

**КРАСОТА СКУЛЬПТУРЫ,
КАРИНЫ, ПЕСНИ... А В ЧЕМ
КРАСОТА МАШИНЫ, МО-
СТА, ПРИБОРА, ФОРМУЛЫ!**





Андрей ДАВЫДОВ, 10-й класс, г. Москва

УРОКИ ТВОРЧЕСТВА

Главный редактор С. В. ЧУМАКОВ

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

Художественный редактор А. М. Назаренко
Технический редактор Н. А. Баранова

Адрес редакции: 125015, Москва, А-15, Новодмитровская ул., 5а
Телефон 285-80-81

Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»
Рукописи не возвращаются

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

Юный ТЕХНИК

Выходит один раз в месяц
издается с сентября 1956 года

№ 1 январь 1983



В НОМЕРЕ:

Латентное бюро ЮТ	2
А. Спиридонов — Основания для морских оснований	10
Г. Зигуненко — Мини... микро... Меньше некуда?..	14
Информация	18, 26
Бибиков — Техника Деда Мороза	20
Голуб — Циклон в топке	24
И. Овчинкин — Найти путь в океане	28
И. Князьков — «Батарея, огонь!»	33
К. Агабабян — Кармир вордан	36
Вести с пяти материков	38
А. Сухотин — Истина и красота	40
Чаша консультация	46
ЮФТШ объявляет набор	50
Хальченко — Право на слово в эфире	54
Конкурс «Малый интеркосмос»	58
Целай для школы	64
Математическая мозаика»	69
Заверотов — Колесный трактор	70
Сельские «ЮТ»	72
Кривоносов — Дисковая пила из дрели	74
Заочная школа радиоэлектроники	76

На первой странице обложки рисунок А. Матросова

Для среднего и старшего возраста

Сдано в набор 09.11.82. Подп. в печ. 24.12.82. А13364. Формат 84×108^{1/32}.
Печать офсетная. Усл. печ. л. 4,2. Уч.-изд. л. 6,0. Тираж 1 900 000 экз.
Заказ 1958. Цена 25 коп. Типография ордена Трудового Красного
Знамени издательства ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия». 103030, Москва,
К-30, ГСП-4, Сушевская, 21.

© «Юный техник», 1983 г.

УГЛОМЕР КОНДРАТА

Началась эта история обычно: в «Патентное бюро» журнала пришло письмо. Школьник из Львова Юра Кондрат предложил прибор для измерения углов между прямыми, не пересекающимися на поле чертежа. К письму прилагался простой макет — два прозрачных диска с нанесенными на них штрихами.

Члены экспертного совета — инженеры. Они немало часов провели за кульманом, но о таком приборе не слышали. Чем же он интересен?

Когда чертеж наколот на доску кульмана, угол между линиями измеряется просто. Устройство кульмана позволяет замерить угол, который каждая прямая составляет с горизонталью. Для того чтобы узнать угол между прямыми, остается вычислить алгебраическую сумму полученных результатов. При этом неважно, пересекаются линии между собой в пределах чертежа или нет.

Если чертеж лежит на столе, для измерения углов пользуются транспортиром. И тогда линии, угол между которыми необходимо измерить, приходится дорабатывать до точки их пересечения. А что, если угол между ними невелик и точка пересечения находится где-то за пределами чертежа? Нужно одну из прямых перенести параллельно самой себе так, чтобы она пересекалась с другой на поле чертежа. Построение нехитрое,

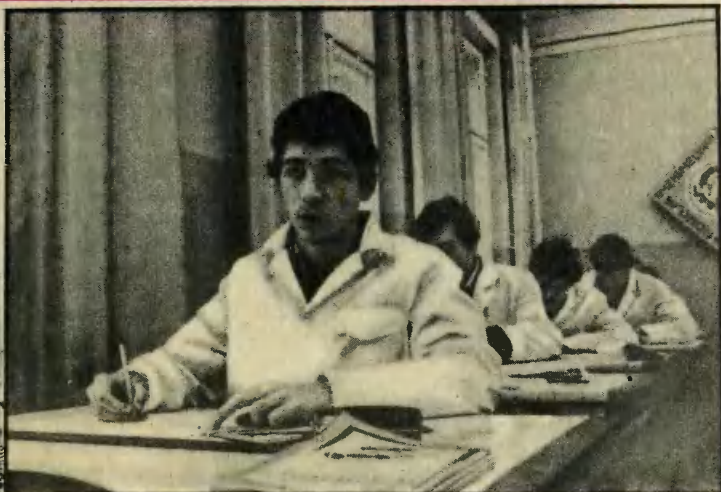
но требует времени и аккуратности.

А прибор Юры Кондрата позволяет обойтись без построений и вычислений: значение угла между прямыми считывается прямо со шкалы. Здесь по крайней мере два признака полезности изобретения — экономия времени и повышение точности результата. И члены экспертного совета единодушно вынесли решение: направить заявку от имени львовского школьника в Государственный комитет по делам изобретений и открытий.

Такое — вы знаете об этом, ребята, — не часто бывает в работе «Патентного бюро» журнала. И конечно, всем нам было бы интересно познакомиться с автором изобретения. Вот тогда и выяснилось, что имя его уже хорошо было известно членам экспертного совета — Юра прежде присылал семь или восемь других предложений, но все они оказались неудачными.

Перед тем как встретиться с Юрой Кондратом, я посмотрел еще раз все его письма. Вот он пишет о дыхательной трубке для подводника, так называемом snorkеле. В нее всегда попадает вода, и прежде чем делать вдох, нужно резко продуть ее. Придуманной Юрой поплавковый клапан открывается только в том случае, когда конец трубки находится над водой. Все разумно, грамотно, но

В сегодняшнем выпуске ПБ рассказывается об изобретении нашего читателя, отмеченном авторским свидетельством Государственного комитета Совета Министров СССР по делам изобретений и открытий, о том, как усовершенствовать электрофон, и других интересных предложениях.



СОЮЗ СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

АВТОРСКОЕ СВИДЕТЕЛЬСТВО

№

На основании полномочий, предоставляемых Правительством СССР, Государственный комитет СССР по делам изобретений и открытий выдал настоящее авторское свидетельство на изобретение:
"Прибор И. Кондрата для измерения угла между проводом, не пересекающимся на поле зрения"

Автор (авторы): **Кондрат, Ираид Миронидов**

Заявлено: **08.08.82**

Заявка № **3360964**

Приоритет изобретения **3 декабря 1981 г.**

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений СССР

3 августа 1982 г.

Действие авторского свидетельства распространяется на всю территорию Союза ССР.

Председатель Комитета

[Подпись]

Начальник отдела

[Подпись]

несколько лет назад аналогичная конструкция уже была опубликована на страницах журнала. Другое предложение: когда дверца легкового автомобиля открыта, в салоне горит свет. Юра советует поставить особый выключатель, чтобы в случае необходимости можно было держать дверь открытой, а свет при этом не горел. Но такой выключатель специально не предусмотрен: свет в салоне сигнализирует о том, что дверь закрыта неплотно, и отключение этой сигнализации, когда машина движется, может привести к беде. Третье предложение, четвертое...

Сегодня — snorkель, завтра — автомобиль, послезавтра — чертежный прибор... Но почему у Юры такие расовые увлечения? С этим вопросом я и отправился во Львов.

— Юра сейчас астрономией увлекся — сидит на балконе с трубой ночи напролет, — сказал мне при встрече его отец, Мирон Юлианович. — И, оглянувшись — не слышит ли Юра, — добавляет вполголоса: — Похоже, что он разочаровался в изобретательстве — сколько вам писал, и все отказы получает.

Такое, увы, бывает. В каждом из нас — и исключений нет — заложены колоссальные творческие возможности. Но для того чтобы этот творческий потенциал начал работать, необходимо еще что-то: толчок, побуждающий человека реализовать свои способности. Это могут быть и критические обстоятельства (не был ли Робинзон величайшим изобретателем), и жажда наживы (огромное состояние было сколочено на ничтожном изобретении: английской булавке), и просто случай (в костре первобытного человека соединились песок, зола и известняк, и родилось стекло). Но высшая побудительная сила берет начало из внутренней потребности человека делать окружающим добро. Все, на что ни

посмотрит изобретатель, заставляет его задаваться вопросом: «Нельзя ли сделать это лучше, удобнее, проще, дешевле, надежней, долговечней? Как?»

Так какой же он человек, юный изобретатель Юрий Кондрат?

Что должен испытывать человек, в который раз предлагающий свои усовершенствования и в который раз получающий отказ? Нужна сила воли, чтобы пережить неудачу и начать сначала.

Юра встретил меня сдержанно.

— Я решил, что пошлю этот измеритель углов и больше писать не буду. Я ходил когда-то в кружок, строил модели, — продолжал он. — И понял, что эта работа не по мне. Хочется сделать что-то свое, особенное, а приходится копировать по готовым чертежам. Поэтому и бросил.

(Замечу в скобках: мне кажется, Юра не прав. Изобретателю необходимо на практике знакомиться с материалами, инструментами, способами работы.)

Но как только речь зашла о Юриных изобретениях, он оживился, и тут на столе появился небольшой блокнот: в него он записывает интересные мысли, которые могут, по его мнению, что-то улучшить или усовершенствовать. А не это ли одна из самых важных черт настоящего изобретателя?

Не раз приходилось мне беседовать с авторами изобретений, и всегда они бывали рады обсудить свои идеи с новым человеком. Это не только интересно, но и полезно: именно в разговоре нередко возникает новый угол зрения на проблему, обнажающий ускользавшее до сих пор решение. Вот и сейчас листок блокнота быстро заполняется иероглифами микроскопических чертежиков, эскизов набросков — появились усовершенствования в конструкции того самого прибора для измерения углов, которые вполне можно попытаться запатентовать как дополнительные изобретения.

От новой дыхательной трубки мы переходим к непрокальваемой шине, идеи следуют одна за другой.

Откуда эта четкость формулировок? Наверное, от увлечения математикой — и ответ Юры подтверждает мою догадку. Но круг его интересов не ограничивается точными науками и конструированием. Немалое место в жизни Юры Кондрата занимает музыка (он закончил музыкальную школу и не расстается с инструментом. А ведь и музыкальная гармония сродни математике).

Второй раз уже потихоньку в комнату заглядывает отец Юры: о чем толкуют так долго его сын и приезжий человек? А я слушаю Юрин рассказ, и все яснее для меня становится простая истина: такой увлеченный парень, как Юра, не мог разочароваться. Если есть желание улучшить то, что должно быть улучшено, человек обязательно будет создавать новое!

И изобретательность, и упорство вполне проявились и в предыдущих семи проектах Юры Кондрата, присланных в редакцию. И, наконец, один из них заслужил высшую оценку: третьего августа 1982 года Государственный комитет СССР по делам изобретений и открытий выдал авторское свидетельство № 997217 на «Прибор Ю. Кондрата для измерения угла между прямыми, не пересекающимися на поле чертежа». И опять почему? Почему именно этот проект получил высокую оценку?

Ответ на этот вопрос я получил на межшкольном учебно-производственном комбинате Зализничного района. Именно здесь Юра проводил один день в неделю, обучаясь вместе со своими одноклассниками профессии чертежника-конструктора. В тишине просторного светлого класса юноши и девушки в белых халатах склонились над столами. На каждом столе — деталь.

— Сегодня у нас чисто учебное задание, — поясняет преподаватель И. В. Елисеева. — Но нередко нам приходится выполнять и серьезные заказы. С нашим шефом — проектно-конструкторским институтом конвейеростроения — у нас сложились, можно сказать, взаимовыгодные дружеские отношения. Они помогают нам с оборудованием, а мы калькируем для них чертежи, делаем и другие графические работы, что нам под силу.

Итак, вот он, ответ: изобретателю необходимы знания, полученные в результате практической работы. Такие знания остаются с человеком на всю жизнь. И не случайно первым настоящим изобретением Юры Кондрата стал чертежный прибор. В этой конструкции соединились любознательность, настойчивость, знания и опыт.

Десятый класс — время выбора жизненного пути. Какую дорогу выберет Юра Кондрат? Какому из своих увлечений отдаст предпочтение, сделает его делом своей жизни? Будет ли он заниматься математикой в университете, одним из старейших в Европе? Или выберет более практическую специальность во Львовском политехническом институте, где учится более 30 тысяч студентов, где много лет существует студенческое конструкторское бюро, известное своими достижениями в области электротехнических и электронных устройств?

На мои вопросы Юра отвечал уклончиво — в этом отношении все будущие выпускники немножко суеверны...

Но теперь я и сам могу ответить: разговор наш состоялся летом, а сейчас Юра Кондрат стал студентом первого курса электрофизического факультета Львовского политехнического института.

А. ДОБРОСЛАВСКИЙ, инженер,
член экспертного совета «Юта»

ДИСКОСКОРОСТЬ

Три года назад я купил электрофон «Аккорд-стерео», в котором применена панель П-ЭПУ-62СП. После двух лет работы появились заметные искажения звука: скорость вращения диска стала меньше. Предлагаю простую переделку, которая позволит плавно регулировать скорость вращения диска.

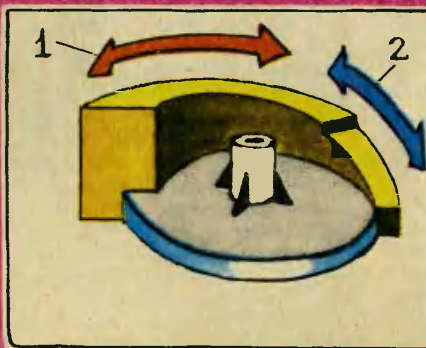
Сергей Лохманчук, Москва



ПЕРВОНАЧАЛЬНЫЙ
ВИД НАСАДКИ



НАСАДКА ПОСЛЕ
ПЕРЕДЕЛКИ



1. ПЛАВНЫЙ
ПЕРЕХОД
(33-45 ОБОРОТОВ)
2. СТУПЕНЧАТЫЙ
ПЕРЕХОД
(45-78 ОБОРОТОВ)

КОММЕНТАРИЙ СПЕЦИАЛИСТА

Электрофон «Аккорд» — одно из самых популярных радиоустройств. Он удобен, недорог,

надежен. Но, к сожалению, Сергей Лохманчук прав: скорость вращения диска может уменьшаться с течением времени. Поэтому устройство, предлагаемое нашим читателем, по-видимому, заинтересует многих любителей музыки.

Давайте снова обратимся к его письму. Переделка касается двух

деталей: латунной насадки вала электродвигателя и фигурной шайбы переключателя скоростей. Латунная насадка образована тремя цилиндрическими поверхностями — они и определяют скорость вращения планшайбы в 33, 45 и 78 оборотов в минуту. На рисунке хорошо видно: для осуществления плавной регулировки необходимо переточить средний конус на цилиндр. Как пишет автор предложения, это можно сделать на токарном станке или даже прямо на валу электродвигателя (предохранив его от попадания латунных опилок), пользуясь надфилем и мелкой шкуркой. В результате получится так называемый вариатор с коническим фрикционом.

Переделка, как видите, простейшая. И, казалось бы, решение лежит на поверхности, каждый мог бы додуматься до него. Однако лучшие инженерные решения всегда кажутся самыми простыми. Сергею Лохманчуку, проявившему и наблюдательность, и техническую сметку, удалось найти именно такое решение, за что экспертный совет журнала

отмечает его авторским свидетельством.

И все-таки следует сказать о том, что настоящий изобретатель должен подумать о каждой мелочи, связанной с его предложением. Сергей же, по сути, предложил только идею, и тот, кто захочет воспользоваться ею, должен был бы самостоятельно решить немало проблем. Так о чем же не подумал сам юный изобретатель?

Прежде всего о том, как проверять правильность установки скорости диска после переделки. Поэтому дадим совет тем, кто решит применить любопытную идею на практике. Лучше всего проверять скорость по так называемому стробоскопическому диску. Если освещать диск лампой дневного света или неоновой лампой, питаемой от сети (частота миганий 100 Гц), то для скорости 33 оборота в минуту на диск нужно нанести 180 радиальных штрихов через каждые два градуса.

А. СЕРГЕЕВ, инженер,
член экспертного совета

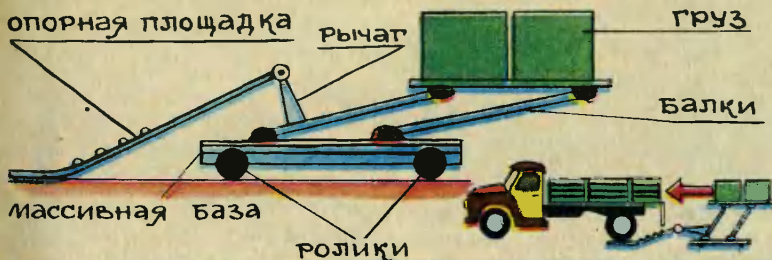
Рационализация

СКЛАДНОЙ КРАН

«Как известно, не всегда и не везде удается воспользоваться подъемным краном при загрузке автомобиля, — написал Юргис Насыров из башкирского села

Стерлибашево. — Предлагаю простое складное устройство, которое позволит облегчить разгрузочно-погрузочные работы».

Посмотрите на рисунок. Устройство, предлагаемое Юргисом, отчасти напоминает древнегреческую катапульту. Система рычагов использована юным изобретателем для того, чтобы подни-

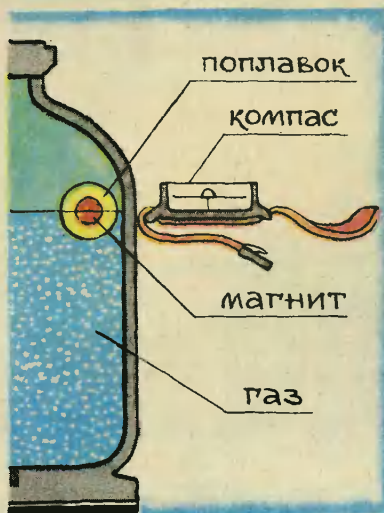


мать груз на уровень дна автомобиля. Устройство приводится в действие весом грузика — в тот момент, когда задние колеса наезжают на опорную площадку.

Однако предложение нуждается в доработке. Ведь если грузовик въедет на опорную площадку слишком быстро или что-то «заест» в шарнирах рычагов, то груз будет не просто поднят, а подброшен вверх. Значит, необходимо снабдить погрузчик дополнительным устройством, которое обеспечивало бы плавность хода. Здесь больше всего подходит гидроцилиндр, в котором жидкость перекачивается из одной полости в другую через калиброванное отверстие в поршне.

СКОЛЬКО ГАЗА В БАЛЛОНЕ!

Обычно количество газа, оставшегося в баллоне, определяют по весу. Способ этот, понятно, не очень точен — ведь не всегда на кухне есть весы, вес приходится определять на глаз. Оригинальный и простой способ



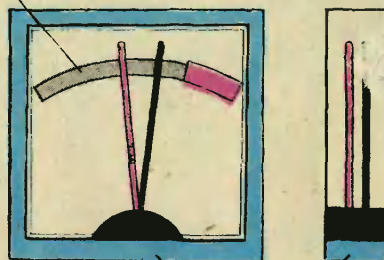
определения предложил Андрей Бондарчук из села Клетиче Житомирской области.

В баллон, по идее автора, надо поместить магнит в поплавке. Магнит всегда будет находиться на верхнем уровне газа. А отыскать его можно будет при помощи компаса: стрелка прибора точно покажет, сколько газа осталось в баллоне.

СТЕРЕОКАЧЕСТВО

Для получения высокого качества стереофонической записи необходимо, чтобы уровень сигнала обоих каналов был одинаков. Но стрелочные индикаторы

шкала индикатора

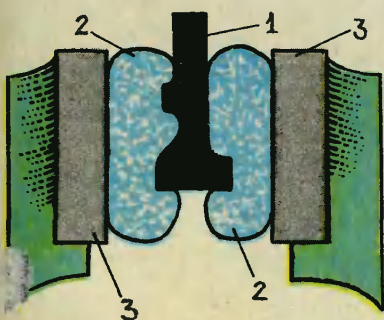


корпус индикатора

магнитофонов обычно находятся на расстоянии один от другого, и это затрудняет балансировку. Простое решение предлагает Григорий Балденков из поселка Крутойрский Рязанской области. И к нему, видимо, стоило бы присмотреться специалистам, работающим в радиопромышленности. По мысли автора, стрелки индикаторов надо располагать одну над другой, предварительно окрасив их в разные цвета. Тогда во время записи легко будет следить за тем, чтобы уровень был одинаков на обоих каналах.

СЛЕСАРНАЯ ХИТРОСТЬ

Деталь «неудобной» конфигурации не так-то просто закрепить в тисках. Простой и оригинальный способ для этого предложил Сергей Лонгвинов из Зеленограда Ростовской области. Посмотрите на рисунок. Вся слесарная хитрость — это два мешочка с ме-



- 1 - ДЕТАЛЬ
- 2 - МЕШОЧКИ С МЕТАЛЛИЧЕСКИМИ ОПИЛКАМИ
- 3 - ТУБКИ ТИСЦОВ

таллическими опилками. Зажатая между ними деталь будет прочно закреплена.

САМОДЕЛЬНАЯ ЛИНЗА

Линзу можно сделать из двух перегоревших электрических лампочек, считает Сергей Шаталов



из Ростова-на-Дону. А способ приготовления прост. У обеих ламп с помощью стеклореза или напильника отделяется нижняя часть стеклянных колбочек. Два получившихся «блюдца» стягиваются в воде резиновым кольцом, как это показано на рисунке.

Экспертный совет отметил авторским свидетельством предложение Сергея ЛОХМАНЧУКА из Москвы. Предложения Юргиса НАСЫРОВА из Башкирской АССР, Андрея БОНДАРЧУКА из Житомирской области, Сергея ШАТАЛОВА из Ростова-на-Дону, Григория БАЛДЕНКОВА из Рязанской области и Сергея ЛОНГВИНОВА из Ростовской области отмечены почетными дипломами.

Наука и техника пятилетки

ОСНОВАНИЯ ДЛЯ МОРСКИХ ОСНОВАНИЙ



...Крутая волна прокатилась под нами и ударила в борт танкера, с силой прижала его к возвышавшемуся над водой сооружению. За первой волной накатилась вторая, третья... Каждый новый удар водяного вала тотчас отзывается резким всплеском на ленте самописца.

В лаборатории морских гидротехнических сооружений при Московском инженерно-строительном институте идет очередной эксперимент.

Бассейн 25 на 25 м, глубиной 2 м — это сейчас шельфовая зона одного из северных морей. Штормовую обстановку задает волнопродуктор: электродвигатель раскручивает массивный стальной маховик, соединенный шатуном с погруженным в воду щитом, похожим на бульдозерный отвал. Щит совершает возвратно-поступательное движение в горизонтальной плоскости. Когда он идет вперед, формируется гребень волны, когда назад — получается провал. Сооружение, к которому причален двухметровый макет танкера, — это основание буровой платформы.

