом поверните левую чашку. Найдя нужное положение, придержите чашку ключом и затяните контргайку.

Разборку этого узла начинают с педалей. Они крепятся на вале каретки клиньями. Выбивая клии, обязательно подставьте под вал какую-либо опору (рис. 4), иначе вы испортите подшипниковые узлы.

Неправильная, не соответствующая росту велосипедиста установка руля быстро утомляет. Чтобы изменить положение руля (рис. 5), открутите на три-пять оборотов (не больше!) стяжной болт, а затем ударьте по его головке. Конусная втулка с усом расклинит стержень руля. Передвигая его вверх-вниз, найдите наиболее удобное положение по высоте, а, ослабив гайку, подберите наклон ручек.

Совершенно недопустима «болтанка» рулевой колонки. Особенно при езде по булыжной мостовой. Подтянуть колодку несложно. «Отпустите» контргайку и немного завинтите конус. Найдя нужное положение конуса, открутите его назад примерно на пол-оборота — при затяжке контргайки он обязательно повернется. Иногда эту операцию придется повторять несколько раз.



Самый сложный и ответственный узел — втулка заднего колеса (рис. 6). К счастью, неправильно собрать его почти невозможно — такова конфигурация деталей. Однако и разбирать без нужды тоже не следует. При любой разборке нарушается взаимное расположение деталей, в котором они уже приработались, «притерлись» друг к другу. Но если уж вы решили ее разобрать, начинайте с гайки, расположенной рядом с тормозным рычагом.

Как она работает? При вращении звездочки поворачивается ведущий корпус и прижимает ролики к корпусу втулки. Ролики заклиниваются между конусом и корпусом втулки и заставляют вращаться колесо. При движении вперед ведущий конус неподвижен, ролики покоятся в своих гнездах, а колесо вращается на подшипниках свободного хода. При торможении ведущий конус начинает поворачиваться в обратную сторону, увлекает за собой тормозной конус с двумя роликами. Потребованные ролики выходят из своих углублений и начинают распирают тормозную втулку. Она стянута кольцевой пружиной (чтобы не терлась о корпус втулки) и специальными зубьями жестко соединена с левым конусом. К нему привинчен тормозной рычаг. Преодолевая усилие кольцевой пружины, ролики тормозного механизма распирают втулку и прижимают ее к корпусу. Колесо затормаживается.

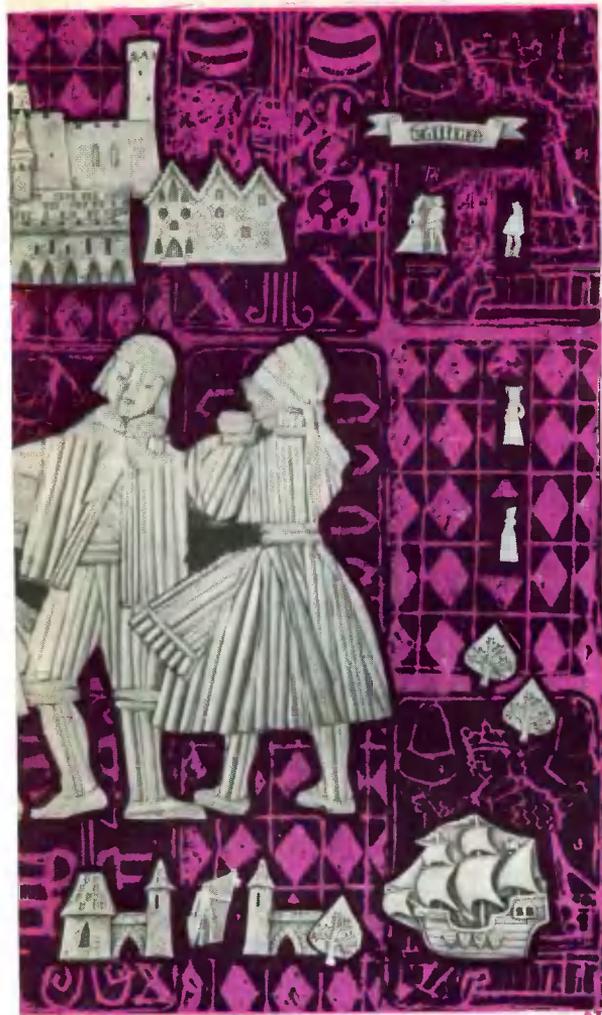
Отрегулировать подшипники свободного хода вы можете, вращая ось за квадратный конец при опущенной гайке. Другие методы регулировки к добру не приведут. Не забудьте, что конус подшипника ведущего колеса навинчивается на ось до упора.

ПРАВДА, КРАСИВО?

Не правда ли, большие
умельцы эстонские ре-
бята?! Все экспонаты,
которые вы видите на
этих фотографиях, сде-
ланы эстонскими школь-
никами. Наш фотограф
узелел их на республи-
канской выставке.