— О нефтепромыслах на Каспийском море знают все, — рассказывает Георгий Сергеевич Куликов, заместитель заведующего лабораторией. — Металлические эстакады там протянулись на сотни километров. Многие, наверное, читали и о том, что нефть находят в океанских шельфах. Но природные условия наших восточных морей более суровые, чем на Каспии: большие глубины, частые штормы. Высота волн может достигать 30 м. На долгие месяцы шельф северных морей покрывает мощный ледяной панцирь. Если буровые, державшиеся на вбитых в дно Каспийского шельфа сваях, перенести, скажем, в Охотское море, то первая же льдина срезала бы их как ножом. Здесь для буровых потребуются совсем иные основания. Какими они должны быть,

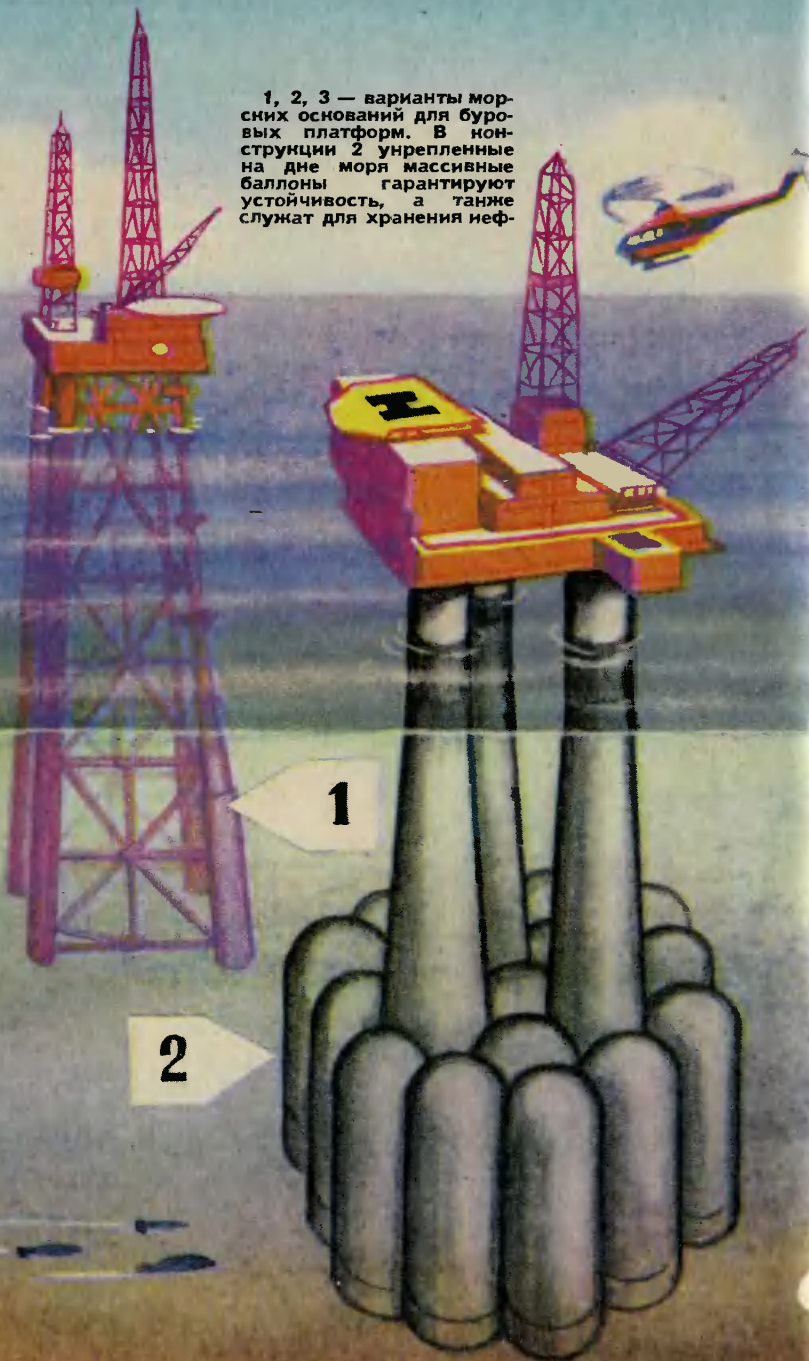
чтобы противостоять ударам океанских волн, ураганным ветрам, колоссальному давлению льда?

Идей и проектов немало (см. рис.). Все они по-своему интересны. Но здесь может быть слишком велика цена даже небольшого просчета. Должна быть гарантирована полная безопасность буровиков. И при этом нужно выбрать наиболее экономичный вариант сооружения. Ведь нефтедобывающие платформы на шельфе будут поистине циклопическими, соперничающими по высоте с самыми высокими телебашнями. Неоптимальное с инженерной точки зрения решение — это лишние десятки тысяч кубометров бетона, тысячи тонн стали. Расчет по формулам, которые выведены для других конструкций, здесь недостаточен. Нужны, хотя бы в первом приближении, опытные данные. Некоторые из них удается получить в лаборатории. Например, можно исследовать, как распределяются в конструкции бурового основания нагрузки от ударов, напора волн. Кстати, сегодняшний эксперимент посвящен именно этому. Правда мы его несколько усложнили, смоделировав ситуацию, когда к буровой пришвартовано нефтеналивное судно. Здесь действие волн складывается с давлением на основание платформы массы судна...

Георгий Сергеевич делает условный знак оператору, и через несколько секунд волнопродуктор замирает, поверхность воды в бассейне понемногу успокаивается. Но вот вновь закрутился полтораметровый маховик. Правда, теперь он вращается как-то рывками, и щит волнопродуктора тоже начинает совершать беспорядочные движения взад-вперед, то ускоряясь, то замедляясь. Скоро поверхность воды покрылась хаотическим нагромождением волн разной высоты, догоняющих друг друга, сталкивающихся...

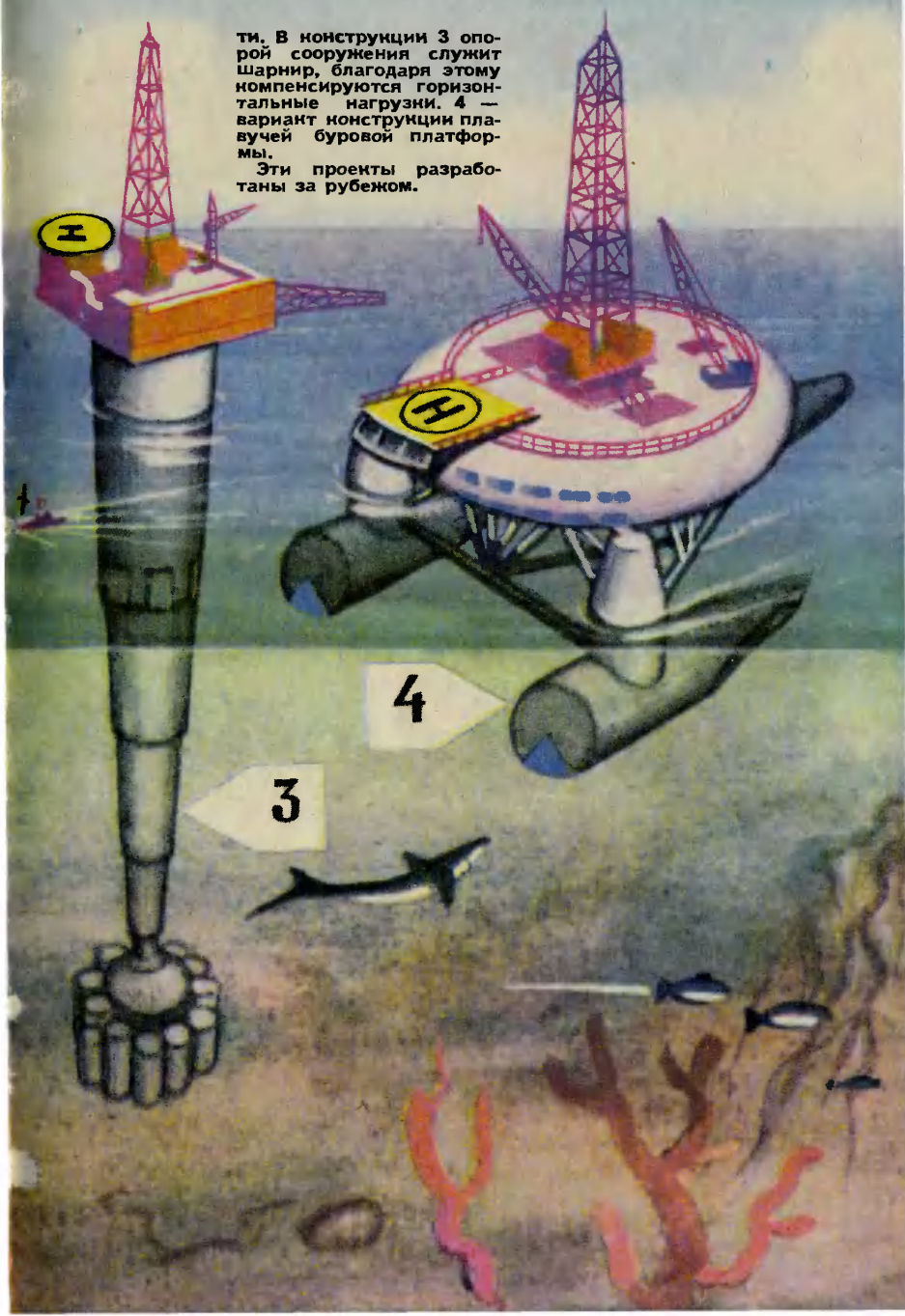
— Сейчас волнопродуктор ра-

1, 2, 3 — варианты морских оснований для буровых платформ. В конструкции 2 укрепленные на дне моря массивные баллоны гарантируют устойчивость, а танже служат для хранения неф-



ти. В конструкции 3 опорой сооружения служит шарнир, благодаря этому компенсируются горизонтальные нагрузки. 4 — вариант конструкции плавучей буровой платформы.

Эти проекты разработаны за рубежом.



МИНИ... МИКРО... МЕНЬШЕ НЕКУДА?..

Каким вы представляете себе компьютер, равный по своим возможностям человеческому мозгу! Да-да, 10 тыс. млрд. его нейронов... В 50-е годы нашего столетия такая ЭВМ заняла бы столько же места, как Нью-Йорк или Токио. Ныне ученые вполне серьезно говорят о том, что такой компьютер можно будет разместить в объеме черепной коробки, а для его питания достаточно батарейки от транзистора.

Но, прежде чем такие суждения стали возможными, должны были произойти вот какие события.

Транзистор заменил радиолампу, и ЭВМ, занимавшая машинный зал, разместились в тумбах письменного стола. На смену транзистору пришли интегральные схемы, микропроцессоры, и сегодня мы носим ЭВМ в кармане...

Интегральная схема — это десятки, а то и сотни тысяч активных элементов — триодов, диодов, конденсаторов, размещенных методами современной технологии в полупроводниковом кристаллике размером с ноготь

бугает по программе так называемого «белого шума», — поясняет Георгий Сергеевич. — В море такая обстановка бывает наиболее часто: то набегит большая волна, то поменьше. И наперед трудно сказать, какой тип волнения окажется опасней для конструкции основания. Это прояснит только сравнительный анализ данных, которые будут получены по обоим этапам эксперимента.

По соседству с главным бассейном оборудовано с десяток «морей» поменьше. В них тоже бегут волны, обрушиваются на разнообразные конструкции из стали и бетона, облепленные датчиками, отзываются всплесками кривых на лентах самописцев.

Обойдя бассейны, мы оказываемся возле необычного для мор-

ской лаборатории сооружения. Это бетонный куб высотой в два метра. В него ведет массивный люк. Сейчас он плотно прикрыт, точнее — задраен при помощи винтового устройства наподобие корабельного.

— Это термобарокамера. Такой, насколько мне известно, еще ни у кого нет, — говорит Георгий Сергеевич и, заметив подошедшего к нам молодого человека в рабочем комбинезоне, знакомит: — Инженер Шмаевич, хозяин установки.

Из пояснений следует, что в ведении Льва Шмаевича самые суровые широты — с их ураганными ветрами, 50-градусными морозами, мощными льдами. Внутрь камеры удается заглянуть через небольшое окошко в люке.

мизинца. Микропроцессор такой же величины может иметь миллионы активных элементов. При чем размещение их из-за экономии места ведется уже в несколько этажей.

Однако ничто в нашем мире не дается даром. За запах цветов заплачено химической энергией растения, за шум прибоя — энергией ветра и волн, за красоту окружающего мира — энергией солнечного света... Платим мы и за миниатюрность счетно-решающих приборов. Их компактность при использовании традиционных схем не может быть снижена беспредельно. И вот почему.

Компактность хороша не только сама по себе, но еще и потому, что повышает быстродействие приборов. В большом устройстве электронам нужно больше времени, чтобы пробежать путь по проводникам, накопить заряд в конденсаторах... Но, уменьшая размеры электронных устройств, мы должны сохранять на некотором уровне их мощность. Иначе

выходные сигналы окажутся настолько слабыми, что не будут восприняты органами наших чувств, и прежде всего зрением. А сохранение мощности, в свою очередь, приводит к повышению плотности энергии, выделяемой в единице объема.

— Говоря проще, — рассказывал мне доктор технических наук В. Ф. Дорфман, — мы здесь сталкиваемся примерно с такой ситуацией. Вы вышли погулять з ветреную погоду. Пока ветер не очень силен, вы легко преодолеваете его сопротивление. Но ветер все усиливается, и в конце концов прогулка становится невозможной — ветер валит с ног...

В процессах электромиграции при определенной плотности энергии, выделяемой в единице объема, сила тока в проводниках может достичь миллионов ампер на квадратный сантиметр! Электроны начинают «сдувать» атомы с их мест в кристаллической решетке. И дело кончается тем, что

Посреди нее стоит скованный льдом бетонный цилиндр. На уровне льда на эту модель бурового основания наброшена петля стального троса, которую, словно аркан, натягивает стальная «рука» гидроцилиндра. Так моделируется давление льдов. Со стен камеры нацелились мощные вентиляторы, создающие необходимую ветровую обстановку. Часть камеры занята приборами. Как пояснил инженер, это аппаратура для ультразвуковой локации. С ее помощью следят за состоянием материала конструкции во время эксперимента. Локатор потчас сигнализирует, скажем, о появлении в бетоне даже мельчайших трещинок, позволяет узнать, насколько глубоко проникла в бетон влага.

В ледовой камере бетон подвергается самым жестоким испытаниям: 50-градусный мороз сменяется «оттепелью», крепнет и ослабляется ледяная хватка, стальной «аркан», подобно мощной льдине, норовит срезать, опрокинуть сооружение. Но ведь так и будет в действительности, все это обрушит север на морских нефтедобытчиков. Поэтому результаты каждого эксперимента, проведенного в условиях, максимально приближенных к реальным, становятся строками проектов для будущих грандиозных сооружений на шельфе восточных морей.

А. СПИРИДОНОВ

Рисунки Е. ОРЛОВА

в каком-то месте проводник попросту разрушается, перестает проводить электрический ток.

Выход из положения нашел американский физик-теоретик Дж. Баркер. «Раз проводники становятся помехой на пути миниатюризации аппаратуры, — предложил он, — поищем пути, чтобы обходиться без них».

Представьте себе шарик, который катится по ровному столу. На пути шарика препятствие, барьер. Чтобы перескочить его, шарик должен обладать запасом энергии, по крайней мере, вдвое большим, чем он имеет. Значит, шарик не может оказаться по ту сторону барьера? Может! Но только при одном условии: если на его пути мы сделаем в барьере отверстие, туннель.

На деле, конечно, никто тунне-

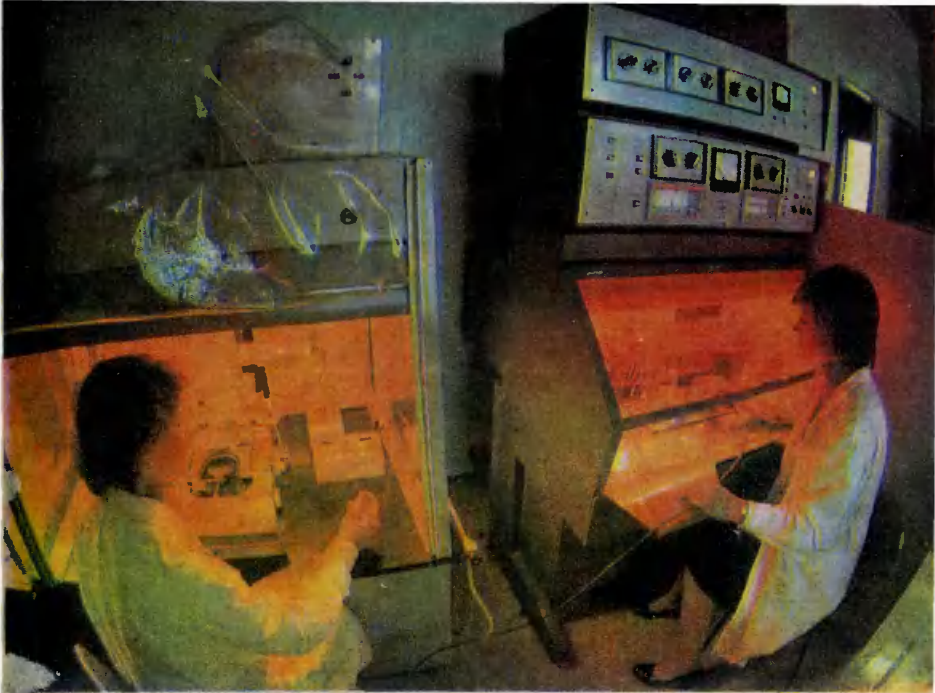
лей не делает, а шарик-электрон оказывается по ту сторону препятствия — потенциального барьера — только потому, что он обладает двойственными свойствами: он и частица и волна. Что не может сделать электрон-частица, вполне доступно электрону-волне. Он, словно вода сквозь землю, «просачивается» сквозь потенциальный барьер.

Этот эффект и предложил использовать Дж. Баркер. Поскольку благодаря туннельному эффекту электроны могут просачиваться через полупроводниковое вещество, рассуждал он, то зачем нам проводники? Нужно вычислить вероятность перехода электронов и считать, что в данном месте с такой-то вероятностью у нас есть проводник...

Представьте, каково было бы

Так выглядит современная микросхема при увеличении ее в сотни раз.





При помощи такой техники ведут изготовление минросхем сегодня. Интересно, а какими станут машины для производства ультраминиатюрных схем завтра?..

водителям, если бы перед мостом на обочине шоссе вдруг появился такой плакат: «Внимание! Мост функционирует с вероятностью 0,5...» То есть, говоря иными словами, то ли он есть, то ли его нет в данный момент, никто не знает. Но вообще-то, если поток автомобилей будет непрерывным, есть шанс, что каждый второй доберется до того берега.

Конечно, в обыденной жизни такая ситуация никого не устраивает. Но физики довольно часто руководствуются странными законами странного мира микрочастиц и достигают удивительных результатов. Дж. Баркер построил модель электронного блока, руководствуясь своими принципами. И модель оказалась вполне работоспособной!

«Снафандр» для минросхем.

История новой технологии, по существу, только начинается. Дело в том, что к этой же проблеме предельной микроминиатюризации подошли биологи — со своих позиций.

В 1974 году было установлено, что многие органические материалы способны возбуждать и проводить электрический ток.



Более того, когда приходит электрический сигнал определенной полярности, органическое вещество способно переходить в другое состояние. То есть, говоря проще, внутри каждого живого организма работают словно бы миллиарды триггеров — электронных приборов, каждому из которых свойственно лишь два состояния — 0 и 1.

Причем «электроника» живой клетки — на молекулярном уровне. То есть своеобразным триггером, переходящим из одного состояния в другое, может быть всего лишь молекула!

Но ведь и Дж. Баркер предлагает создавать электронные приборы на атомно-молекулярном уровне! Нельзя ли объединить одно с другим?..

Несколько групп физиков, биологов, биофизиков в настоящее время ведут работы на неисследованной территории. Например, они предлагают заменить подложку из кремниевого кристалла на протеиновую или полилизиную. Эти белки вырабатывают электрические сигналы примерно так же, как и неорганические микросхемы.

Протеин избран не случайно — конечная цель работы: найти такой материал, который бы можно было без риска имплантировать, вживлять в человеческое тело. Протеин как раз и позволяет сделать это; он — органический материал, белок, присущий самому организму.

Таким образом, вырисовывается реальная перспектива «отобрать» у писателей-фантастов еще одну тему. Производство вычислительных машин будущего, возможно, будет вестись при помощи методов генетической инженерии, то есть там, где нет уже четкой грани между «живым» и «неживым»...

С. ЗИГУНЕНКО, инженер

Фото В. ЧЕЙШВИЛИ



ИНФОРМАЦИЯ

РАДИОЛОКАТОР ВМЕСТО БУРА. Такой скорости разведочных работ геологи еще не знали: за считанные недели специалисты получили детальный портрет торфяного месторождения протяженностью в несколько километров. Причем не было пробурено ни одной скважины. Вместо обычных буровых установок по полю все это время разъезжал вездеход с небольшим прицепом. Рижские ученые применили здесь новый способ разведки. Они дока-



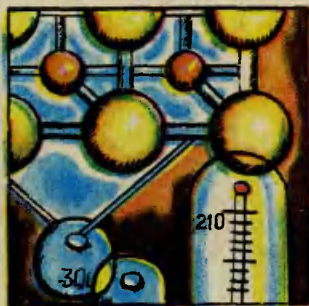
зали, что обнаруживать и даже классифицировать торф по качеству позволяют... радиоволны метрового диапазона. Вездеход оснастили специальным локатором, касетным магнитофоном и двумя антеннами, которые буксируются по следам гусениц наподобие лыж. Когда машина движется над месторождением, его пласты предстают

перед оператором в виде кривой на экране прибора. Сигналы, отраженные от нижней границы каждого торфяного пласта, непрерывно записываются на магнитной ленте. Так накапливаются сведения о типах и мощности пластов. Остается только обработать собранную информацию, перенести ее на карту — и портрет месторождения готов.

ВТОРОЕ ОТКРЫТИЕ ПОЛИВИНИЛА. Этот полимерный материал известен науке и практике уже не одно десятилетие. Но вот недавно исследователи из Института механики полимеров АН Латвийской ССР столкнулись с его необычным свойством. Они брали нити, сплетенные из винильных волокон, подвешивали к ним гиришки разного веса и помещали в термощкаф с температурой 215—230° С. Очевидно, тяжелая гирька должна разорвать нить скорее, чем легкая. Но тут начались чудеса: под действием гирьки весом в один грамм нить обрывалась через пять секунд, а груз в 300 раз больший такая же нить выдерживала несколько часов! Больше того, с увеличением нагрузки долговечность волокон... росла!

Стали искать разгадку этого необыкновенного эффекта. При температуре 210° С начинается перестройка полимерных звеньев, образуются новые связи между молекулами. Это

приводит к усадке волокон, они немного укорачиваются. Силы усадки, вероятно, и компенсируют вес гирьки. Как показывали новые эксперименты, нить даже способна поднимать груз, причем тем выше, чем больше вес гирьки! Почему же нагрузка увеличивает усадку? Провели сравнительный анализ двух нитей — одну выдерживали в термощкафе под нагрузкой, другую — без нагрузки. Оказалось, что в волокне, подвергнутом механическому воздействию, атомы углерода, которые образуют каркас полимера, сцепились не одинарными, как обычно, а двойными, более прочными связями. В этом и заключается секрет его упругости. Ученые пока не могут точно объяснить, почему механическое напряжение ведет к образованию двойных химических связей между атомами углерода. Однако уже ясно, что совместное действие нагрева и механической нагрузки служит своеобразной закалкой полимера, делает его прочнее, долговечней.





ТЕХНИКА ДЕДА МОРОЗА

ВИХРИ, НЕСУЩИЕ ПРОХЛАДУ

Эту историю нам придется начать издалека... В 1871 году из печати вышла книга Д. Максвелла «Теория теплоты». В ней известный английский физик высказал такую мысль. Представим себе некое миниатюрное существо, способное следить за каждой молекулой окружающего нас воздуха. Наполним воздушном сосуд, разделим его на две части пере-

городкой. В перегородке пусть будет небольшое отверстие, такое, чтобы существо, следящее за молекулами, могло открывать и закрывать его так, чтобы при броуновском тепловом движении молекул в одну часть сосуда попадали только быстрые молекулы, а в другую только медленные. Таким образом, предположил Максвелл, существует принципиальная возможность повысить температуру в одной ча-

сти сосуда и понизить ее в другой без всяких затрат энергии. Ведь движение молекул и создает температуру той или иной среды. Чем выше скорость движения молекул, тем выше и температура...

«Существо» дали меткое название «демон Максвелла», по достоинству оценив тонкость мыслительного эксперимента английского физика.

А потом произошли следующие события. В 1931 году французский инженер Ж. Ранк испытал циклонные сепараторы для очистки газа от пыли. Принцип действия таких сепараторов: с помощью вентилятора слои газа в трубе закручиваются своеобразной спиралью. При этом частицы пыли, более тяжелые, чем молекулы газа, отбрасываются центробежными силами к стенкам трубы, где и улавливаются. Газ таким образом очищается. Ж. Ранк обратил внимание на такое, казалось бы, постороннее обстоятельство: центральные слои газа в циклонном сепараторе имели более низкую температуру, чем исходный газ. Ничего не зная о работе Ж. Ранка, такое же открытие делает советский гидродинамик К. Стахович. Детальные исследования показали, что вихри в трубе наделены удивительной способностью откачивать тепло от центральных слоев и передавать его наружным, на десятки градусов (!) понижая температуру в центре. Таким образом, появилась принципиальная возможность создавать холодильники, для которых не нужен ни фреон, ни аммиак...

Однако, как мы убедились на примере «демона Максвелла», принципиальная возможность далеко не всегда осуществима практически. Десятки изобретателей

из многих стран трудились долгие годы, прежде чем наконец появились конструкции вихревых холодильников с достаточно высоким коэффициентом полезного действия. Одним из первых такую конструкцию создал заслуженный изобретатель Латвийской ССР, кандидат технических наук А. И. Азаров. Его холодильник ТВХ-14 для тепловозов с успехом демонстрировался на ВДНХ СССР, на международных выставках.

— Этот холодильник использует для своей работы струю воздуха, которая под давлением 5—7 атмосфер поступает из пневмостемы поезда, — рассказывает изобретатель. — Воздушный вихрь и обеспечивает достаточно низкую температуру в камере, чтобы машинист и его помощник могли хранить в холодильнике продукты, взятые с собой в дорогу... Конечно, использовать такой холодильник в обычной квартире не рационально: откуда взять столь

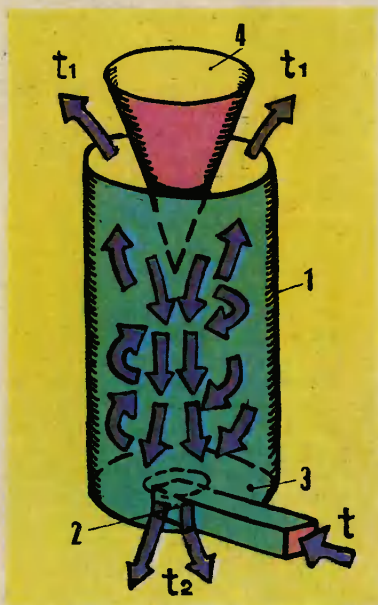


Схема вихревого холодильника: 1 — корпус; 2 — входной патрубок; 3 — выход холодного воздуха; 4 — выход теплого воздуха.

мощный поток воздуха? А вот для вагонов-холодильников, для автофрижеров, которых нашей стране требуется несколько миллионов, они вполне пригодятся. Взять хотя бы такой пример: при обычной температуре помидоры могут храниться 3—4 суток, а вот при пониженной — до 15 суток. Этого вполне достаточно, чтобы вагон или автотраILER проехал несколько тысяч километров. Так инженеры могут помочь решению Продовольственной программы.

— Но для этого, очевидно, нужно выпустить побольше холодильников, в том числе и вихревых. Что этому мешает?

— Широкому распространению вихревых холодильников, — говорит Анатолий Иванович Азаров, — мешает вот какое обстоятельство. Холодильники созданы, работают, но никто пока так и не сумел разобраться почему. Хоть и впрямь предполагай, что тут замешан какой-нибудь «демон Максвелла». Это, конечно, шутка, но если серьезно, то до сих пор этот эффект так до конца и не познан. Большинство исследователей на сегодняшний день придерживается так называемой гипотезы вихрей, согласно которой разность температур возникает из-за турбулентных пульсаций вихрей в поле центробежных сил. Но эта гипотеза «работает» только на макроуровне. А что происходит в мире молекул?.. Это пока неясно. Узнать же это необходимо — только таким образом можно повысить коэффициент полезного действия вихрей. Вихревые холодильники еще ждут своего Максвелла...

Е. БИБИКОВ,
кандидат технических наук

Рисунки О. ТАРАСЕНКО

ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ ОВОЩЕЙ

Белоснежный, с плавными обводами, с капитанской рубкой на носу и с машинным отделением на корме... Так выглядит на макете теплоход-овощевоз нового типа. Строительство таких судов начинается на Борском судостроительном и судоремонтном заводе имени 40-й годовщины Октября.

Необычность компоновки нового судна, его окраска — не просто дань требованиям технической эстетики. Такое инженерное решение продиктовано прежде всего спецификой данного судна. Перенос машинного отделения на корму, а навигационных помещений и кают для членов экипажа в носовую часть позволит снизить вибрацию корпуса. А это особенно важно для перевозки овощей и фруктов — груза весьма деликатного, требующего аккуратного обращения.

Имеет практическое значение и цвет окраски овощевода. Белоснежный корпус лучше всего отражает солнечные лучи, сводит к минимуму нагрев палубы и бортов. Остальное довершат многочисленные воздухозаборники, расположенные по всему корпусу. При движении судна они обеспечат хорошую вентиляцию, принесут прохладу. Словом, создадут такой микроклимат, при котором 1000 тонн арбузов или 600 тонн помидоров, упакованных в специальные контейнеры, без повреждений выдержат путь, скажем, от Астрахани до Москвы.

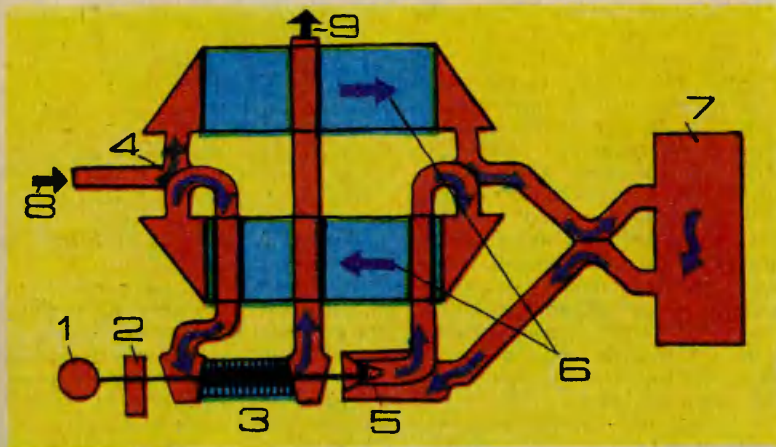


Схема ТХМ: 1 — двигатель; 2 — редуктор; 3 — компрессор; 4 — клапан; 5 — турбина; 6 — регенераторы; 7 — холодильная камера; 8 — входной патрубков; 9 — выходной патрубков.

«РУССКИЙ ЦИКЛ»


Так называют за рубежом новый способ охлаждения, который разработали ученые и инженеры нашей страны под руководством доктора технических наук, профессора, заслуженного изобретателя М. Г. Дубинского.

Главная особенность этого цикла — использование переключающихся регенераторов и применение в качестве рабочего тела обычного воздуха. Он засасывается вентилятором и через клапанную коробку попадает в первый регенератор, где охлаждается. Затем воздух идет в холодильную камеру, где отнимает тепло у хранищихся там предметов. Они охлаждаются до температуры минус 80°C , а нагретый воздух из камеры следует в турбину. Здесь он расширяется и согласно законам физики снова охлаждается; при этом он понижает температуру во втором регенераторе. Затем воздух попадает в компрессор и уходит в атмосферу.

По окончании цикла клапаны переключаются и все повторяется снова, только охлаждение воздуха идет теперь через второй регенератор, температура которого была понижена в предыдущем цикле.

Такие турбохолодильные машины (ТХМ) используются в самых различных областях народного хозяйства. Горняки применяют ТХМ для проходки ствола через слои, богатые грунтовыми водами; воду замораживают и спокойно ведут работу. Путьцы проверяют на прочность в условиях низких температур рельсы, которые предназначены для БАМа. Работники сельского хозяйства используют новую технику для хранения продуктов и для... заготовки кормов. Больше всего питательных веществ остается в свежемороженой траве. Прямо с луга она попадает в ТХМ, а потом может храниться в холодильных камерах всю зиму, не теряя питательности.

ЦИКЛОН В ТОПКЕ



Вихрь, циклон, ураган... Обычно этими словами обозначают грозные явления природы. В технике рукотворные циклоны, вихри и ураганы приносят пользу. Вспомним хотя бы вентиляторы, компрессоры, газовые турбины... А вот какую работу вихрям нашли недавно советские ученые и инженеры.

— Вот, полюбуйте, чуть ли не сталактит вырос! И другие наросты не лучше. — Александр Соловей, начальник цеха наладки Прибалтийской ГРЭС, показал спекшиеся серые куски, похожие на пемзу, только тяжелые. — Сдирают эту корку с металла вручную вот такими скребками. Причем в жару, в пыли — без респиратора в топку не войдешь.

— А что, других способов очистки нет?

— Есть... Но давайте по порядку. Сначала котел посмотрим...

Двадцать шесть котлов Прибалтийской ГРЭС стояли один за другим. Впрочем, без пояснений в сооружении выше 30 метров высотой, опутанном змеями труб разных диаметров, котел в обычном нашем представлении и не разглядишь.

На чертеже все оказалось понятней и напоминало самовар. Только вода, которую греют, цир-

кулирует здесь по системе труб вдоль стен, а в самой топке бужет огненный факел — измельченный сланец вспыхивает в раскаленном воздухе как порох. Пламя греет воду, та превращается в пар, который через пароперегреватель попадает в турбину и вращает ее. Тогда вращается и вал соединенного с турбиной генератора, вырабатывается ток.

Такова обычная схема превращения в электроэнергию сжигаемого топлива. Известна она издавна. А вот на Прибалтийской ГРЭС имени Ленинского комсомола ее модернизировали.

— За разработку нового метода сжигания сланца, честно сказать, пришлось взяться не от хорошей жизни, — продолжал свои пояснения Александр Соловей. — Дело в том, что сланец не зря называют низкосортным топливом. Содержание минеральной части, которая не горит, составляет в нем 60—70 процентов. Крупинки сланца при сгорании практически не уменьшаются в размерах, поскольку выгорает только органическая часть, а минеральный скелет остается...

Эти остатки, крупинка за крупинкой, обычно осаждаются на стенки котлов. Сначала получается рыхлый слой. Но уже через час-другой под воздействием высокой температуры и химических процессов (в осадок выпадают очень активные элементы — соединения натрия и калия) вся осевшая масса твердеет. На стенках котла образуется теплоизолирующий слой — те самые «сталактиты», о которых Александр говорил в самом начале.

Пытались удалить эти отложения водой и паром. Но если в входе в котел струя оказывается настолько сильна, что порой водяные трубки калечит, то на дальние секции ее мощности уже не хватает... Словом, так или иначе каждые 4—5 месяцев котел приходилось охлаждать (увы, не до

комнатной температуры — поскольку разогреть его целая проблема), надевать асбестовые костюмы и лезть в топку со скребками.

Есть еще одна напасть. Минеральные остатки сланца, попадая на паронагреватель и другие агрегаты котла, так «бомбардируют» стенки трубок, что вскоре в них появляются дыры. Даже если сделать стенки трубок заведомо толще, чем необходимо по расчетам теплотехников (а это громадный перерасход и металла, и тепла — придется греть лишнюю массу), все равно через два-три года котел приходится останавливать, теперь уже на капитальный ремонт. Все это, конечно, очень беспокоит специалистов. Вот и Александр Соловей, прошедший путь от молодого специалиста до начальника цеха наладки, не мог спокойно смотреть, как котлочисты вынуждены лазить в горячую топку, как подолгу простаивают на ремонте котлы, ведь каждый дает столько электроэнергии, сколько ее производит иная сельская электростанция.

Первое, что сделал Соловей, — решил продолжить те исследования, которые начал еще студентом Ленинградского политехнического института. Работая под руководством своих институтских преподавателей — профессора В. В. Померанцева и доцента Ю. А. Рундыгина, — он обнаружил, что самыми вредными для котла являются, как ни странно, самые мелкие частицы сланца, крошечные пылинки диаметром 20—30 микрон. Именно они оказались наиболее «прилипчивыми».

Одновременно с Александром работали и его коллеги в Ленинграде и Таллине. Игорь Щучкин взял на себя труд определить тот размер частиц, до которого нужно молоты сланец. Физик-теоретик Виталий Захаров подошел к проблеме с другой стороны — он



решил рассчитать, каких размеров могут быть частицы сланца, чтобы они хорошо горели. Ну а Райво Тоуарт под руководством профессора А. А. Отса изучал, каким образом развиваются микротрещины на трубках. Зная «болезнь» досконально, легче с ней бороться. Пятым участником творческой группы стал электрослесарь-приборист Прибалтийской ГРЭС Александр Лонской. Именно его умелыми руками были сделаны приспособления, которые понадобились исследователям для научной работы.

А все вместе они нашли-таки способ, как растянуть время между ремонтами котла, на 25 процентов повысить температуру получаемого пара... В общей сложности это дало возможность экономить только на ТЭЦ «Ахтме» и Прибалтийской ГРЭС около 3 миллионов рублей в год!

Теперь воздушные циклоны циркулируют таким образом, что сланец сгорает на лету, а сгоревшие остатки сразу же улетают вверх, к дымоуловителям. А в итоге и сама топка, и трубки котла теперь долгое время остаются чистыми, без отложений.

Результаты, полученные прибалтийскими исследователями, важны не только для тех районов, где в качестве топлива используют сланцы. Угли Канско-Ачинского, Березовского и некоторых других месторождений страны тоже относятся к низкосортному топливу, и проблемы, возникающие при их сжигании, сходны с теми, которые решают сланцевики.

Г. ГОЛУБ

Рисунок Г. КОВАНОВА

МОТОЦИКЛ ДЛЯ ВОДОЛАЗА. Самолет не самолет, мотоцикл не мотоцикл... Есть два коротких крыла, удобное седло, рукоятки управления, подобные мотоциклетным, винт-пропеллер. Специалисты Всесоюзного научно-исследовательского института морского рыбного хозяйства и океанографии пока не придумали для своего нового детища, предназначенного для водолазов, подходящего названия. Тем не менее на испытаниях в Черном море аппарат продемонстрировал скорость и маневренность, достойные многих морских обитателей. Акванавт, оседлав корпус аппарата словно дельфина, может довольно быстро двигаться по поверхности моря, а затем, прильнув к нему и повернув руль, плавно уйти под воду. Легкий, маневренный и быстрый подводный «мотоцикл» станет помощником при детальном



обследовании акваторий, различных гидротехнических сооружений, при составлении подробных биологических и геологических карт морского дна, сборе образцов грунта, фото- и киносъемке под водой. Но особое поле деятельности нового аппарата — морская нива, плантации подводных растений, которым нужен уход не меньший, чем за обычным огородом.

УБОРКА МАЛИНЫ «ПО ФАРАДЕЮ». В крупных хозяйствах малину выращивают на так называемых шпалерах. Вдоль ряда кустов вкапывают небольшие столбики. Между ними на разной высоте



протягивают проволоку, которая должна поддерживать ветви. По замыслу московских изобретателей, убирать выращиваемые таким образом ягоды можно по законам электродинамики, известным каждому школьнику. Над рядом кустов проезжает П-образный электромагнит. А по двум шпалерным проволокам, как по линии

электропередачи, идет переменный ток безопасного напряжения. На проводник с током, помещенный в магнитное поле — в нашем случае на шпалерную проволоку, — действует сила Ампера. А так как ток переменный, проволока перемещается то к одному, то к другому полюсу, колеблется в горизонтальном направлении. При этом малиновый куст в зоне магнита будет вибрировать, спелые ягоды с него станут осыпаться. По мнению специалистов - садоводов, комбайн для уборки ягод, работающий на таком принципе, окажется намного проще и производительней других машин.

РЕАКТИВНЫЙ САНИТАР. Необычную новую профессию реактивному двигателю, отслужившему свой срок в воздухе, дали ленинградские ученые и инженеры. Такой двигатель прекрасно зарекомендовал себя на... переработке бытовых стоков. В новой установке, которая уже работает под Ленинградом, грязная вода с большой скоростью проходит под струей раскаленного газа, вырывающегося из камеры сгорания реактивного двигателя. 900-градусный жар мгновенно убивает термическим ударом все микробы, а сухой остаток превращает в ценное удобрение для растений. Всего один «реактивный санитар» способен обезвреживать и перерабатывать бытовые стоки города с населением в 100 тысяч человек.

НАЙТИ ПУТЬ В ОКЕАНЕ

Как проплыть по океану и попасть именно туда, куда нужно! Какие приборы и устройства помогают людям ориентироваться на водных дорогах планеты!..

ПЛЫВУЩИЕ БЕЗ КОМПАСА

Английский археолог Петри в 1929 году нашел модель парусника, сделанную из камня. Возраст находки оказался около 11 тыс. лет! Значит, уже тогда люди плавали по морю и умели находить дорогу среди волн.

Конечно, можно плавать вдоль берегов и ориентироваться по приметам. Но такой способ плавания уже в древние времена считался допотопным, долгим и неудобным.

Самые старые из ныне известных лоций — древнегреческие периплы — не упоминают о бе-



реговых ориентирах. Там указаны начальная и конечная точки маршрута и курс, которого нужно держаться во время плавания. Причем этот курс, как правило, совпадал с направлением господствовавших ветров. Это и понятно: ведь плавали тогда на парусниках, которым для движения необходим попутный ветер. И до сих пор еще моряки как память о тех временах называют некоторые ветры по направлениям сторон света: бореас (борей) — северный ветер, африкус — юго-западный...

Однако ветер — ориентир ненадежный. Поэтому мореплаватели ориентировались по восходу и заходу солнца, по звездам. Особенно часто выручала путешественников Полярная звезда; она, как известно, всегда указывает направление на север.

Древний поэт Лукиан, живший в I веке нашей эры, в одной из своих поэм приводит рассказ финикийского капитана — представителя народа, особенно искусного в мореплавании того времени: «Когда созвездие Малой Медведицы оказывается высоко надоймой в реке, значит, я нахожусь в

Боспоре и в море, которое омывает берега Скифии. Когда большой Арктур опускается ниже вершины мачты, а близкий Киносур оказывается у самой воды, значит, корабль находится вблизи сирийского порта...»

Вот так люди и плавали по морям, пока в их распоряжении не оказался первый навигационный прибор.

КОМПАС, СЕКСТАНТ И ДРУГИЕ

Магнитный компас появился на кораблях древних мореходов Дальнего Востока около 250 года нашей эры. С той поры магнитную стрелку можно увидеть на мостике любого корабля.

Немало сделали для усовершенствования компаса русские мореходы. Так, например, при Петре I был разработан компас с котелком, наполненным смесью дистиллированной воды, спирта и глицерина, в котором плавала катушка — поплавков с магнитной стрелкой. Конструкция оказалась настолько удачной, что существует и по сей день.

Однако в море мало знать стороны света. Нужно еще иметь представление о координатах — местонахождении судна.

Прибор, с помощью которого можно определить координаты корабля, был изобретен в 1731 году англичанином Дж. Хелли и называется секстант. Он предназначен для измерения углов между



видимыми ориентирами. Такими ориентирами служили прежде всего звезды.

Устройство его таково. К бронзовому сектору, составляющему примерно шестую часть круга (слово «секстант», кстати, и образовано от латинского «секс» — шесть), прикреплены оптическая трубка и два зеркала. На секто-

ре нанесены деления — градусы и минуты. Наблюдатель направляет трубу на линию горизонта и одновременно перемещает зеркало так, чтобы луч света от солнца или звезды, отразившись в зеркалах, попал в глаз. На шкале мы видим угол, под которым светило находится над горизонтом. Это значение с учетом пока-

СТРУКТУРНАЯ СХЕМА КОРАБЕЛЬНОЙ АСУ

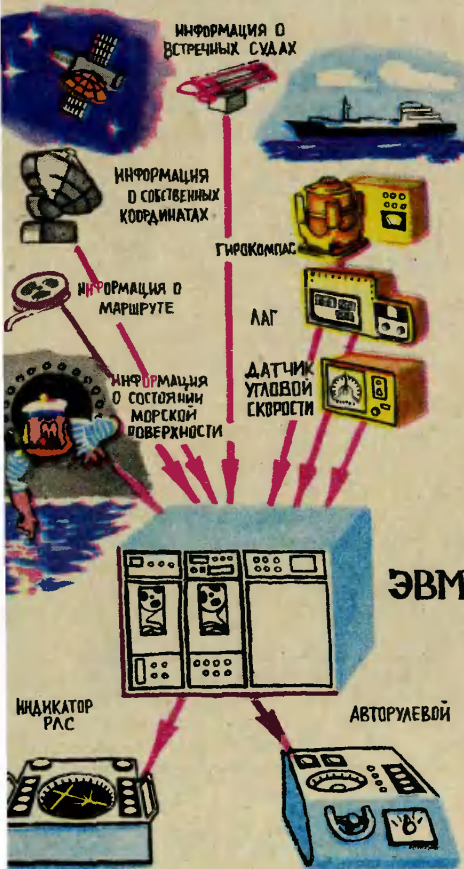
Радиолокационная станция работает на двух диапазонах радиоволн — 3 см и 10 см. Это

необходимо, чтобы переходить с диапазона на диапазон в зависимости от погодных условий.