Фото Г. ЛОССЯ







ЧУДЕСА ИЗ ФАНЕРЫ

Сегодня мы приглашаем вас, добрые мастера, на детскую площадку. Посмотрите на рисунки: самолет, автомобиль, катер — это только идеи. Дайте волю своей богатой фантазии! Запаситесь фанерой, болтами, гайками, железными или алюминиевыми прутами и яркими красками. И ааша площадка для малышей будет самой удивительной и веселой.

ЭЛЕКТРОННЫЙ СВЕТЛЯЧОК

Ю. ОТЯШЕНКОВ

Карманный фонарик на биваке, в пионерском лагере или просто в деревне летом — драгоценность любого мальчишки. А если ребята еще и военную игру затеют, то лучшей «азбуки Морзе» не придумать. Но вот беда, батарейки фонарика при непрерывном свечении не хватает и на вечер. Как продлить ее жизнь?

Выручает несложная приставка.

Достаньте три низкочастотных транзистора П13, П16, четыре резистора МЛТ 0,5—0,25, два электролитических конденсатора ЭМ, переменный резистор СПО-0,5 и электромагнитное реле, надежно срабатывающее от 2,5—3 в с сопротивлением катушки 100—300 ом (лучше всего реле типа РЭС-10, паспорт 303).

Изучите схему приставки. Это несимметричный мультивибратор, собранный на транзисторах T_1 и T_2 , и усилитель тона на T_3 . Период генерации может меняться за счет R_4 от 0,5 сек. до 15 сек., а реле — пульсировать: сработает на 50 м сек и выключится на остальную часть периода (от 450 м сек до 1450 м сек). В такт с реле включается лампочка (2,5 в \times 0,16 а). Она работает с перекалом, но время ее горения настолько мало, что она, не успев перегореть, выключается. И так каждый период.

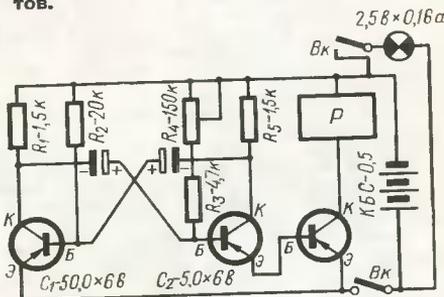
Благодаря тому, что лампочка фонарика горит с перерывами, мигает, расход батарейки сокращается в десятки раз: ее хватает не на 3—4 часа, как обычно, а на 30—100 час. непрерывной работы!

Как собрать схему?

Основание — пластинка из любого изоляционного материала толщиной 1,5—2 мм. Ее размеры подснажает размер фонарика, причем придется выломать пружинящие пластинки для подключения батарейки. Ослабьте напряжение пружины ящика, чтобы реле хорошо срабатывало, а переменный резистор R_4 прикрепите к задней стенке корпуса. Все соединения в схеме пропаяйте. Перед тем как вставлять пластинку со схемой, проверьте ее работу. Подключите батарейку — реле должно сработать и включить лампочку на короткое время. Вращая ручки переменного резистора, наблюдайте, как меняется частота световых посылок.

В фонарике так тесно, что придется буквально «втискивать» собранную конструкцию. Поэтому проследите, чтобы она не касалась корпуса. Лучше оклейте его изнутри плотной бумагой.

Итак, вы вставили схему в корпус и сделали необходимые соединения тонким многожильным проводом в хлорвиниловой изоляции с лампочкой и батарейкой. Еще раз убедитесь в исправной работе конструкции. Фонарик стал как бы «живым»! Он готов.



T_1 -П13-П16

T_2 -П13-П16 T_3 -П13-П16

Схема приставки.

Общий вид фонарика с вынесенной монтажной пластинкой.





Приемник-мегафон

Как видно из принципиальной схемы (справа), приемная часть имеет два каскада усиления высокой частоты. Колебательный контур намотан на ферритовой антенне и рассчитан для работы в диапазоне 400—1500 м. Детекторный каскад собран по схеме удвоения напряжения, что значительно повышает чувствительность приемника.

Два первых каскада усилителя НЧ выполнены по схеме с общим эмиттером и непосредственной связью друг с другом. Третий каскад собран по двухтактной схеме на транзисторах П201А (либо П213Б). Для снижения искажений усилителя применена отрицательная обратная связь.

Катушка колебательного контура L_1 имеет 250 витков провода ПЭЛШО 0,12. Катушка связи L_2 — 15 витков того же провода. Согласующий трансформатор Tr_1 (железо пермаллой или трансформаторное, сечением 2—3 см²) имеет следующие данные: I — 1500 витков ПЭЛ 0,09 мм; II — 250 витков \times 2 ПЭЛ 0,18.

Выходной трансформатор Tr_2 (пермаллой): I — 90 витков \times 2ПЭВ 0,31; II — 60 витков ПЭВ 0,51.

Динамик типа ИГД-28 крепится к передней стенке футляра, сделанного из пластины толщиной 2—2,5 мм. Данные резисторов, конденсаторов, триодов приведены на схеме.

Управляется радиоустановка с пульта.