Информация об окружающей обстановке поступает в приемник, усиливается и передается в ЭВМ. Вычислительная машина перерабатывает информацию, поступающую от РЛС, а также от лага, датчика угловой скорости корабля, эхолота... Чтобы уменьшить возможные ошибки, в компьютере работает система фильтрации, которая проверяет достоверность показаний приборов. Вычислительные координаты время от времени уточняются при помощи метода обсервации — по данным от наземных станций и искусственных спутников.

В памяти бортовой ЭВМ также хранятся данные о маршруте, длине и ширине проходимого фарватера, координатах точек поворотов и береговых ориентиров. Они вводятся в вычислительную машину до выхода в рейс.

ЭВМ обрабатывает поступающие данные и выдает информацию на экран дисплея. А в будущем, как уже говорилось, компьютер будет непосредственно давать команду авторулевому для необходимого изменения курса судна.



заний хронометра позволяет точно рассчитывать местоположение корабля.

В XIX веке был изобретен и механический лаг — прибор для измерения скорости корабля. По существу, это обычная вертушка. Корабль тянет ее за собой, вертушка крутится, и по скорости ее вращения можно судить о скорости корабля относительно воды.

Тогда же родился и метод счисления — способ определения местоположения корабля, когда по известной скорости и времени плавания рассчитывается расстояние, которое откладывается на карте. А направление движения указывает компас.

ПОТОМКИ ВОЛЧКА И ВЕРТУШКИ

Те же способы определения местоположения судна в море используются зачастую и сейчас. Вот только приборы мореходов стали другими.

Последнее десятилетие на флоте приобрел популярность КМО-Т — компас магнитный, оптический для транспортных судов. Он имеет оптическую систему, которая позволяет транслировать показания компаса в любое место, с которого управляют судном — в ходовую рубку, на мостик...

А недавно инженеры придумали магнитный компас, у которого вообще... нет магнитной стрелки! Ее заменил электронный луч. Ведь поток электронов в электронно-лучевой трубке отклоняется под действием магнитного поля. А раз так, то такой поток можно использовать в качестве указателя магнитного поля Земли.

А вот компас иного рода. В школьном физическом кабинете обязательно найдется гироскоп — вращающийся ротор, закрепленный в особом, карданном подвесе. Такой подвес позволяет волчку перемещаться сразу в двух направлениях — и по горизонтали

и по вертикали. Гироскоп упрямя. Установленный и раскрученный на борту гироскоп будет все время вращаться в одном и том же положении, указывая на географический полюс, как бы ни разворачивался корабль. Этим и пользуются моряки для ориентировки.

Гироскоп оказался точнее магнитного. Особенно он удобен при плавании в полярных районах. Ведь на гироскоп не действуют магнитные бури, столь частые в этих широтах. И расхождение между северным магнитным и северным географическим полюсами для него тоже несущественно.

Гироскоп можно также снабдить датчиком, который будет фиксировать повороты его подвеса при разворотах судна. Этот датчик соединяют с рулевым управлением, и получается авторулевой — устройство, которое может автоматически вернуть судно на прежний курс.

В настоящее время используют и более совершенные — адаптивные авторулевые. Они не только выправляют курс, но и учитывают изменяющиеся условия плавания: глубину моря под килем, волнение на поверхности, изменение осадки корабля...

Нужную информацию поставляют авторулевому другие приборы. Эхолот, пришедший на смену старому лоту — веревке с грузиком на конце, — измеряет глубину моря с помощью ультразвуковых сигналов. Звуковой импульс добежит до дна моря, отразится от него, вернется на борт. И по времени, которое понадобилось, чтобы пробежать путь туда-обратно, моряки судят о глубине моря в данном месте.

Другим стал и лаг. В нем тоже используются ультразвуковые сигналы. Поскольку корабль все время движется, частота входящего импульса, согласно эффекту Доплера будет немного отличаться от частоты уходящего. Каждый может сам проверить правиль-

ность этого эффекта хотя бы на таком примере. Вы стоите на перроне, а мимо пробегает электричка. Так вот, обратите внимание: когда она приближается к нам, ее сирена кажется нам выше тоном, чем тогда, когда электричка уже удаляется. Этот эффект был положен в основу ультразвукового лага, и теперь моряки могут измерить действительную скорость судна, то есть скорость относительно морского дна, а не только относительно воды.

КОСМОС — ЗЕМЛЯ

Хоть и велика точность работы современных приборов, но ошибка в счислении координат все же накапливается. А значит, требуется время от времени уточнять координаты. Эта операция называется обсервацией. Для нее по-прежнему используют секстант. Его показания капитан закладывает в микро-ЭВМ и через несколько секунд узнает нужные данные.

Но последнее время мореплаватели все реже прибегают к этому способу. На смену светилам естественным в штурманском деле пришли спутники Земли, запущенные человеком. А основным средством определения местоположения корабля стали радионавигационные системы — РНС.

Теперь координаты судна чаще всего определяют по радиосигналам, передаваемым как наземными, так и космическими радиостанциями. На корабле принятые сигналы сравниваются между собой и по специальным таблицам, с помощью ЭВМ вычисляют нужные данные. Благодаря новому методу капитан или штурман может определить местоположение судна с точностью до 35 м!

Обработку поступающей информации капитаны все чаще поручают автоматизированным системам управления — АСУ. Над созданием таких АСУ работают сейчас специалисты всего мира.

А в будущем такая система из автоматизированной может превратиться и в автоматическую. «Мозгом» ее будет ЭВМ. Она сама, словно заправский штурман, запросит данные от искусственных спутников и наземных станций, сама вычислит координаты судна и сама же, если необходимо, внесет коррективы в работу авторулевого.

Более того, такая система ментально отреагирует на любое препятствие, внезапно появившееся на пути. Современные автоматизированные системы управления это уже умеют. Взять хотя бы отечественную навигационную систему «Бриз». Она анализирует показания судового радиолокатора и при появлении препятствий — встречного судна, рифов или мели — точно выдает рекомендации об изменении курса на экран дисплея. Капитан или штурман анализирует сигнал «Бриза» и меняет курс корабля.

...Вот так, начав когда-то ориентироваться по звездам, мореходы снова вернулись к этому способу. Только звезды нынче стали другими. Как сказал поэт: а если на небе звезды зажигают, значит, это кому-то надо!

В. ОБЧИНКИН, кандидат технических наук, преподаватель МФТИ

Рисунки **А. АННО**
и **А. ЛАЖЕНИЦИНА**

«БАТАРЕЯ, ОГОНЬ!..»

...Дорога петляла. Затяжные подъемы сменялись крутыми спусками. Артиллерийские тягачи то, ревя моторами, упрямо лезли вверх, то, вздымая клубы пыли, скатывались вниз. Словом, марш оказался не из легких. И все же орудия прибыли точно в указанное время.

Короткое совещание. Командир батареи капитан Василий Казанцев указывает места наблюдательного пункта и огневой позиции. И кипела работа...

Артиллерийские расчеты разворачивают гаубицы, снимают с них чехлы, проверяют механизмы, готовят боеприпасы.

На наблюдательном пункте — артиллерийские разведчики, радисты, телефонисты... Готовятся исходные данные для стрельбы по цели.

В назначенный срок командир батареи проверяет готовность. И вот уже полетели на огневую позицию команды:

— По скоплению войск «противника»... Взрыватель осколочный!.. Прицел... Батарея, огонь!

Плавано повернулись и застыли артиллерийские стволы. В поднятой руке лейтенанта Остапенко

затрепетал красный флажок. Он резко опустил его, и тотчас блеснули языки пламени, в уши ударил тугой воздух. Понеслись снаряды.

...Мы рассказали лишь о небольшом эпизоде из практики боевой учебы воинов батареи 122-мм гаубиц. «Артиллерия — бог войны». Это крылатое выражение, родившееся в годы Великой Отечественной войны, очень точно отражает ту исключительную роль, которую сыграла наша артиллерия в разгроме немецко-фашистских войск. А масштабы применения артиллерии были истинно гигантскими. Вспомним хотя бы: только в Берлинской операции советское командование сосредоточило против гитлеровских войск около 42 тысяч орудий и минометов. Это обеспечило успешное наступление наших войск.

Ну а как дела обстоят сейчас? Не утратила ли свое значение артиллерия с появлением ракетно-ядерного оружия? Отнюдь нет. Значение артиллерии в современном бою продолжает оставаться значительным.

Гаубицы и пушки, например, могут поражать или уничтожать средства ядерного нападения противника, его живую силу, танки, артиллерийские орудия и минометы, радиотехнические средства и другую боевую технику. Они могут разрушать полевые и долговременные оборонительные сооружения, способны своим огнем нарушить управление войсками, препятствовать маневру противника...

Вот сколько важных задач может решать артиллерия. И все это благодаря высоким боевым свойствам артиллерийских систем.



Что же представляет собой артиллерия сегодня? Специалисты дают такое определение: «Современное артиллерийское орудие — боевая машина, способная забросить снаряд большой разрушительной силы в расположение противника, внезапно поразить намеченную цель, удаленную от орудия на много километров».

Цели артиллерии в бою могут быть самыми разнообразными как по своим свойствам, так и по расположению: горизонтальные и вертикальные, открытые и укрытые, подвижные и неподвижные. Они могут иметь различную прочность и находиться на разном расстоянии от орудия.

Конечно, было бы идеально, если по всем этим целям можно было стрелять из орудия одного вида. Но такого универсального орудия нет, и вряд ли оно когда-нибудь будет.

Чтобы подтвердить это положение, рассмотрим два небольших примера.

Танк атакует позицию. Каким снарядом лучше всего поразить его? Таким, который был бы массивным, имел большую скорость, летел по отлогой траектории и попадал в броню танка под прямым углом. Последнее условие немаловажное: если снаряд ударит в броню под острым углом, он может соскользнуть с поверхности брони, то есть получится рикошет. Следовательно, стрелять по танку лучше всего из пушки. И стрельба в этом случае при углах возвышения до 20° будет называться настильной.

Теперь представим себе другую цель — блиндаж. Чтобы разрушить блиндаж, надо пробить снарядом его перекрытие, причем пробить обязательно сверху. Только в этом случае достигается наибольший эффект. Значит, снаряд должен лететь по крутой траектории. Такую траекторию обеспечивает гаубица или миномет. Стрельба при углах возвышения $20-45^\circ$ называется навес-

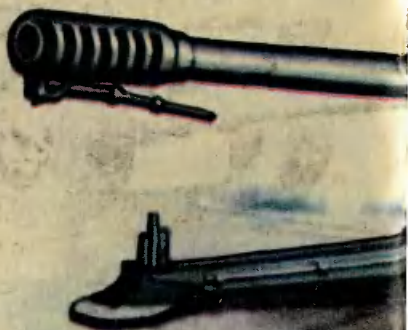
ной, а при углах более 45° — мортирной.

В качестве примера современного артиллерийского орудия давайте рассмотрим боевые качества 122-мм гаубицы, о которой мы упомянули в начале статьи. К таким качествам, в частности, относятся: дальнобойность, скорострельность, способность к широкому маневру, мощность орудия, точность огня, внезапность поражения...

Дальнобойность. Согласно определению это та наибольшая горизонтальная дальность, на которую данное оружие может вести стрельбу. Для гаубицы она составляет около 15 км.

Дальнобойность — одно из важнейших боевых качеств орудия. Вот только один пример. Батарея гаубиц ведет огонь по цели, а в это время обнаружена более важная цель, скажем, скопление живой силы и огневых средств противника. Что же делать? Сниматься с огневой позиции, срочно переезжать на другую? Но ведь время не терпит. Здесь и выручает дальнобойность. Командир дает команду развратить стволы, и батарея в считанные минуты открывает огонь по новой цели. Вот это и есть маневр траекториями. Он происходит без смены огневых позиций и позволяет наносить по противнику внезапный удар.

Теперь о скорострельности. Это боевое качество характеризуется наибольшим количеством выстрелов, которое можно произвести



из орудия в одну минуту без изменения наводки. Скорострельность гаубицы достаточно высока — 6—8 выстрелов в минуту. Это значит, что через каждые 8—10 секунд расчет производит прицельный выстрел.

Представим себе, что командир батареи получил задачу сменить огневую позицию и поддержать огнем мотострелковое подразделение на другом участке. Насколько быстро это можно сделать? Все зависит от маневренности каждой гаубицы и батареи в целом, а точнее, от всех тех компонентов, которые определяют маневренность.

Вот, к примеру, скорость движения. Гаубицу можно перевозить по хорошей дороге со скоростью до 60 км/ч. Тягач с гаубицей «на крюке» способен двигаться и по проселочным, грунтовым дорогам, а также по бездорожью...

А сколько времени гаубица будет сниматься с огневой позиции? Сколько времени потребуется расчету, чтобы привести ее из походного положения в боевое? Все это также является частью понятия «маневренность». Для иллюстрации приведем цифры: гаубицу из походного положения в боевое можно привести за 1,5—2,5 мин.

Несколько слов о мощности 122-мм гаубицы. Сила, которая выбрасывает снаряд из канала ствола, создается давлением пороховых газов. При этом гаубица развивает поистине фантастическую

мощность. Поясним это небольшим арифметическим подсчетом.

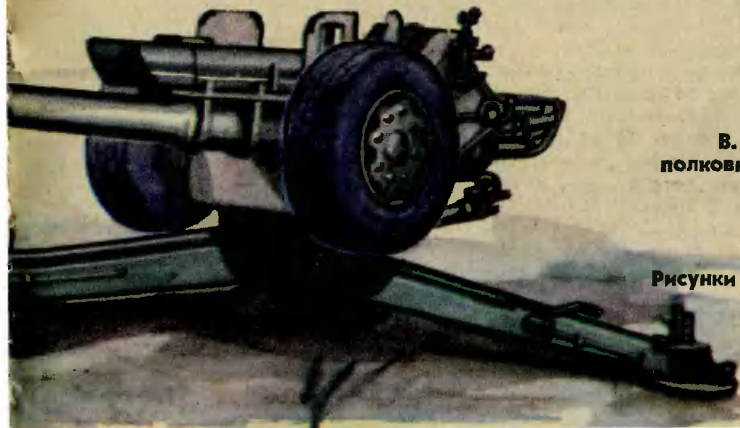
При сгорании 1 дм³ артиллерийского пороха образуется около 1500 дм³ газов. Причем такой объем газы заняли бы при температуре 0°. Но ведь в канале ствола развивается температура в тысячи градусов! При этих условиях образующиеся газы заняли бы объем примерно вдесятеро больший. Если учесть при этом, что пороховой заряд сгорает за несколько тысячных долей секунды, становится понятным, насколько большую мощность развивает 122-мм гаубица — порядка 300 тыс. л. с. Неудивительно, что при массе всего в 3200 кг она забрасывает 22-килограммовый снаряд на многие километры.

А сколько потребуется снарядов, чтобы попасть в цель? Вопрос далеко не праздный. Ведь все боевые качества гаубицы, о которых рассказано выше, станут бесполезными, если снаряды будут лететь мимо цели. Гаубица, о которой наша беседа, пользуется в этом смысле большим уважением у артиллеристов. Они иногда говорят, что из этого орудия если захочешь, то и в шапку попадешь.

Для выполнения разных боевых задач необходимы снаряды различного назначения: для уничтожения живой силы, разрушения укрытий и укреплений, для стрельбы по танкам, бронемашинам... Поэтому в боекомплект гаубицы входят и осколочно-фугасные снаряды, и бронебойные.

В. КНЯЗЬКОВ,
полковник-инженер

Рисунки **Е. ОРЛОВА**





КАРМИР ВОРДАН

В Ереване, в хранилище древних рукописей, собрана уникальная коллекция армянских миниатюр. Судьба некоторых из них могла бы стать темой для приключенческого романа. Им пришлось побывать под проливным дождем, испытать жару пустынь, леденящий холод севера, и это не год и даже не столетие, а несколько веков. Сегодня после долгих мытарств они возвращены на родину, в Советскую Армению. И вот что удивительно. Многим миниатюрам по 700—800 лет, бумага пожелтела, местами порвалась, но время оказалось бессильным обесцветить краски. Яркость, сочность, многогранность оттенков не пострадали за эти столетия. Кажется, что только вчера древний мастер сделал последний мазок и отложил кисть.

Что же это за чудо-краска?

«Там, в Армении, имеют «кырмыз», это червь, который рождается в земле, женщины приходят и внимательным образом собирают в сосуды, которые затем помещают в печи, в которых выпекается хлеб» — так писал арабский

географ Ал-Мукадаси в X веке. Этой краской была древняя армянская красная краска кармир вордан.

Кармир вордан был известен не только на территории древней Армении. Он вывозился во многие страны Европы и Востока, этой краской красилась пряжа, из которой ткались знаменитые персидские ковры.

Что означает кармир вордан? Кармир в переводе с армянского — красный, вордан — червец. «Красный червец». Другие названия — араратская кошениль, армянский кармин.

Промыслы кошенили были известны в Армении с незапамятных времен до начала прошлого века. Но завезли в большом количестве мексиканскую кошениль в Европу, стала развиваться химия, давшая дешевые анилиновые красители. Это привело к тому, что примерно сто пятьдесят лет назад производство кармина в Армении полностью прекратилось. Араратская кошениль не выдержала конкуренции с потоком дешевых синтетических красителей.

Но торжество поклонников синтетики оказалось преждевременным. Как выяснилось, применение синтетических красителей не проходит бесследно для человека, особенно в пищевой промышленности. А натуральный кармин совершенно безвреден. Ну а о светостойкости кармина, его палитре и говорить не приходится. Палитра натурального кармина просто удивляет: от бледно-фиолетового до темно-красного. Вот эти два немаловажных свойства кармина — безвредность и светостойкость — заставили ученых вспомнить о нем.

Как говорят, потерять легко, найти труднее. А восстановить оказалось еще сложнее. Ученым предстоял нелегкий и кропотливый труд: надо было изучить биологию кошенили, районы ее обитания, определить методы разведения, способы выделения красителя. Словом, приходилось начинать с нуля.

В 1929 году в Армении была проведена первая экспедиция. Она проработала три сезона, но желаемых результатов не дала.

Спустя несколько лет сотрудница Института зоологии А. С. Аветяна наблюдала и описала массовый выход кошенили на поверхность почвы в Эчмиадзинском районе. Впоследствии кошениль была обнаружена и в трех других районах республики. Как выяснилось, кошениль не способна жить даже со своими соседями в мире насекомых и потому селится на бросовых, солончаковых землях. Солончаки оберегают ее от массы хищных беспозвоночных, живущих в обычной почве.

А в 1971 году было решено создать лабораторию аратской кошенили при Институте зоологии АН Армянской ССР. Каких результатов удалось достичь лаборатории, расскажет нам ее руководитель Роберт Николаевич Саркисов:

— Сначала мы решили разво-

дить кошениль на гидропонных установках. В качестве субстрата взяли гальку. Однако первые опыты оказались неудачными: личинки не могли доползти до кормового растения, они проваливались в пространство между галькой и погибали. Потом мы построили теплицы и нашли оптимальный состав почвы: субстратом оставили ту же гальку, но сверху засыпали ее солончаком. Вот в этой естественной для кошенили среде и происходит ее развитие. Кормовыми растениями служат тростник и прибрежница. Почти весь жизненный цикл насекомого проходит в почве. Самка под землей откладывает в среднем 800 яиц, к началу мая появляются личинки. Отыскивая кормовое растение, они присасываются к его корневищу на глубине до пяти сантиметров от поверхности почвы. Под землей и завершается развитие личинок. С начала сентября и до середины октября они выходят на поверхность. В это время и начинается сбор кошенили. Вручную собирать ее нелегко, нужно много рабочих рук, но мы значительно облегчили сбор, используя обыкновенный пылесос. Как показали опыты, разведение кошенили в искусственных условиях не влияет на цвет и светостойкость краски. Были выкрашены опытные образцы пряжи, их цвет и колорит не уступают древним красителям. А чтобы установить светостойкость, проводятся специальные опыты. Выкрашенные кармином материалы интенсивно облучаются в лаборатории и на солнце. Сейчас рано говорить о конечных результатах, для этого нужно время, но полученные данные вселяют надежду, что древний краситель удалось восстановить во всех его качествах...

Карен АГАБАБЯН

Рисунок М. ЧУПРИАНОВА



«ТРАВЯНЫЕ КОВРЫ» начали выпускать в Венгрии. В ткань, сделанную из текстильных отходов, заделываются семена травы и питательные вещества. Поэтому достаточно расстелить такой «ковер», полить его, и через несколько дней вырастет густая трава. Ткань при этом распадается и служит питательной средой для растений.

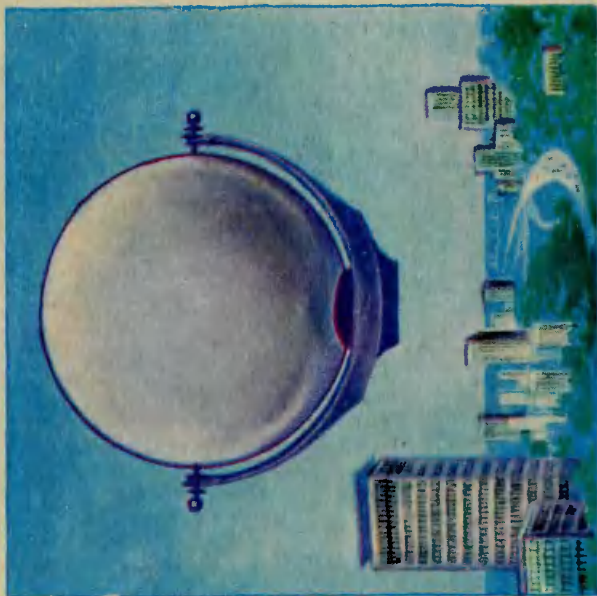
Подобные «травяные ковры» предназначены для укрепления локопных склонов дамб, обочин дорог, для создания газонов в парках и на стадионах.

НЕОБЫЧНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ использует бельгийский изобретатель Х. Гольдшмидт. Созданные им модели

экономичных электродвигателей работают, если их подсоединить к стволам двух деревьев или к пластинкам, опущенным в морскую воду, или к штырям, забитым в землю на разную глубину. Эксперты относятся к изобретению Гольдшмидта сдержанно. Они ждут подтверждения результатов, достигнутых на экспериментальных моделях, при испытательных устройствах в натуральную величину.

ИГРУШКА - УЧИТЕЛЬ. В США получен патент на говорящую игрушку, которая должна помогать обучению детей правильному правописанию. Кукла с помощью синтезатора речи задает вопросы, ответы на которые нужно написать на специальной магнитной пластинке. Если ответ правильный, кукла одобрителным тоном говорит: «Хорошо... Молодец!..»

НОВИНКА ВОЗДУХОПЛАВАНИЯ. Канадский авиаконструктор Фергюссон уверен, что скоро наступит возрождение зры воздухоплавательных аппаратов. Им разработана оригинальная конструкция



ция аэростата (см. рис.) с жесткой оболочкой высотой в 18-этажный дом, который имеет грузоподъемность 60 т. Гондола рассчитана на 200 пассажиров. В полете шар будет

делать пять оборотов в минуту вокруг своей оси. По замыслу это должно придать аэростату боольшую подъемную силу и сделает его полет более устойчивым.

СТЕРЕОТЕЛЕВИЗОР.

Голландские инженеры продемонстрировали недавно систему для создания объемного телеизображения. В состав этой системы входят два видеоматричного, которые совершенно синхронно, по команде компьютера, передают на телевизор сразу два изображения — одно для левого, другое для правого глаза. Чтобы увидеть изображение объемным, зрители должны смотреть телевизор в специальных очках с поляризованными стеклами.

СВЕТ-ДЕТЕКТИВ. Когда отшошения Шерлока Холмса с профессором Моррарти обострились, великий сыщик, уходя из дома, наткнулся у двери тонкую нитку, чтобы узнать, не посещалась ли квартира в его отсутствие. Подобный метод применен для контроля инженеры для контроля состояния металлических или бетонных конструкций. На испытывающихся большие напряжения участках самолетов, нефтяных резервуаров или мостов протягивается оптическое стекловолокно.

По нему пускается световой луч. Детектор поднимает тревогу, если луч перестанет проходить — значит нить оборвалась, конструкция начала разрушаться.

РОБОТ - ПАРАШЮТИСТ изготовлен в Австралии. Специалисты доверили ему долгую и сложную работу новых парашютных систем. По радиокомандам, передаваемым с земли, робот после раскрытия парашюта, слово, но послушный ученик, подтягивает те или иные стропы, управляет куполом в разных режимах.

ОГНЕЗАЩИТНАЯ ТКАНЬ из углеродных волокон создана специалистами США. Такая ткань не горит, без изменения своих свойств выдерживает температуру до 900°С. Пожарный в защитном костюме из такой ткани может находиться даже в пламени горящего бензина.

ЗВМ ДЛЯ РЫБОЛОВА. Да, на рисунке вы видите электронное устройство, которое, по идее конструкторов, должно помочь рыболовам-лю-

не спи, рыбаки, проспишь путину...

Как утверждает рекламный проспект, такой прибор создает тысячу возможностей для превращения искусства рыбной ловли в точную науку. Интересно то, как отнесется к этой «науке» рыбак». (США)

бителям поймать побольше рыбы. С этой целью в состав устройства включен эхолот, который начинает отсчет радионизмерения, как только в радиусе действия прибора послезан или окуп попался на крючок, раздается звуковой сигнал: дескать,



ИСТИНА

«РИТМЫ И АЛГОРИТМЫ» — так называется книга А. СУХОТИНА, которая вскоре выйдет в свет в издательстве «Молодая гвардия» в серии «Эврика». Тема книги — поиск: научный, технический, художественный. По-разному работают ученый, инженер, художник, композитор. Но, как доказывает автор, в основе их творчества лежит одно и то же стремление к красоте...

Предлагаем одну из глав книги.

Уже античные математики обратили внимание на то, что верные построения (формулы, теоремы, доказательства) обладают эстетическими значениями. Так, говорили: «Некрасивое уравнение неверно». Подобные наблюдения древнегреческий философ Платон обобщил энергичным афоризмом «красота — слияние истинны». Последующее развитие подтвердило этот шаг, предъявив новые свидетельства, что дало основание гиганту очередного взлета естествознания Г. Галилею записать: «Истина и красота — одно и то же, как одно и то же ложное и безобразное».

Но, может быть, это все в прошлом, все отголоски романтических волнений той поры, когда над практическими установками ученых преобладали настроения смелой мечты, полета мысли, фантазии? Современный же исследователь, усвоив рациональный ход наших дней и отодвинув романтику, быть может, смотрит на дело более трезво, и ему уже не до изяществ?..

Конечно, и такое встречается. Обнаруживается, однако, что и в наш век строгая наука охотно привлекает, казалось бы, далекие от ее дел категории красоты. Так, советский ученый П. Александров, поясняя роль подобных привлечений в математических построениях, подчеркивает: «Познавательный критерий неотделим от эстетического». Вопрос, как видим, ставится четко и недвусмысленно. Показатель красоты является неизбежным спутником истинного знания, сопровождающим его в научном творчестве.

Так уж сложились их отношения, что наука и искусство постоянно обращаются друг к другу. Вот как художественно оценивает, например, Л. Больцман одно из



И КРАСОТА

выдающихся научных достижений — уравнения электродинамики Д. Максвелла, характеризующего его словами Гёте из «Фауста»: Кто из богов придумал этот знак, Какое исцеленье от унынья Дает мне сочетание этих линий! Расходится томивший душу мрак.

Возьмем свойство симметричности. Напомним, симметрия есть зеркальное отображение одной части предмета на другую, проявляющееся в соразмерности, согласованности, соответствии при расположении элементов, точек и т. п.

События из жизни науки убеждают, что этот показатель нередко использовался естествоиспытателями. На него, в частности, опирался и Д. Максвелл, выводя только что упомянутые уравнения. Он чисто умозрительно, руководствуясь лишь соображениями симметричности и красоты, вписал в уравнения недостающую компоненту, которая обозначала величину тока смещения, хотя эксперимент такого права ему не давал.

Закон симметрии помог так же сделать крупное открытие немецкому химику А. Кекуле, разгадавшему структурную тайну молекулы ароматических соединений. Вместо линейной схемы соединения атомов он предложил кольцеобразную, где атомы соединялись попеременно (симме-



Рисунок В. ЛАПИНА

трично) то одной, то двумя связями рода, образуя замкнутую цепь (симметричное кольцо). Предложенная модель восхищала завершенностью, радуя глаз красотой.

Показатель симметричности был, можно сказать, постоянным спутником творческих исканий английского физика XX века П. Дирака. Характерно, что этот показатель был у него неизменно связан с эстетическими ощущениями.

Так, описывая поведение электрона, П. Дирак чисто логически предсказал симметричную электрону, но в те дни (начало 30-х годов) еще не известную частицу — антиэлектрон (позитрон).

Из уравнений создаваемой им теории следовало наличие частицы со странными свойствами: выходило, что она обладала отрицательными значениями энергии. Таким образом полученное уравнение требовало, чтобы существовали электроны обоих знаков заряда. Иначе говоря, надлежало признать не только уже открытый «отрицательный» электрон (то есть электрон с отрицательным зарядом), но и в точности симметричный ему «положительный» электрон, который словно скопирован с известного и отличается от него только знаком заряда.

Все восставало против. Ученые недоумевали и требовали «запретить» уравнение. Но П. Дирак стоял на своем: чуть подсказывало ему, что антиэлектрон существует, надо лишь его изловить.

Прошло всего четыре года, и таинственный возмутитель страстей — позитрон — был уличен. Это сделал американский физик К. Андерсон.

Принцип симметрии в явлениях природы внушил П. Дираку еще более красивую гипотезу. Получая в 1933 году в Стокгольме за открытие позитрона Нобелевскую премию, он высказал предположе-

ние о существовании также и антипротонов, а потом заявил: «Если симметрия действительно носит фундаментальный характер, то должно оказаться возможным обрабатывать заряд любого сорта частиц». Иными словами, ученый предсказал для каждой частицы существование симметричной ей античастицы. Прошло совсем немного времени, и развитие физики подтвердило эти слова.

В новом здании Московского университета есть аудитория, где теоретики физической мысли оттачивают в дискуссиях положение своей науки. По традиции наиболее почетные гости прямо на стене аудитории оставляют автографы с записью особо важного с их точки зрения изречения. П. Дирак, который не раз бывал в Советском Союзе и являлся иностранным членом-корреспондентом Академии наук СССР, написал такие слова: «Физический закон должен быть математически изящным».

Наряду со свойством симметрии в творческом поиске широко используется эстетический принцип простоты. Простота проявляется в структуре знания как требование использовать наименьшие по значению коэффициенты, показатели степеней, стремиться избегать сложных выражений (например, радикалов), громоздких записей и т. п.

Советский физик и известный популяризатор науки А. Китайгородский, рассматривая хорошо знакомую формулу тяготения И. Ньютона

$$F = \gamma \frac{m_1 \cdot m_2}{R^2},$$

пишет следующее. Конечно, это уравнение замечательно прежде всего тем, что оно верно и благодаря этому отлично зарекомендовало себя в практических применениях. Но мы восхищаемся им также и потому, что оно вызывает ощущение красоты. Действи-

тельно, насколько просты, экономны действия, которые надо провести, чтобы рассчитать силу тяготения. Если бы, говорит далее ученый, в числителе вместо произведения стояла сумма масс и в знаменателе — расстояние не в квадрате, а, скажем, в девятой степени, это была бы «некрасивая», неприятная формула. Сомнение в ее справедливости возникло бы сразу, она раздражала бы нас с чисто эстетических позиций.

Природа предстает внешнему взору сложной и крайне запутанной. Кажется, неостанет сил постичь ее «замыслы», проникнуться ее «установками». Верно, природа неохотно расстается со своими тайнами. Однако она, как говорится, хотя и коварна, но не злонамеренна. Ибо за внешним хитросплетением событий (вот ее коварство) заинтересованный разум всегда способен различить порядок, закон, регулярность. Это и рождает состояние эстетической приподнятости у человека, который смог разгадать хотя бы краешек истины, увидеть те общие причины, что из глубин материи управляют простотой видимых глазу ее проявлений. Вот почему среди показателей красоты выделяются также свойства общности, широты знания и т. п.

Но дело не просто в общности. Теория может охватывать обширный слой фактов и вместе с тем быть структурно громоздкой, сложной, включать огромное количество положений, законов или аксиом и исходных понятий. Поэтому говорят о простоте как обязательном сопровождении настоящего эффективной, общей теории. Простота — это и есть упомянутое ранее экономное, использующее минимум знаковых средств, выражение некоей совокупности знаний. Фактически дело так и обстоит, что чем глубже, значительнее событие, описываемое явление или передаваемое содержание и т. п., тем короче

может быть сообщение, чтобы донести их значительность.

Эстетическими ценностями характеризуется не только «чистая» наука. В прикладных дисциплинах, в ее технических, медицинских разделах и ответвлениях также содержится своя красота. Недаром же говорят об изяществе приборов и лабораторных установок, о красиво поставленном опыте, об искусстве хирурга.

И. Ньютона, например, современники ценили не только как глубокого теоретика, но и как блестящего экспериментатора, выполнявшего поиск художественно, со вкусом. В ряду тонких мастеров этого дела выделялся также М. Ломоносов, а многие из его опытов прямо соперничают с чудом, настолько филигранно, с чувством артистизма они проведены. Это и экспериментальное обоснование «всеобщего естественного закона» сохранения вещества и движения, и исследования по электричеству, и серия тонких наблюдений в астрономии, завершившихся открытием в 1761 году атмосферы Венеры, и еще масса подобных исполнений.

Можно отметить много других ученых, привнесших в эксперимент сильный, если можно так сказать, эстетический мотив. Стоит выделить, например, американца А. Майкельсона, которого по праву называли «величайшим художником в мире научно-эксперимента» и который считал, что «наряду с аналитическим умом ученый должен обладать эстетическим восприятием художника».

Об известном советском химике академике В. Энгельгардте рассказывают. Есть у него одна «слабость»... очень любит в эксперименте изящество. И когда к его ученикам приходит удача, он с восхищением говорит: «Это красивый опыт».

Эстетические идеалы и нормы прочно вошли также в техниче-

ское творчество. Они проявляются здесь как стремление не просто создавать механизм, но создавать его красиво. Более того, нередко красота оказывается мерилом надежности конструкции.

Авторы сборника «Клуб молодых изобретателей» пишут: на техническом совете одного авиазавода обсуждалась предложенная конструкторами модель. Все одобряли, даже хвалили. И только консультант, пожилой профессор, убежденно заявил: «Вот здесь машина сломается». Вступился ведущий инженер, начал доказывать, что этого не может случиться, так как все детали рассчитаны хорошо, теоретически проверены и перепроверены. Однако профессор настаивал. И когда попытались выяснить, почему же модель показалась ему ненадежной, заметил: «Какая-то некрасивая, нескладная она у вас в этом месте».

Довод не прозвучал убедительно, машину запустили в серийное производство, а через некоторое время на завод пошли рекламации. Непрочным получился как раз тот узел, о котором говорилось на совете.

Как видим, ситуация не совсем обычная. Казалось бы, тут вся забота о летных качествах машины, ее устойчивости, надежности. Что касается красоты, то ей вообще отойти бы в этом случае в тень. Между тем и здесь она заявляет о себе сильно, быть может, даже сильнее, чем в других местах. Обнаруживается, что красота и надежность соседствуют. Не может хорошо летать неуклюжая машина — вот что ясно авиаконструкторам.

Поэтому эстетические свойства часто служат показателем летных качеств конструкций. То есть помогают провести отбор если и не лучших, то, по крайней мере, тех из них, от которых следует отказаться. В литературе описан такой случай. Осматривая как-то

одну модель, академик А. Яковлев уверенно сказал: «Некрасивый самолет не полетит. Не знаю почему, но не полетит». Так же и другие авиаконструкторы, оценивая варианты машин, деталей, считаются и с их эстетическими достоинствами (или отсутствием таковых). Опыт убеждает, что некрасивые образцы нужно отсеивать, все равно в эксплуатации они себя не оправдают.

Приведенные факты и свидетельства наводят на мысль, что между красотой и рациональностью в технике существует глубокая связь.

Характерный случай рассказан космонавтом Г. Гречко о Главном конструкторе С. Королеве во время работы над первым спутником.

Когда спутник был уже собран и проводились решающие испытания, вдруг выявили утечку электролита. Систему разобрали, и тут С. Королев пришел в крайнее негодование. Он возмущался, обвинял техников в безответственности и прочих грехах. Испытатели недоумевали, пытались понять причину такой немилости. Оказалось, Главный обнаружил... некрасивую пайку. Все отвечало норме, сделано согласно техническим стандартам, но было выполнено не совсем чисто. И когда в оправдание кто-то сказал, что все равно ведь никто не увидит, это и вовсе вывело его из равновесия. «А вы для кого работаете? — заявил он. — Не для себя разве?»

Эпизод поучителен. Нельзя в таком ответственном (впрочем, как и в любом другом) деле допускать некрасивую, а значит, и небрежную, не вполне качественную работу.

Таким образом, как пересекаются истина и красота, соединяясь в общем усилии на пользу науке, столь же близкими оказываются красота и практический результат.

КОЛЛЕКЦИЯ ЭРУДИТА

ПРОЕКТ ВР-190

Этот факт мало известен: первый советский проект пилотируемого космического полета был разработан за пятнадцать лет до старта Гагарина, в 1946 году.

Рассказывает один из участников работы, лауреат Государственной премии СССР Владимир Николаевич Галковский:

— Оттремели последние залпы Великой Отечественной войны. И наш коллектив, как и многие другие, получил возможность заниматься делами сугубо мирными. Вот тогда Михаил Клавдиевич Тихонравов, один из соратников академика Королева, и предложил заняться разработкой проекта ВР-190...

Суть проекта заключалась в следующем. Два космонавта, находящиеся в кабине ракеты, должны были подняться на высоту 150—200 км и совершить полет по баллистической траектории. Выход на околоземную орбиту пока не предусматривался.

В ходе работ над проектом советские ученые провели большую научно-исследовательскую работу. В частности, была доказана принципиальная возможность такого полета, подробно разработана компоновочная схема пилотируемого отсека. Конструкторы рассмотрели также несколько вариантов посадки, в том числе и приземление с помощью парашютов — схему, которая ныне широко используется во всем мире.

Этот проект не был осуществлен, однако многие идеи, заложенные в него, были впоследствии развиты и реализованы при разработке пилотируемых космических кораблей, в создании которых одна из ведущих ролей принадлежит М. К. Тихонравову.

КАНАЛ С ПОДВОДНЫМИ БЕРЕГАМИ

Самый длинный в мире морской канал длиной в 180 км находится в нашей стране. Называется он Волго-Каспийский. Странно, конечно, что этот канал невозможно об-

наружить ни на одной карте, но еще более странно, что, попав в те края, где находится этот канал, его... не увидишь!

Дело в том, что прорыт этот канал под водой, не имеет ни одного шлюза и ни одной плотины.

Чтобы понять, зачем такой канал нужен, обратимся к сведениям столетней давности: «...затруднения, претерпеваемые судоходством в устьях реки Волги, в настоящее время столь велики, что при устранении перегрузки на зиморье и доведении фарватера до 12 футов на всем протяжении от зиморья до Астрахани, судовладельцы, без сомнения, охотно платили бы полкопейки с пуда до покрытия целесообразно проведенного расхода...»

Строительство Волго-Каспийского канала было начато в 1874 году и продолжается, по существу, и по сию пору. Растет флот, увеличивается его грузоподъемность, а значит, возрастает и осадка. Так что глубину канала все время приходится увеличивать. Растет и его длина — ведь со временем мелеет и Каспийское море. Берегов самого канала не видно потому, что они скрыты от глаза полуметровым слоем воды.

ЖИЗНЬ ВНУТРИ КАМНЯ

Хотя жизнь на Марсе пока не обнаружена, это вовсе не значит, что ее там нет. Так считает западногерманский биолог Фридрих Фридрих. Основанием для подобного утверждения стала... Антарктида. Именно в этом районе земного шара были обнаружены колонии микроскопических лишайников, живущих в глыбах песчаника. Размер каждой колонии — около сантиметра, причем нигде они не выходят на поверхность камня. Доктор Фридрих, занимающийся исследованием таких колоний с 1974 года, полагает, что условия на шестом континенте во многом сходны с марсианскими. «Если лишайники сумели приспособиться к суровому климату Антарктиды, то живые организмы могут существовать внутри камня и на Марсе», — считает он.

НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ



Раздел ведет кандидат психологических наук, старший научный сотрудник Научно-исследовательского института общей и педагогической психологии АПН СССР Николай Иванович КРЫЛОВ.

И СНОВА О САМОСТОЯТЕЛЬНОСТИ

В почте «Нашей консультации» встречаются письма, которые заставили вернуться к этой теме.

Вот, к примеру, пишет девушка и спрашивает у редакции адрес профтехучилища... которое находится в ее родном городе. «Знаю, что есть, но не знаю где», — пишет она. Чтобы ответить ей, мы в редакции проделываем то же самое, что должна была выполнить она сама: идем в библиотеку, берем справочник для поступающих в профтехучилища и находим нужный адрес.

Выбор профессии — тоже труд, и тут не обойтись доставкой готовых ответов на дом. Нужно самому узнавать, спрашивать, сравнивать, взвешивать.

Даже если нужное учебное заведение находится не в родном городе, а далеко, его адрес можно при желании узнать сразу, заглянув в соответствующий справочник. Каждый год издаются «Справочник для поступающих в средние специальные учебные

заведения СССР» и «Справочник для поступающих в высшие учебные заведения СССР». Кроме адресов техникумов и институтов всей страны, справочники эти содержат правила приема и программы вступительных экзаменов. Часто переиздается «Справочник для поступающих в городские профессионально-технические учебные заведения». Загляните в библиотеку, возьмите на худой конец прошлогодний справочник, если пока нет свежего. А «Справочник для поступающих в городские профессионально-технические учебные заведения» можно посмотреть и в городском или областном управлении по профтехобразованию. Адрес управления вам скажут в справочном бюро.

Но выбор учебного заведения — последний этап поиска профессии. Стоит искать училище, техникум или институт тогда, когда твердо знаешь, кем решил стать. Между тем далеко не все

следуют этой очевидной логике. Спрашивает, например, читатель адрес какого-нибудь учебного заведения и в этом же письме перечисляет еще пять-шесть профессий, которые ему нравятся. Окончательный выбор еще не сделан. Можно понять человека, которому нравятся несколько разных работ. Нелегко остановиться сразу на чем-нибудь одном. Но зачем тогда раньше времени искать училище или институт?

В одном письме даже просьба перечислить институты Ленинграда. Так и осталось непонятым для нас, профессию человек выбирает или город, в котором хотелось бы учиться.

Вам, конечно, хочется больше узнать о полюбившейся профессии. Многие не ограничиваются чтением очерков о профессиях, которые мы публикуем почти в каждом номере журнала, а стараются и книги подходящие находить, расспрашивать учителей и родителей, искать людей этой профессии, чтобы поговорить и посоветоваться. Это и есть самостоятельность. Но, к сожалению, некоторые ждут готовенького. Доходит до курьезов. «Я уже полтора года надеюсь, что вы в журнале расскажете о профессии следователя и о том, где ее можно приобрести», — пишет нам один читатель. Обратите внимание: он хочет стать следователем, то есть человеком, который должен по малейшим следам узнать все о совершенном преступлении, а сам в течение полутора лет не может узнать то, что лежит на поверхности и описано во многих хороших книгах...

Некоторые читатели настолько мало знают о будущей профессии, что путают ее с должностью. Десятиклассник из областного города, в котором много библиотек, а значит, и самых разных книг, наверняка ничего не читал о журналистике, иначе не написал бы: «Хочу выучиться на соб-

ственного корреспондента во Франции». Может быть, мечта нашего читателя сбудется. Но для этого ему придется начать с того, с чего обычно начинают все журналисты — с заметок в местной газете (разумеется, если они у него будут получаться). Потом учеба на факультете журналистики, для поступления на который требуется не только сдать вступительные экзамены, но и представить какое-то количество работ, оговоренных условиями творческого конкурса. Затем, после окончания, многолетняя безупречная работа в редакции...

Видимо, не стоило бы комментировать это письмо, если бы оно было единичным. Но кое-кто хочет сразу стать капитаном торгового судна, режиссером-постановщиком и даже начальником строительства гидроэлектростанции. Ничего плохого нет в том, что человек мечтает о важной работе. Но нужно думать и о путях, которые ведут к этим целям. А они бывают долгими, нелегкими и обычно начинаются с малого.

Часто редакцию просят дать тот или иной совет. Мы с удовольствием делаем это, если в письме содержатся сведения, достаточные для совета. Но что можно ответить на такое, например, письмо: «Я хочу стать кройщиком, но мне не советуют. А что посоветуете вы?» Допустим, мы наобум посоветуем стать кройщиком вопреки мнению близких читателю людей. А вдруг правы как раз родители, учителя, товарищи? Ведь они лучше знают того, кому советуют. Или наоборот: мы порекомендуем прислушаться к совету близких, а близкие иногда бывают не правы.