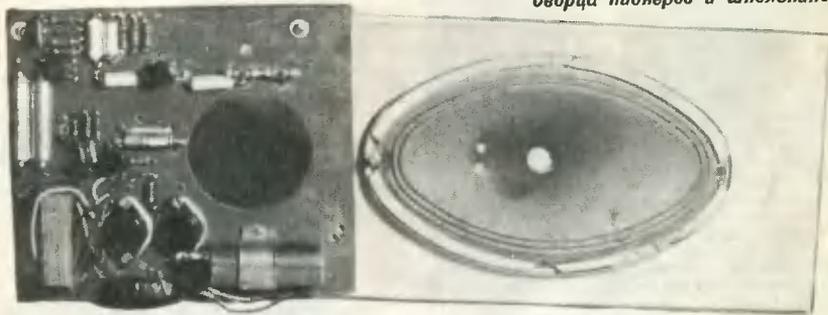
Корпус пульта управления (см. фото справа) размером 123 \times 37 \times 26 мм сделан из пластика. В нем размещены: шестиконтактный тумблер на 3 положения (он нужен для включения питания и перехода с микрофона на эфир), регулятор громкости, гнезда звукоснимателя и микрофон — капсюль ДЭМШ-1А. Но может быть использован малогабаритный телефон типа ТА-2А. С основной конструкцией пульт связан четырехжильным 60—70-сантиметровым кабелем.

Все детали конструкции монтируются на основании (145 \times 129 \times 2 мм) из текстолита или гетинакса: детали приемной части — сверху основания, а детали усилителя низкой частоты — внизу. Монтаж двусторонний. Его надежность обеспечивают 8-миллиметровые «шпильки» из медного облуженного провода диаметром 1,5 мм.

Питание осуществляется от четырех элементов типа «Сатурн» или «Марс». Выходные транзисторы желательно ставить с одинаковыми параметрами; остальные — со средним коэффициентом усиления.

Если в передаче возникнут искажения, поменяйте концы вторичной обмотки выходного трансформатора Tr_2 .

В. КАЗАНЦЕВ,
заведующий лабораторией Саратовского
дворца пионеров и школьников



Главный редактор С. В. ЧУМАКОВ

Редакционная коллегия: В. Н. Болховитинов, В. Г. Борисов, А. А. Дорохов, В. В. Ермилов, Б. Г. Кузнецов, В. В. Носова (зам. главного редактора), Е. А. Пермяк, А. С. Яновлев.

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

Адрес редакции: Москва, К-104, Спиридоньевский пер., 5.
Телефон 94-81-67 (для справок)

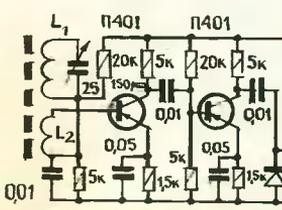
Рукописи не возвращаются
Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»

Сдано в набор 19/III 1968 г. Подп. к печ. 21/IV 1968 г. Т06262. Формат 60 \times 90^{1/16}.
Печ. л. 4 (4). Уч.-изд. л. 5,5. Тираж 600 000 экз. Цена 20 коп. Заказ 563.
Типография изд-ва ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия». Москва, А-30, Суцеская, 21.

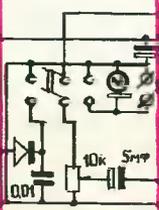


В туристских походах и спортивных соревнованиях такой мегафон-приемник просто незаменим, говорят саратоцы Саша Андреев, Володя Ларионов, Сережа Калашников, Рааиль Суркин. Это их работа.

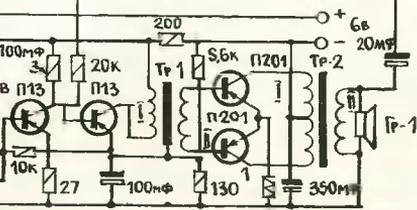
ПРИЕМНАЯ ЧАСТЬ



ПУЛЬТ УПРАВЛЕНИЯ

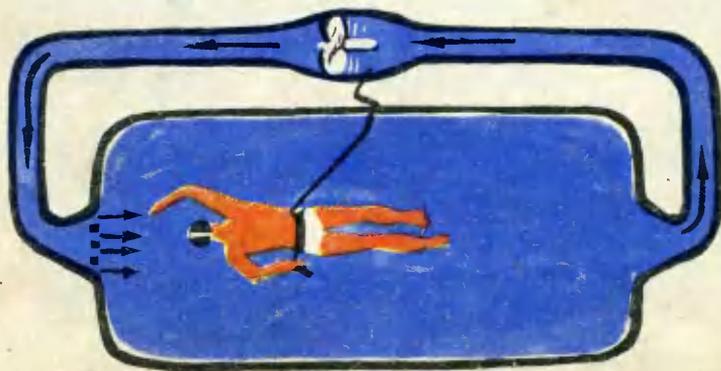


УСИЛИТЕЛЬ НИЗКОЙ ЧАСТОТЫ





**БЕСКОНЕЧНЫЙ ВОДНЫЙ ПУТЬ
В 3-МЕТРОВОВОМ БАССЕЙНЕ.**



Индекс 71122

Цена 20 коп.