Иногда нас просят рассказать о профессии, которая несколько месяцев назад была освещена в «Нашей консультации». Всем тем, кто только что познакомился с «Юным техником», советуем полистать в библиотеке под-

шивку журнала хотя бы за два предыдущих года. А чтобы это занятие было более продуктивным, мы коротко прокомментируем некоторые публикации 1981 и 1982 годов.

1981 год

В третьем номере под заголовком «Коробейники» опубликован рассказ о шофере-продавце Тамаре Сауленко, работающей в Суражском районе Брянской области. Интересная судьба у этой девушки. Отец ее хотел, чтобы она стала продавцом, а сама Тамара мечтала о профессии шофера. И вот ей удалось совместить и то и другое: она водит по деревням и селам своего района автолавку, стараясь привезти людям больше товаров, сделать их быт удобнее, краше.

Какая у вас память? Обычно отвечают: хорошая или плохая. Между тем психологи различают несколько типов и видов памяти. Зная свой тип памяти, можно увереннее выбирать профессию, так как есть много таких работ, которые предъявляют к памяти человека особые требования. Обо всем этом рассказывается в статье, напечатанной в пятом номере.

А в выпуске «Нашей консультации», который опубликован в девятом номере, говорится о мышлении, о различных видах этой умственной деятельности, о том, как развивать и совершенствовать свое мышление.

Бытует распространенное предубеждение: достаточно очень хорошо работать, чтобы добиться выдающихся успехов. Нет, недостаточно. Каждый раз в беседе с мастером, каким бы делом он ни занимался, выясняется, что трудовая слава пришла не просто в результате хорошей работы.

В очерке «Легко ли быть закройщиком», напечатанном в десятом номере, рассматривается, что именно, кроме безупречного выполнения своих обязанностей, принесло широкое признание закройщице Раисе Ивановне Мезенцовой.

А в двенадцатом номере опубликован очерк «Как начинается металлист». При всей современной металлообрабатывающей технике долго не устареют на уроках труда напильник, ножовка, зубило: ручные инструменты учат чувствовать металл, и это та азбука, которая необходима в любой работе. Без чувства металла никакой станок не поможет добиться успеха, как не поможет пишущая машинка стать писателем.

1982 год

Строителю Анатолию Михеевичу Суровцеву принадлежит удивительный рекорд: бригада, которой он руководил, построила двенадцать девятиэтажных домов за год и каждый дом сдала с оценкой «хорошо» и «отлично». О том, как это удалось Анатолию Михеевичу, и об основах профессии строителя рассказывается во втором номере в очерке «Своя цель».

Птицеводство — самая механизированная и автоматизированная отрасль животноводства. Раскрыв третий номер журнала, вы прочтете очерк о современной птицефабрике и о людях, которые там работают.

В очерке «Непрестижная профессия», напечатанном в четвертом номере, рассказывается о Борисе Алексеевиче Трусове, который работает сапожником. Познакомившись на страницах журнала с этим человеком, вы

еще раз убедитесь в справедливости известной поговорки, гласящей, что не место красит человека, а человек место.

Выпуск «Нашей консультации» в седьмом номере посвящен профессионально-техническим училищам. Вы узнаете, какие профессии можно получить в ПТУ, чем отличаются друг от друга разные типы училищ, каковы правила приема, как проходит обучение, какими правами и льготами пользуются учащиеся ПТУ, как они отдыхают в свободное от учебы время, кому выдается диплом с отличием и какие преимущества имеют те, кто его получил, при поступлении в высшие и средние специальные учебные заведения. Кроме того, вы побываете на экскурсии в московском профессионально-техническом училище № 11 при Первом государственном подшипниковом заводе.

В восьмом номере напечатан очерк «Кудесник точности». Речь в нем идет о слесарях-инструментальщиках, без которых не может обойтись ни один завод, ни одно производство, что бы они ни изготовляли — крошечные полупроводники или гигантские океанские лайнеры.

В десятом номере рассказывается об интересной книжной серии, которая называется «Твоя профессия». Выпускает эту серию издательство «Знание». В небольших по объему книжках говорится о самых разных профессиях, и прежде всего о массовых, наиболее распространенных.

Очерк «Трудный ремонт», напечатанный в одиннадцатом номере, знакомит с телевизионным мастером Вячеславом Михайловичем Румянцевым, который рассказывает о своей профессии и о том, каким должен быть мастер по ремонту телевизоров сегодня.

Таковы материалы «Нашей консультации», опубликованные за последние два года.

Письма

Журнал познакомил нас с бригадой тепловоза, которая водит поезда по готовому участку БАМа. Хотелось бы узнать, что такое БАМ, кроме, конечно, железнодорожных путей?

Н. Потехин, г. Иркутск

БАМ — это двести станций и разъездов, 3335 сооружений, из них 138 больших мостов, в том числе через такие могучие реки, как Амур, Лена, Зея.

К началу июня прошлого года бамовцы уложили 2360 км стального пути, 870 из них сдали в постоянную эксплуатацию, больше тысячи — во временную. На сотнях километров организовано рабочее движение. В прошлом году магистраль официально стала тридцать второй железной дорогой страны.

В этой пятилетке будут состыкованы все участки дороги и открыто сквозное движение поездов на всем протяжении магистрали.

Недавно я был под Москвой на станции Кратово и, конечно, прокатился по детской железной дороге. Оказывается, Кратовской дороге уже исполнилось сорок пять лет. Сколько у нас таких дорог?

В. Тюрин, Калининская область

Всего в нашей стране 49 детских железных дорог. Проводники, стрелочники, дежурные по станциям, машинисты на этих дорогах — пионеры и школьники. Многие юные железнодорожники после окончания транспортных училищ, техникумов и институтов работают бригадирами, инженерами, мастерами, водят поезда по настоящим стальным магистралям. А детская железная дорога помогла им найти свое призвание.



ЗФТШ объявляет набор

Заочная физико-техническая школа при МФТИ проводит набор учащихся восьмилетних и средних школ, расположенных на территории РСФСР, в 8, 9 и 10-е классы.

Цель нашей школы — помочь ученикам в самостоятельных занятиях по физике и математике. Вот почему при приеме в ЗФТШ предпочтение отдается учащимся, проживающим в сельской местности и рабочих поселках, где такая помощь особенно необходима. Обучение в школе бесплатное.

Кроме того, в ЗФТШ принимаются физико-технические кружки, которые могут быть организованы двумя преподавателями — физики и математики. Руководители кружка зачисляются в них учащиеся, успешно выполнившие вступительное задание ЗФТШ. Кружок принимается в ЗФТШ, если директор школы сообщит в ЗФТШ фамилии руководителей кружка и список членов кружка с указанием итоговых оценок за вступительное задание и класса.

ЗФТШ направляет задания по физике и математике в соответствии со своей программой, а также рекомендуемые решения этих заданий. Задания содержат теоретический материал и разбор характерных задач и примеров по теме, а также 10—14 задач для самостоятельного решения. Работы учащихся-заочников проверяют в ЗФТШ или ее филиалах, а членов кружка — его руководители.

С учащимися Москвы проводят очные занятия по физике и математике два раза в неделю по программе ЗФТШ в вечерних консультационных пунктах (в ря-

де московских школ), набор в которые проводится или по результатам выполнения вступительного задания ЗФТШ, или по результатам собеседования по физике и математике. (Справки по телефону 408-51-45.)

Вступительное задание по физике и математике выполняется самостоятельно. Работу надо сделать на русском языке и аккуратно переписать в одну школьную тетрадь. Порядок задач должен быть тот же, что и в задании. Тетрадь перешлите в большом конверте простой бандеролью (только не сворачивайте в трубку). Вместе с решением обязательно вышлите справку из школы, в которой вы учитесь, с указанием класса. Справку наклейте на внутреннюю сторону тетради. Без этой справки решение рассматриваться не будет.

На внешнюю сторону тетради наклейте лист бумаги и заполните в таком порядке:

1. Область (край или АССР).
2. Фамилия, имя, отчество.
3. Класс.
4. Номер и адрес школы.
5. Профессия родителей и занимаемая должность: отец — мать.
6. Подробный домашний адрес.

Срок отправления решения — не позднее 1 марта 1983 года (по почтовому штемпелю места отправления). Вступительные работы не возвращаются.

Зачисляет в школу приемная комиссия Московского физико-технического института. Решение приемной комиссии будет сообщено каждому принятому не позднее 1 августа 1983 года.

Тетрадь с выполненными заданиями (обязательно по физике и математике) присылайте по адресу: 141700, г. Долгопрудный, Мос-

ковская область, Московский физико-технический институт, для ЗФТШ.

Учащиеся Архангельской, Вологодской, Калининской, Калининградской, Кировской, Ленинградской, Мурманской, Новгородской, Псковской областей, Карельской и Коми АССР высылают работы по адресу: 198904, г. Старый Петергоф, ул. 1 Мая, д. 100, ЛГУ, филиал ЗФТШ при МФТИ.

Учащиеся Амурской, Иркутской, Камчатской, Сахалинской, Читинской областей, Красноярского, Приморского, Хабаровского краев, Бурятской, Тувинской, Якутской АССР, Чукотки высыла-

ют работы по адресу: 660607, г. Красноярск, ул. Перенсона, 7, пединститут, филиал ЗФТШ при МФТИ.

* * *

Ниже приводятся вступительные задания по физике и математике. В задании по физике задачи 1—5 предназначены для учащихся 7-х классов, задачи 3—8 — для учащихся 8-х классов, задачи 6—12 — для учащихся 9-х классов.

Во вступительном задании по математике задачи 1—5 для 7-х классов, 3—10 — для 8-х классов, 6—13 — для 9-х классов.

ВСТУПИТЕЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ ПО ФИЗИКЕ

1. Катер, плывущий вниз по реке, догоняет спасательный круг. Через 30 минут после встречи с кругом катер повернул назад, не меняя мощности двигателя, и снова встретил круг на расстоянии 5 км от места первой встречи. Определить скорость течения реки.

2. В каком случае двигатель автомобиля должен совершать большую работу: для разгона с места до скорости 40 км/ч или на увеличение скорости от 40 км/ч до 60 км/ч? Сила сопротивления воздуха пропорциональ-

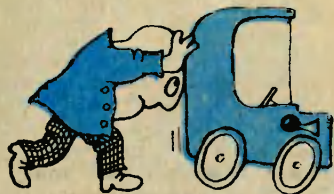
3. Коэффициент полезного действия тепловой машины $\eta = 30\%$. Каким станет КПД, если тепло, получаемое от нагревателя, увеличить на 5%, а тепло, отдаваемое холодильнику, уменьшить на 10%?

4. Тетраэдр спаян из медных проволочек длины $l = 10$ см, сечением $S = 3$ мм². Определить сопротивление тетраэдра между его двумя вершинами. Удельное сопротивление меди $\rho = 0,018$ Ом · мм²/м.

5. В сосуде с водой плавает кусок льда, внутри которого находится кусочек пенопласта. Как изменится уровень воды в сосуде, если лед растает?

6. С большой высоты вертикально вниз падает мяч. Определить ускорение мяча сразу после абсолютно упругого столкновения с землей. Поверхность земли горизонтальна.

7. Искусственный спутник Земли запущен с экватора и вращается по круговой орбите в плоскости экватора в направлении осевого вращения Земли. Радиус орбиты спутника в три раза больше радиуса Земли: $R = 6400$ км.



на скорости движения автомобиля, а время разгона в обоих случаях одинаково.

Через какое время спутник в первый раз пройдет над точкой запуска?

8. Батарея с электродвижущей силой $E = 12$ В и внутренним сопротивлением $r = 4$ Ом подключена к нагрузке. При каком сопротивлении нагрузки тепловая мощность, выделяемая на ней, будет максимальной?

9. Радиоактивный газ радон с атомной массой $A = 222$ распадается на α -частицу с атомной массой $A_1 = 4$ и осколок с атомной массой $A_2 = 218$. Какую долю полной энергии, освобожденной при распаде радона, уносит α -частица? Кинетической энергией радона пренебречь по сравнению с выделившейся энергией.

10. Два баллона с одинаковым газом соединены трубкой с краном. Вначале кран закрыт. Объемы баллонов $V_1 = 2$ л и $V_2 = 3$ л. Давление и температура газа в баллонах $P_1 = 1,5$ атм, $t_1 = 50^\circ\text{C}$ и $P_2 = 1$ атм, $t_2 = 100^\circ\text{C}$ соответственно. Кран открывают. Найти давление и температуру газа после установления равновесия. Теплообменом с окружающей средой и объемом трубки пренебречь.

11. Приготовление пищи в кастрюле-скороварке ведется при температуре $t = 108^\circ\text{C}$ и повышенном давлении. Какая часть воды испарится после разгерметизации скороварки? Теплоемкость воды $C = 1$ кал/г·град. Удельная теплота парообразования $L = 539$ кал/г. Теплообменом за время установления равновесия пренебречь.



12. Коиденсатор емкости $C = 10$ мкф, заряженный до напряжения $U = 150$ В, разряжается через два последовательно соединенных сопротивления $R_1 = 5$ Ом и $R_2 = 15$ Ом. Какое количество теплоты выделится при этом на каждом сопротивлении?

ВСТУПИТЕЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ ПО МАТЕМАТИКЕ

1. Из пункта кольцевой дороги в одном направлении выехали велосипедист и мотоциклист. Известно, что n -й обгон мотоциклистом велосипедиста произошел в



тот момент, когда велосипедист прошел m кругов. При этом вело-

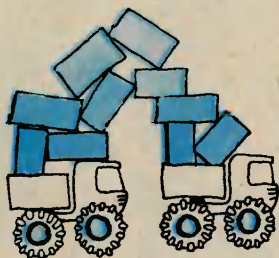
сипедист ни разу не обогнал мотоциклиста.

Найти отношение средних скоростей велосипедиста и мотоциклиста за промежуток времени от старта до n -го обгона.

2. Точка N — середина боковой стороны $[CD]$ трапеции $ABCD$. Площадь треугольника ABN равна 1 см². Найти площадь трапеции.

3. Можно ли перевезти 50 контейнеров, вес которых 370 кг, 372 кг, 374 кг, ..., 468 кг, на семи грузовиках, если на каждый из

них нельзя грузить больше трех тонн?



4. На плоскости даны две различные точки А и В. Найти множество точек М таких, что

$$|\vec{AB} - \vec{BM} + \vec{MA}| = |\vec{AB}| + |\vec{MB}| - |\vec{MA}|$$

5. Доказать, что не существует таких целых чисел x и y , что $x^2 - y^2 = 1982$.

6. Через точку А проведены касательные к окружности в точках В и С. Известно, что центр окружности, описанный около треугольника АВС, принадлежит данной окружности. Найти \widehat{BAC} .

7. Три различных числа, записанных в одном порядке, составляют арифметическую прогрессию, а в другом порядке — геометрическую. Найти эти числа, если их сумма равна 9.

8. Внутри сферы находится куб, не имеющий общих точек со сферой. На сколько частей разделится сфера плоскостями всех граней куба?

9. Пусть a_1, a_2, a_3, a_4 — длины последовательно занумерованных сторон выпуклого четырехугольника площади S . Доказать, что

$$S \leq \frac{a_1 a_3 + a_2 a_4}{2}$$

10. Партию деталей решили разложить по ящикам поровну. Сначала в каждый ящик положили по 12 деталей, но при этом осталась одна деталь. Тогда из одно-

го ящика вынули все детали, и в оставшиеся ящики удалось разложить все детали поровну. Сколько деталей было в партии, если в каждый ящик помещается не более 20 деталей?

11. Определить, при каких положительных значениях a из неравенства $|x - 3| < a$ следует неравенство

$$\left| \frac{x-1}{x+1} - \frac{1}{2} \right| < 0,01.$$

12. На координатной плоскости Oxy найти все точки, из которых парабола $y = x^2$ видна под прямым углом.



13. Определить, при каких значениях a система уравнений

$$\begin{cases} 3y - a\sqrt{x^2 + 1} = 1, \\ x + y + \frac{1}{x + \sqrt{x^2 + 1}} = a^2 \end{cases}$$

имеет единственное решение.

Задание составили:
по математике А. КУТАСОВ,
по физике С. КРШУНОВ и
Д. ПОДЛЕСНЫЙ

ПРАВО НА СЛОВО В ЭФИРЕ

Мы с начальником радиостанции 1-й станции юных техников города Губкина А. А. Булавиным сидим в небольшой, уставленной аппаратурой комнате СЮТ. Беседуем. Видим через окно: топчутся у подъезда двое парнишек, никак не осмелятся войти в здание.

— Извините, я сейчас, — бросает на ходу Александр Алексеевич. Вскоре он с новыми гостями усаживается за стол и, кажется, забывает обо всем на свете, копаясь в принесенной ими магнитофонной приставке. Ребята как замороженные следят за уверенными движениями его рук, в которых паяльник перекачивается, словно игрушка...

Сегодня воскресенье. На радиостанции день открытых дверей. Булавин принимает всех, кому требуется радиотехническая помощь. Итак, поломка устранена, приставка работает. Но консультант не спешит прощаться.

— А не хотите научиться все это делать самостоятельно? — спрашивает ребята.

— Хотим, вообще-то, — неуверенно отвечают мальчишки. — Только это, наверное, трудно. Вдруг не получится...

— Сразу и не может получиться. Вот посмотрите на эти приборы. Их сделали такие же парни, как вы. Получилось, как видите!

Пришельцы заметно приободряются. Один спрашивает:

— А самому можно диод сделать?

— А приемник? — перебивает

его товарищ. Видно, что вопрос этот сидел в нем с самого начала.

— Можно, но осторожно, — замечает Александр Алексеевич. — Я, к примеру, в детстве обжегся на эксперименте с приемником.

И вспоминает:

— Было это в конце сороковых годов. Вместе с другом решил построить детекторный приемник. Нынешних радиолюбителей такой задумкой вряд ли удивишь. А тогда была эта задача вовсе нешуточная. Другам не хватало самой важной мелочи — детектора. Готовую деталь в то время трудно было найти. Чего только не испробовали! Пытаясь получить полупроводниковый кристалл, спекали свинец с серой. Но выходил... песок. Теперь-то понятно почему: не выдерживали температурный режим.

А замысел не давал покоя. Накаляли медную проволоку и опускали в нашатырный спирт. Это уже было ближе к делу. При этом образовывалась закись меди — полупроводник, но... не тот, который требовался, так как не мог преобразовывать токи высокой частоты. Порадовались было, узнав из одной книги, что, вода карандашом по лезвию безопасной бритвы, можно найти точку, в которой проявляется полупроводниковый эффект. Но, возникнув, он вдруг терялся...

Мальчишки, которых назвал на станцию Булавин, слушали раскрыв рты, а потом вдруг помрачнели.

— Так, значит, здесь физику и

химию надо хорошо знать, — обреченно вздохнул один.

— А у меня тоже по физике троечка, — чешет в затылке другой.

— Это дело поправимое, — успокаивает их Булавин. — Приходите. Будем вместе фантазировать...

А мне интересно, что же было дальше с самим Александром Алексеевичем. Спрашиваю об этом собеседника, когда остались снова вдвоем.

— Как что? Ожил приемник! Только сначала отличными оценками по физике «заработали» у учителя нужный нам диод. Но хотя детище наше и заговорило, слышно было слабовато. Не было хорошего источника питания. Уйму журналов перелистали, пока по одному из них сумели рассчитать трансформатор и изготовить выпрямитель переменного тока, через который потом и подключили приемник к электрической сети.

...А когда Саша научился хорошенько читать схемы, построил транзисторный приемник, втиснув его... в мыльницу. Сверстники только диву давались. Ведь им, мальчуганам послевоенной поры, жилось нелегко. В Сашиной семье из шестерых детей он был единственный мальчик. Больше всего на свете ему хотелось чем-нибудь удивить и обрадовать младших сестреночек. И возможность нашлась. Раз в месяц отец выдавал ему деньги на кино. Саша в кино не ходил, а на скопленные деньги покупал диафильмы. Фильмоскоп смастерил сам. Вырезал из картона тубус, из консервной банки — отражатель, вынул линзы из старых очков... Затея удалась. Крохотный экран стал собирать в квартире ребят со всего двора. Это Саше понравилось. И захотелось сделать «настоящее кино». Занялся озвучиванием того, что удалось показать на стене. От-



Такую схему с первой попытки не соберешь!

сюда и началось увлечение радио.

Да только вот беда: не хватало мальчишке старшего товарища, с которым можно было бы обсудить свои работы, поделиться мыслями, выслушать его советы... И тут впервые в жизни Саше крупно не повезло. То есть вначале ему даже очень понравился его новый друг. Научил собирать несложный радиопередатчик. Показал, как выходить в эфир. Нажал кнопку — и болтай в микрофон все что в голову взбредет, и в радиусе нескольких километров радиослушатели будут слышать твой голос... Словом, был этот «специалист» обыкновенным радиохулиганом. Он ничем не интересовался, даже радиотехникой, знал понастоящему только свой нехитрый передатчик.

С кем поведешься, от того и наберешься.

Развязка наступила скоро. Случилось то, чего и следовало ожидать. Однажды, подходя к дому приятеля, Александр увидел милицейскую машину. Передатчик конфисковали. На приятеля наложили штраф. Прибежал домой и застал сестренку, которая в испуге прятала его передатчик.

— Я понял, что нет ничего позорнее, чем жить в постоянном страхе, — вспоминает Булавин. — В тот же день пошел к известному в городе радиолюбителю Владимиру Постникову. Ныне он кандидат в мастера спорта, кандидат технических наук. И хорошо сделал я, что решился на признание. Постников начал с того, что распек меня: «Так и ты из компании тех, что забивали радиопереговоры «Скорой помощи»? Из того хулиганья?.. Слышал, слышал, как же...»

Я не обиделся, ведь это было сказано резко, но верно. Постников мне поверил. Взял в кружок. Я узнал, например, о существовании международной частоты, на которой проходят сигналы бедствия, о «минутах молчания» в эфире, о диапазонах навигационной и служебной радиосвязи...

Тогда же он записался в школьный кружок, потом на станцию юных техников. В 1963 году получил свой первый позывной. До призыва в армию успел получить второй разряд по радиоспорту. А потом удивительно повезло: попал в войска связи. Стал военным специалистом первого класса. А вернувшись из армии, уже работая, снова зачислил на СЮТ, которая стала второй его большой семьей. Мастерила сам, помогал в радиоконструировании ребятам. Так и стал руководить кружком. А потом и радиостанцией.

...На станции идет подготовка к сеансу связи. Вести его будут

ученики Булавина — Анатолий Полухин и Марина Сокол. Они в числе пяти счастливых, получивших в этом году право работать в эфире самостоятельно. Юные радисты получили разряды и собираются после школы пойти работать на аэродромы, транспортные суда, в порты и геологические партии.

— Можно и дома остаться, — заметил Толя. — У нас в городе скоро построят многоэтажный корпус Центральной лаборатории метрологии Лебединского горно-обогатительного комбината. Понадобятся радиомеханики.

Тем временем станция подготовлена к сеансу связи. Оператор произносит несколько кодовых фраз. Кажется, все просто, а у него от напряжения выступили на лбу бусинки пота.

— Это что! — как бы извиняясь, говорит Полухин. — У нас один радиотелеграфист на соревнованиях так волновался, что ключ пополам переломил...

— Настоящий радист — это всегда человек эрудированный, — говорит Александр Алексеевич. — Посмотрите, скольких дисциплин приходится ему касаться. Ну, физика — это перво-наперво, дело ясное. Теперь вот связались мы только что с Сингапуром, ждем ответа. Так ведь надо же знать, где он, этот Сингапур, находится, чем там люди живут, какие у них проблемы... Вот вам и география, и экономика, и культура, и политика. Дальше: корреспонденты чаще всего не говорят по-русски — нужно знание, как минимум, английского. Ребятам хорошо, им все это преподают в школе, а мне приходится учиться на все-союзных заочных курсах...

Тем временем приходит ответ с далекого Сингапура: «Приятно было встретиться. Счастлива вам».

Когда я в следующий раз заглянул на радиостанцию, там ничего не было. В чем же дело? Оказалось, что накануне по булавинской схеме сообщатель был изготовлен новый усилитель мощности. Он значительно расширил возможности радиостанции. Радисты пришли сюда ночью, когда меньше помех в эфире. «Доставили» до Бермудских островов и теперь отсыпались после дальнего «радиопутешествия».

Недавно я встретился с Александром Алексеевичем у него дома. В его комнате установлена радиостанция первой категории. Листаю аппаратные журналы. За последние четыре года проведено около 6 тысяч связей. Есть карточки-подтверждения со всех концов Советского Союза, из всех социалистических стран, зафиксированы встречи с радилюбителями Аргентины, Андорры, Австралии, Бразилии, Венесуэлы, Гайаны, Новой Зеландии, Италии, Марокко, США, Туниса, ФРГ, Швеции...

Уходя, на лестничной площадке сталкиваюсь со знакомыми ребятами. Они пришли посоветоваться с руководителем перед городскими соревнованиями радистов. А у дома в беседке уже собираются ученики начальных классов. С ними Александр Алексеевич проводит занимательные беседы о радио. Нарасхват он у губкинских мальчишек и девчонок.

А помните тех двух застенчивых пареньков, с которых начался наш рассказ? Недавно я встретил их на станции. Тройки они уже исправили!

С. ХАЛЬЧЕНКО,
Белгородская область

Сколько магистральных газопроводов будет построено в одиннадцатой пятилетке?

Б. Николаенко, г. Ужгород

За годы пятилетки будут введены в строй пять крупнейших магистральных газопроводов Западная Сибирь — Центр, а также экспортный газопровод Уренгой — Ужгород.

В передаче по радио я слышал, что ленинградские ученые-химики получили пленку, которая сохраняет урожай в овощехранилищах в течение года. Что это за пленка?

О. Власов, г. Калинин

Ленинградские химики сделали специальную пленку из капрона и силоксанового каучука, а это доступные и относительно дешевые материалы.

Такая пленка свободно пропускает воздух и в то же время задерживает необходимую влагу, что создает в хранилищах необходимый микроклимат.

В каком городе появилось самое первое метро? Что обозначает это слово?

**Ученица 4-го класса
Оля Жукова, г. Горький**

Первая линия метрополитена была построена в 1860—1863 годах в Лондоне, а в 1896 году появилось метро в Будапеште.

«Метрополис» — греческое слово. Переводится оно как «главный город», столица. Видимо, метрополитены (а сокращенно — метро) получили свое название потому, что строили их сначала в столицах.



ОБЖИВАЕМ ВСЕЛЕННУЮ

В «ЮТ» № 4 за 1982 год мы рассказали вам о том, как участники конкурса «Малый интеркосмос-81» предлагают благоустроить космическое жилье, чтобы космонавты в длительном полете чувствовали себя почти как в земном доме. Авторы проектов, о которых мы поговорим сегодня, дерзнули заглянуть в более отдаленное будущее. Они попытались представить себе, как человек будет осваивать Луну и далекие планеты.

С просьбой прокомментировать проекты редакция обратилась к Герою Социалистического Труда академику Василию Павловичу МИШИНУ.

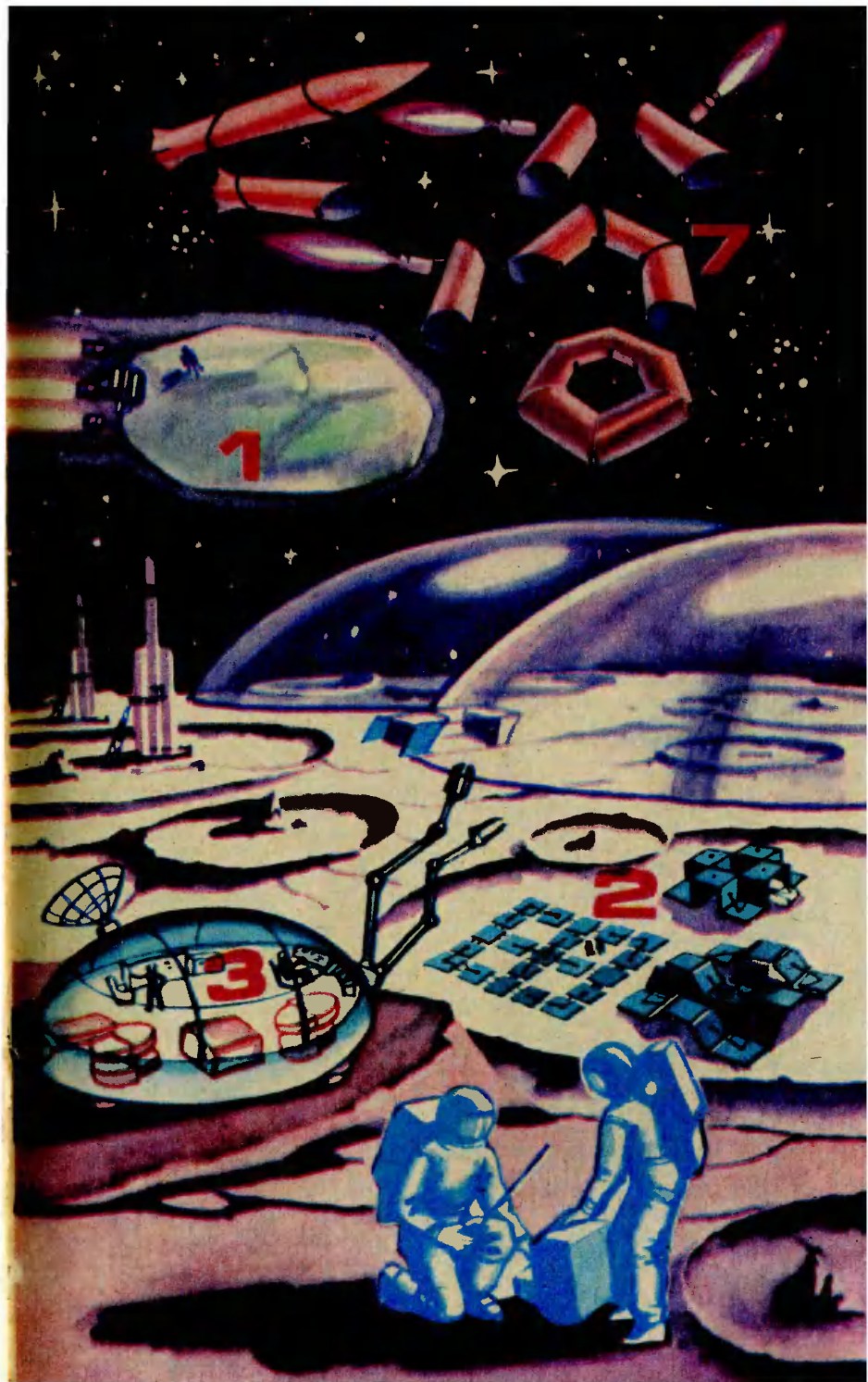
АТМОСФЕРА НА БУКСИРЕ

В космическом пространстве движутся огромные глыбы замерзших газов — кометы. Еще три с половиной века назад великий астроном Кеплер говорил, что комет в нашей солнечной системе так же много, «как рыб в океане». Так почему бы не «выловить» несколько комет? Они ведь состоят из замерзшей воды, углекислого газа, циана... Доставка кометы, например, к Луне,

их можно «разобрать» на химические элементы: расщепить воду на кислород и водород, из циана выделить водород и азот, из углекислого газа получить кислород... Словом, все необходимые компоненты для создания искусственной атмосферы. Таково мнение Игоря Малякина из города Хвальинска. Но как «изловить» комету и направить ее по назначению? Игорь считает, что на поверхности кометы нужно смонтировать двигательные установки, а туда доставить их с помощью зондов. Таким образом, комета превращается в своеобразный космический корабль (рис. 1). Управляя двигателями, комету доставляют к Луне. Атмосфера, полученная в результате «переработки» кометы, удерживается под куполом из прозрачного пластика... Что вы скажете, Василий Павлович, об этом проекте?

В. П. Мишин: Игорь прав в главном: именно с Луны начнется активное освоение человеком солнечной системы. Луна как космическая база для подготовки и осуществления стартов к другим планетам — идеальное место. С этого естественного спутника Земли легче и дешевле выводить в космос летательные аппараты.

Есть и другие причины, по которым Луна привлекает внимание ученых. Ведь Луна — это кладовая всевозможных ресурсов. Последнее особенно важно в условиях, когда на Земле все больше и больше проявляются суровые энергетические и экологические ограничения. Уже сегодня учеными разрабатываются планы индустриализации Луны. Причем лунное производство в силу специфических условий на нашей земной соседке позволит использовать принципиально новую технологию, зачастую более дешевую и простую. Например, нагрузка на подъемные механизмы на Луне меньше: ведь лунное тяготение слабее в 6 раз. Другой пример: в производствах, где нужен



вакуум, его не надо создавать искусственно — на Луне и так нет атмосферы! Впрочем, для длительного пребывания людей на Луне, конечно, потребуется создание зон с искусственной атмосферой. Нас не должно смущать, что предложение Игоря сегодня воспринимается как фантастика. Предвижу возражение: анализ лунных пород показал, что на Луне достаточно кислорода, который содержится в связанном виде в окислах металлов и кремния. Значит, газовые компоненты, необходимые для создания искусственной атмосферы, можно получать и непосредственно на Луне... На это указывает и автор проекта, и все же предпочтение отдает кометному способу доставки газов, потому что использование лунных пород рано или поздно приведет к их истощению. Занятия Игоря о будущем Луны вызывает чувство уважения. Что же касается фантастики... Мы с вами живем в такое время, когда сегодняшняя фантастика завтра может обернуться вполне реальной ближайшей задачей. Так что не будем торопиться со скептическими выводами. А вдруг эта идея пригодится?..

ДОМ ЗА ПЯТЬ МИНУТ

Уже в недалеком будущем на Луне и планетах человеку понадобится строить удобные здания. Несколько вариантов космической архитектуры предложил Сергей Корытченко из Арзамаса (рис. 2).

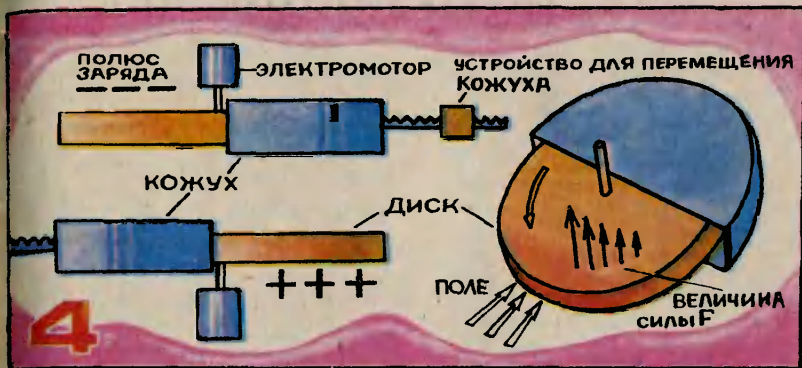
Квадратные панели соединены между собой шарнирно. Кроме того, они крепятся друг к другу еще и тросами. Вся конструкция сначала располагается на ровной площадке в одной плоскости. Но вот вы начали «выбирать» тросы с помощью лебедки, установленной в центре этого дома-полуфабриката, и прямо на глазах вырастает сооружение. Удобно, а главное, быстро. Что-то вроде космической палатки...

В. П. Мишин: Скажу больше — раскладывающиеся конструкции уже начали получать прописку в космосе. По такому принципу монтируются радиоантенны больших размеров, зеркала телескопов. Уже есть проекты создания многокилометровых раскладных конструкций в космическом пространстве. Так что Сергеем Корытченко предложено вполне осуществимое решение.

ПО ДОЛИНАМ И ПО ВЗГОРЬЯМ

Чтобы успешно работать на другой планете, космонавтам потребуются надежные транспортные средства. Целый парк различных планетоходов предложил Андрей Виноградов из Ярославля. Андрей справедливо считает, что для различных планет и бездежды потребуются различной конструкции. И все же одну из конструкций Андрея можно назвать универсальной (рис. 3). Этот бездеждоход предназначен для планет, где имеется достаточно сильное магнитное поле: например, для Юпитера или Сатурна. Обратите внимание на конструкцию движителя этой самоходной лаборатории. Схема его приведена на рисунке 4. При перемещении аппарата «опирается» на магнитное поле планеты. Как это происходит?

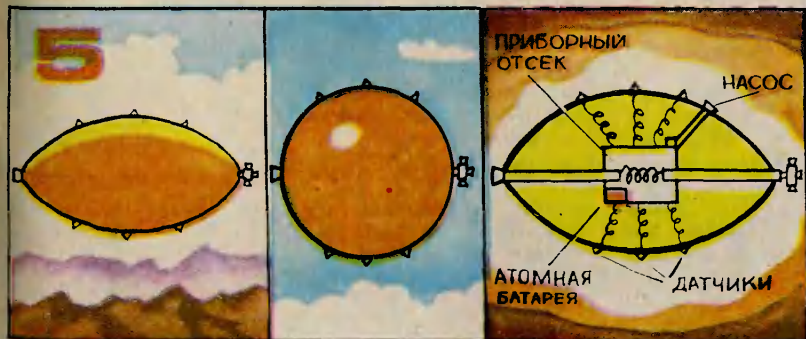
Диски (их два) сделаны из прочного изоляционного материала, в который вкраплены мелкие частицы металла. При вращении диска каждая частица испытывает воздействие магнитного поля планеты. Направление действующей силы определяется по правилу левой руки. Когда заряженная частица движется перпендикулярно направлению поля, эта сила достигает максимальной величины, когда параллельно — исчезает вовсе. За один оборот каждой металлической пылинки вместе с диском сила дважды достигает своего наибольшего значения и столько же раз умень-



шается до нуля. Всего в маховике металлических пылинок так много, что суммарная «тяга» достигает весьма внушительной величины. Можно возразить: но ведь на разных полукружиях диска силы будут направлены в противоположные стороны и взаимно уничтожатся... Для нарушения этого равновесия диск помещается в полукруглый кожух из трансформаторной стали, поглощающей силовые линии магнитного поля. Полость кожуха экранирована от магнитного поля планеты, на незащищенную же часть диска действует постоянная сила. Чтобы уравновесить систему, электромоторы вращают диски в противоположных направлениях. Создаваемой при этом подъемной силы, по мнению автора, вполне достаточно для передвижения аппарата в околопланетном про-

странстве. Ускоряя или замедляя вращение дисков, а также регулируя степень их перекрытия кожухами, можно изменять в широких пределах «тягу», а следовательно, и скорость движения аппарата. Направление движения можно изменять двумя способами: «выбирая» силовые линии с нужным направлением или с помощью реактивных двигателей.

А для проведения атмосферных исследований Андрей Виноградов предложил оригинальный летательный аппарат — дископлан. Он представляет собой баллон, заполненный легким газом, с изменяемой геометрией (от диска до шара). Аэростатическая сила создается, как у дирижабля, за счет разности плотности газа внутри оболочки и в атмосфере. Внешний вид и схема его показаны на рисунке 5. Такой диско-



план, как утверждает автор проекта, будет удобен для проведения разведки на любой высоте.

В. П. Мишин: Сначала об универсальном планетоходе. С точки зрения физики, идея вполне работоспособна. Но недоработка автора в том, что он не проверил свою мысль расчетами. У такого планетохода будет весьма низкий КПД, поскольку магнитное поле диска будет взаимодействовать с материалом кожуха и в последнем образуются наведенные токи Фуко, которые будут разогревать кожух. Возникнут значительные потери энергии на нагревание. Кроме того, для создания необходимой подъемной силы потребуются очень значительной величины токи, что приведет к большим потерям на охлаждение системы. Как видите, получается порочный круг... Вызывает сомнение и способ управления аппаратом путем выбора силовых линий магнитного поля. Планетоход сможет передвигаться только поперек магнитных силовых линий, а это ограничит его маневренность.

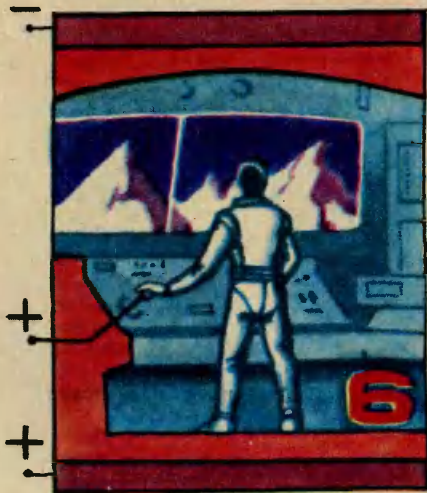
Теперь о проекте дископлана. Не вижу существенных препятствий для использования такого

летательного аппарата. В качестве легкого газа-наполнителя можно использовать гелий. Можно забирать гелий прямо из атмосферы планеты, затем разогревать его. Правда, это годится лишь для малых высот — там, где плотность атмосферы достаточно велика. Не беда, что конструкции аппаратов Андрея Виноградова нуждаются в серьезных доработках. На мой взгляд, он уловил очень важную тенденцию в развитии космической техники — универсальность. У первооткрывателей далеких планет будет очень ограниченный набор технических средств. И каждое из них должно помогать в выполнении сразу нескольких задач.

КАК БОРОТЬСЯ С ПЕРЕГРУЗКОЙ

Известно, что на больших планетах солнечной системы, например на Юпитере, сила тяжести во много раз превышает земную. Человеку без каких-то специальных приспособлений на такой планете делать нечего: ведь наша костно-мышечная система не рассчитана на тысячи килограммов... Игорь Бондарев из Ленинграда предлагает в помощь космонавтам «электроантиперегрузку» (так автор назвал свое изобретение). Человек, находящийся в специальной камере, под действием электростатических сил будет притягиваться не к полу, а к потолку. Эта сила будет компенсировать притяжение планеты ровно настолько, сколько нужно, чтобы к человеку вернулся его прежний, земной вес. Устройство такой камеры показано на рисунке 6.

В. П. Мишин: Игорь Бондарев поставил перед собой нелегкую задачу. Известны проекты создания специальных упругих скафандров, помогающих человеку передвигаться в условиях большой силы тяжести. Но такие скафандры получаются громоздкими и сильно сковывают движения космонавта. Идея, предложенная Иго-



рем, интересна стремлением по своему подойти к решению сложной технической проблемы: избавить космонавта от тяжелого скафандра и предоставить ему возможность работать в космосе так же, как на Земле. Но, к сожалению, способ борьбы с тяжестью, предложенный автором, применим лишь к очень легким телам, причем телам неодушевленным. Расчеты показывают, что для компенсации силы тяжести, действующей на человека даже в земных условиях, потребуется создание в камере довольно сильных полей, опасных для здоровья человека. Может быть, сам Игорь задумается, как избежать опасности. Во всяком случае, на его месте я бы продолжал заниматься этой проблемой.

МОЗАИКА ИЗ РАКЕТ

Вдали от родной земли космонавтам потребуются не только научные станции, расположенные непосредственно на поверхности чужой планеты. Большой объем работ нужно будет проводить и на орбите: съемка поверхности планеты, наблюдение за ее атмосферой, осуществление связи между разными исследовательскими группами...

И здесь космонавтам поможет простой и своеобразный способ сборки орбитальных станций. Его разработал Миша Глухов — член кружка космического моделирования Фрунзенского районного Дворца пионеров в Москве. Миша предлагает использовать транспортные ракеты, у которых торцы сделаны косыми (рис. 7). На краях торцов — захваты с шарнирами. Прибыв к месту работы, нужно «разобрать» ракеты на отдельные секции. Затем космический буксир поочередно захватывает секции будущей станции и доставляет их в зону сборки. Буксиры сближают секции и стыкуют их с помощью шарнирных захватов. Когда «кольцо»

секций замыкается, станция готова к обживанию...

В. П. Мишин: Следует особо подчеркнуть: Миша предлагает использовать именно транспортные ракеты. Это значит, что они станут составной частью орбитальной станции после того, как выполнят другую полезную работу: доставят грузы и оборудование на орбиту. Вновь универсальность! Но это еще не все. Высокая степень реализуемости — вот что привлекает меня в этом проекте. Идея Миши Глухова заслуживает оценки «отлично». Думаю, она всерьез привлечет внимание специалистов.

— Василий Павлович, вот уже двадцать с лишним лет вы ведете большую преподавательскую работу в Московском авиационном институте. Чего бы вы пожелали будущим конструкторам как педагог?

В. П. Мишин: Моим юным коллегам я желаю быть прежде всего реалистами. Перед тем как взяться за решение новой проблемы, необходимо хорошо подготовить себя теоретически, до конца уяснить, что уже известно об этом вопросе до тебя и к чему следует стремиться. Только глубокий анализ всех возможных вариантов будущей конструкции, а также условий, в которых ей предстоит работать, поможет избежать ошибок. Конечно, не надо бояться нестандартных решений, но, принимая их, еще и еще раз взвесьте все «за» и «против». Убедитесь в правильности своих выводов и расчетов. Конструктору необходимы высокая техническая и общенаучная культура, большая эрудиция, ну и, конечно же, настойчивость. И тогда любые трудности окажутся вам по плечу.

Материал подготовил
Ю. МЕШКОВ

Рисунки **Е. ОРЛОВА**

В городе Славянске-на-Кубани живет и работает заслуженный учитель РСФСР Георгий Романович Глущенко. Много лет он преподает ребятам физику, ведет школьный физический кружок. Под его руководством члены кружка конструируют новые приборы, облегчающие понимание сложных физических законов. Сегодня мы расскажем о двух таких приборах: первый демонстрирует геометрическое сложение векторов перемещений, второй — геометрическое сложение колебаний системы, состоящей из двух маятников.

СЛОЖЕНИЕ ВЕКТОРОВ

Прибор состоит из деревянной рамы 1, по которой с помощью шнура 8 перемещается тележка Т. Шнурок наматывается на барабан 15. Величина перемещения тележки определяется по нанесенным на лицевой стороне рамы делениям. На торцах рамы прикреплены петли от оконных крючков 6 — они удерживают прибор на классной доске (см. рис. 1а и б).

На тележке Т имеется рычаг 11, по которому свободно перемещается ползунок П. К ползунку прикреплен пружинный держатель — в него вставляется мелок М. Для определения величины перемещения ползунка на рычаге нанесены деления. Рычаг посажен на горизонтальную ось 0—0, установленную в стойке-полудиске 3. Любое положение рычага фиксируется зажимом 5. На оси 0—0 свободно посажены ролики блока 4, диаметры которых относятся как 1:3:2. На конце рычага имеется ролик 14, диаметр которого равен диаметру среднего ролика блока. На тележке Т укреплены два вырезанных из жести указателя 6.

Тонкая прочная нить 9 привязана к крючкам 7 ползунка П и дважды охватывает ролики. Еще одна нить 10 охватывает ролик

блока 4. Один ее конец привязан к стойке 13, а другой — к пружинке 12. Если вращать рукоятку барабана 15, тележка Т начнет перемещаться вдоль рамы вправо, а нить 10 начнет вращать ролики блока. При этом нить 9 станет перемещать ползунок П, а с ним и мелок М. Скорость перемещения мелка относительно рычага может быть равной скорости перемещения тележки относительно рамы прибора, но может быть больше ее или меньше — это зависит от того, на какой из роликов блока накинута нить.

Рама прибора собирается из двух деревянных реек длиной 1000 мм и сечением 20×16 мм. Концы реек прикрепляются шурупами к двум деревянным брускам 16 размером 80×45×20 мм. Окно рамы, в котором перемещается тележка Т, должно иметь размеры 840×45 мм. Тележка Т — деревянный брусок размером 150×44×21 мм, зажатый в раме сверху и снизу фанерными пластинками размером 150×70 мм. Тележка должна без заметного трения передвигаться взад-вперед в окне рамы.

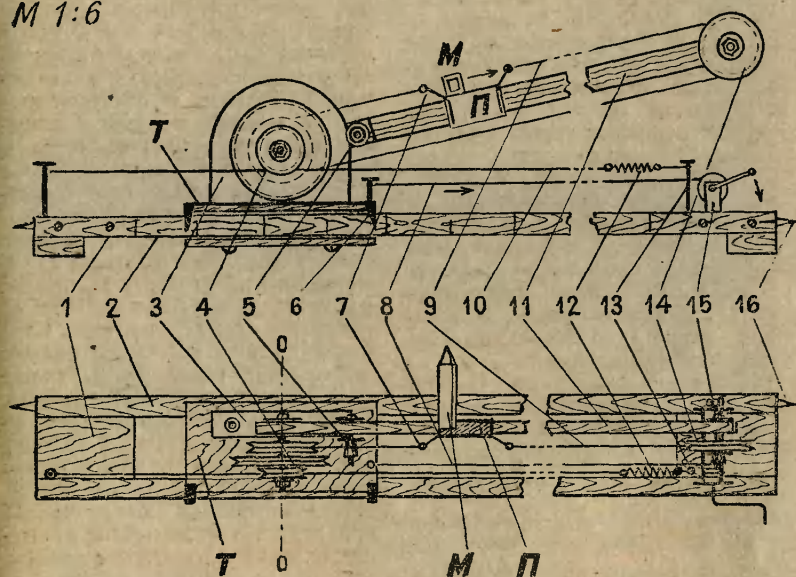
Ролики блока вытачиваются на токарном станке. Лучший материал — дюралюминий, древесина твердых пород дерева. Стойка-

полудиск вырезается из стального листа толщиной 1 мм (радиус закругления полудиска — 50—60 мм). Стойка крепится к тележке отогнутой под прямым углом «плодкой». Отверстие под ось 0—0

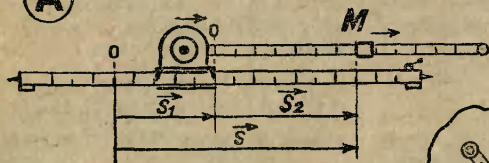
просверливается в стойке на такой высоте, чтобы нижний край большого ролика отстоял от основания тележки на 4—5 мм.

Рычаг 11 — выструганная из дерева рейка длиной 800 мм и

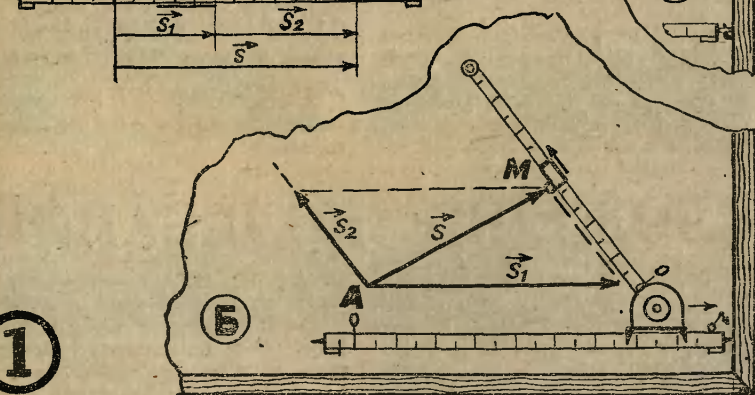
М 1:6



А



В



1

сечением 20×12 мм. Ползунок П — согнутая и спаянная из белой жести прямоугольного сечения трубка длиной 50 мм (стороны поперечного сечения трубки должны на полмиллиметра превосходить соответствующие размеры поперечного сечения рычага 11). Держатель мелка лучше сделать из куска отожженной часовой пружины. Одним концом держатель припаивается к ползунку, а на другой надевается отрезок резиновой трубки — в нее вставляется мелок.

Стойки 13 — гвозди, вставляемые в заранее просверленные в раме отверстия. Для каждого ролика блока сверлится своя, расположенная против него пара отверстий. Барабаном 15 может служить катушка от ниток. В качестве зажима 12 используется электрическая клемма.

Покрывать лаком или краской рейки рамы и рычаг не следует.

Как же пользуются прибором? Рассмотрим известное соотношение $S = S_1 + S_2$ (см. учебник «Физика-8»), где S_1 — перемещение воды в реке относительно берега, S_2 — перемещение пловца относительно воды, а PS — перемещение пловца относительно берега. На приборе S_1 показывает перемещение тележки по брускам, S_2 — мелка по тележке, а S — геометрическая сумма. При сложении перемещений, направленных по одной прямой, рычаг следует установить параллельно брускам рамы, под углом 0 или 180° . Вели-

чины S_1 и S_2 определяют по шкалам на раме и рычаге, а величину S измеряют метровой линейкой. Суть этих опытов ясна из рисунка (а).

Сложение перемещений, направленных под углом друг к другу, производится с записью их мелком М на классной доске. Рычаг устанавливают под углом к брускам рамы и закрепляют зажимом 5. Тележку и ползунок ставят на нулевые позиции. Освободив конец нити 10, рукой перемещают тележку вправо. Мелок прочертит на доске горизонтальную прямую, которая будет указывать направление перемещения воды в реке. Вернув тележку в исходное положение, ее следует удерживать на месте, дальше двигают по рычагу ползунок. След мелка на классной доске укажет направление перемещения «пловца» относительно «воды» в реке. Ползунок возвращается в исходное положение. Нить 10 накидывают на один из роликов блока и закрепляют концы на стойках 5. Теперь вращением барабана 15 приводят в одновременное движение тележку и ползунок с мелком.

Отрезок S , отмеченный мелком в последнем случае, покажет величину и направление перемещения «пловца» относительно «берега».

Величины S_1 и S_2 определяют по шкалам рамы и рычага. Соединив концы векторов S_1 и S_2 с концом вектора S , получают параллелограмм, в котором вектор S — диагональ.

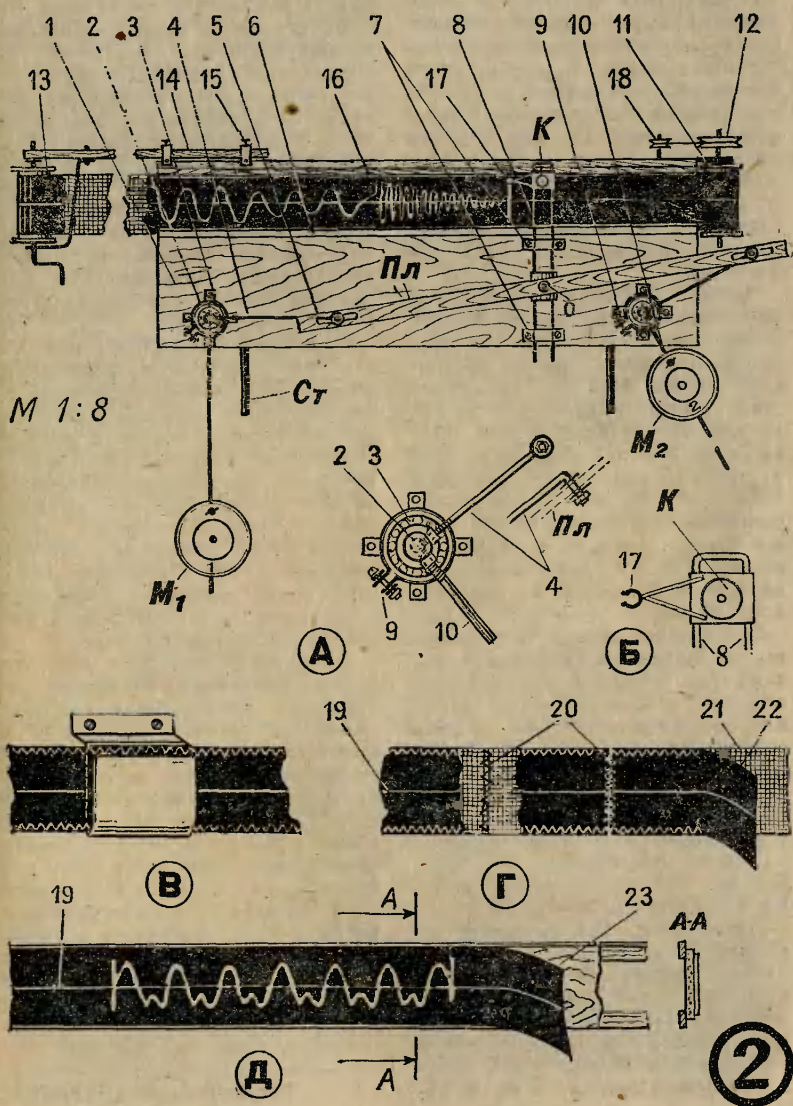
СЛОЖЕНИЕ КОЛЕБАНИЙ

Главной частью другого прибора служат маятники М1 и М2 (см. рис. 2). К основанию прибора 1 они прикреплены на осях 2 в шарикоподшипниках 3. Кроме стержней 10, к осям прикреплены

рычаги 4. Концы рычагов изогнуты под прямым углом и через шель 5 связаны с планкой Пл. Центр О планки шарнирно соединен с центром металлической пластинки, закрепленной на

П-образной проволочной рамке 8. Рамка свободно перемещается вверх-вниз в отверстиях пластинок 7. Под горизонтальной полкой рамки с помощью еще одной металлической пластинки при-

креплен окрашенный в белый цвет кружок К — о его назначении расскажем ниже. К той же пластинке на двух плоских пружинках прикреплен держатель мела 17 (рис. 26). Размеры основа-



ния 600×210 мм. К основанию прибора крепятся стойки Ст, с помощью которых он устанавливается в муфтах двух универсальных штативов.

Раму прибора образуют две параллельные деревянные рейки 6 и 16, аккуратно прибитые к основанию 1. Рейки образуют дорожку, по которой перемещается матерчатая лента, намотанная на две катушки 11 и 13. Ленту можно приводить в движение ручную (рукояткой 13) или электродвигателем (через редуктор и шкив 18). Электродвигатель (на рисунке он не показан) можно взять от электрической бритвы. Скорость перемещения ленты — 2—3 см/с.

Чтобы колебания маятников продолжались как можно дольше, надо снизить до минимума трение и подобрать диски маятников массой 4—5 кг. Только в этом случае запасенной в них энергии хватит на 2—3 мин. опыта. Для отличия маятников друг от друга на них краской нанесены цифры «1» и «2». В качестве стержней 10 подойдет стальная проволока диаметром 6 мм и длиной 700 мм, а рычагов 4 — проволока диаметром 4 мм и длиной 120 мм.

Шарникоподшипники 3 укреплены на основании прибора хомутами 9 с четырьмя отогнутыми в стороны лепестками. Во внутренние обоймы подшипников запрессованы отрезки прутка. Концы прутков должны выступать на 15—20 мм — в них предусмотрены отверстия для рычагов 4 и стержней 10.

Длина планки Пл — 500—550 мм. Расстояние между щелями в пределах 350—400 мм.

Лента (рис. 2г) делается составной: из полоски темной гладкой шерстяной ткани 22 и пришитой к ней полотняной полоски 21 (стыки 20 на полосках между собой совпадать не должны). Боковые кромки ленты аккуратно обметываются, а точно по

середине обе полоски прострачиваются белыми нитками 19 — они образуют осевую линию. Ширина ленты — 70—80 мм, ее общая длина — 2—2,5 м.

На основании прибора лента натягивается рейкой 14 и фиксируется винтовыми зажимами 15.

Вместо ленты в пазы прибора можно вставлять склеенный из трех полосок фанеры планшет — его конструкция показана на рисунке 2д. Лицевая сторона планшета оклеивается полоской темной шерстяной ткани 23 с заранее простроченной на ней белыми нитками «осевой линией» 19. Длина планшета — 130—150 см. Перемещение планшета может производиться привязанной к его правому концу и наматываемой на валик 13 ниткой.

Колебания каждого из маятников через рычаги 4 передаются планке Пл и далее через рамку 8 на держатель мела 17. Центр О, кружок К и держатель с мелком совершают сложные колебания. При этом смещение центра кружка К в любой момент времени будет пропорционально алгебраической сумме смещений маятников «1» и «2». При движении ленты или планшета колебания будут записываться мелком в виде соответствующих кривых.

С помощью прибора можно показать: колебания свободные и колебания вынужденные (вынужденные колебания совершает кружок К); сложение колебаний, совпадающих по фазе, и колебаний, фазы которых отличаются на 90° или 180° ; сложение колебаний, периоды которых неодинаковы; затухание колебаний; явление резонанса (переход энергии от маятника «1» к маятнику «2» и обратно).

Рисунки С. ПИВОВАРОВА

«МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОЗАИКА»

«Известный ученый Бертран Рассел заметил однажды, что в возрасте восемнадцати лет он так увлекся шахматами, что заставил себя бросить игру, боясь в противном случае ничего другого не успеть в жизни. Принимай Лойд такое же решение, и, очень может быть, он стал бы прославленным инженером, но тогда мир оказался бы куда беднее в другом отношении — ведь занимательная математика (а шахматные головоломки входят в нее наравне с математическими) представляет собой одну из форм интеллектуальной игры...»

Так пишет в предисловии к «Математической мозаике» старейшего американского мастера головоломок Сэмв Лойда, другой, не менее известный выдумщик занимательных задач Мартин Гарднер. Он же и составил эту книгу, несколько задач из которой мы и предлагаем сегодня вашему мнению.

БОЛЬНОЙ ПЛЕМЯННИК

Вот одна небольшая и довольно странная задача о родственниках, которая имеет любопытный ответ. Дядя Ройбен навестил в большом городе свою сестру Мэри Энн. Гуляя вместе по одной из улиц, они подошли к скромному отелю.

— Прежде, чем мы пойдем дальше, — сказал Ройбен своей сестре, — я должен заглянуть сюда, чтобы справиться о здоровье моего больного племянника, который живет в этом отеле.

— Хорошо, — ответила Мэри Энн, — поскольку у меня нет больного племянника, я сейчас

пойду домой, а потом, после полудня, мы продолжим нашу прогулку.

Каковы родственные отношения Мэри Энн и загадочного племянника?

ПОЛИЦЕЙСКИЙ-МАТЕМАТИК

— Доброе утро, сержант, — сказал мистер Мак-Гуир. — Не скажете ли, который час?

— Это очень просто узнать, — ответил сержант Клэнси, который в полицейском участке был признанным математиком. — Сложите четверть времени, прошедшего с полуночи до настоящего момента, с половиной времени от настоящего момента до полуночи, и вы получите точное время.

Сможете ли вы узнать, когда происходил этот разговор?

СКОЛЬКО ВЕСИТ РЕБЕНОК!

Миссис О'Тулл была довольно экономной особой, а потому за один цент решила взвесить не только своего ребенка, но и свою собаку. Сколько весил ребенок, если известно, что миссис О'Тулл весит на 100 фунтов больше, чем собака и ребенок, вместе взятые, и что собака весит на 60% меньше, чем ребенок?

КАКОВЫ ШАНСЫ У ЖИРАФА!

В стране головоломок проходят спортивные соревнования. Скажите, если в двухмильном забеге жираф может выиграть у носорога треть мили, а носорог способен опередить гиппопотама на четверть мили, то на какое расстояние жираф мог бы опередить гиппопотама?

Ответы на следующей странице.

Твои первые модели

КОЛЕСНЫЙ ТРАКТОР

Катушка со спичкой и резинкой — кто не знает этого простого игрушечного «двигателя»? Немного фантазии — и он превратится в машину!

Эту игрушку можно сделать минут за пятнадцать. Правда, при условии, если все детали подберете заранее. А их не так уж и много. Посмотрите на рисунок: большая катушка от ниток 1, стальная скоба из канцелярской скрепки 2, кусок авиамодельной резинки 3, пластмассовая пуговица 4 и спичка 12 образуют простейший резиновый двигатель. Напомним: чтобы его завести, нужно спичкой, как заводной ручкой, закрутить резинку на несколько десятков оборотов по часовой стрелке. Если теперь катушку положить на пол, то спичка упрется в него и вращаться в обратную сторону не сможет. Зато начнет вращаться сама катушка. Механической энергии, запасенной туго скрученной резинкой, вполне хватит, чтобы катушка «пробежала» несколько метров.

Как добиться, чтобы такой двигатель работал с большей эффективностью? Во-первых, на ободах катушки лезвием бритвы сделайте насечки — это для увеличения сцепляемости с опорной поверхностью. Во-вторых, между спичкой и торцом катушки установите шайбу, а проще говоря, обыкновенную пластмассовую пу-

говицу с большим отверстием в центре, чтобы скрученный резиновый жгут не задевал за внутренние стенки. В-третьих, на конце спички хорошо бы укрепить маленький ролик, потому что трение качения меньше трения скольжения. Кроме того, сцепляемость будет выше, если катушку немного загрузить. Такой нагрузкой и послужит корпус трактора. К кузову двигатель крепится при помощи картонной ленты 13, образующей своеобразный подшипник.

Кузов модели — два спичечных коробка 4, склеенных между собой. Перед склейкой внутрь каждого коробка не забудьте вложить кусочки пенопласта 17 — в него легко входят булавки 7, служащие осями для крепления задних колес 5 и руля 10. Эти колеса, как руль и приборный щиток, вырежьте из картона. Для снижения трения между задними колесами и стенками спичечного коробка установите шайбы 6 и 8. Остается к кузову модели приклеить сиденье 9, приборный щиток 11, колпачок от зубной пасты 15 (он служит выхлопной трубой) и кожух 16. Раскрасьте ее яркими фломастерами — машина готова.

В. ЗАВОРОТОВ

Рисунок В. КРИВОНОСОВА

ОТВЕТЫ

(см. стр. 69)

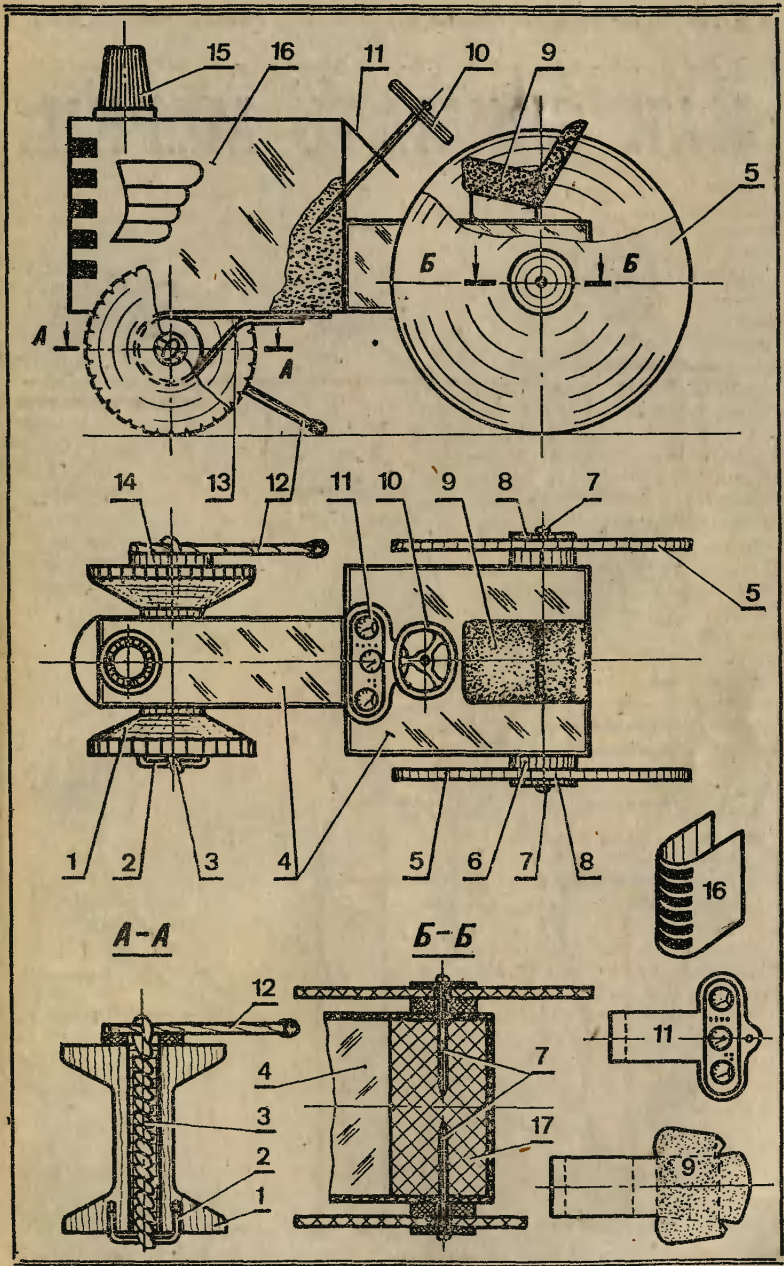
Больной племянник. Мэри Энн была матерью загадочного племянника.

Полицейский-математик. Разговор происходил в 9 ч 36 мин утра. Если бы Мак-Гуир не по-

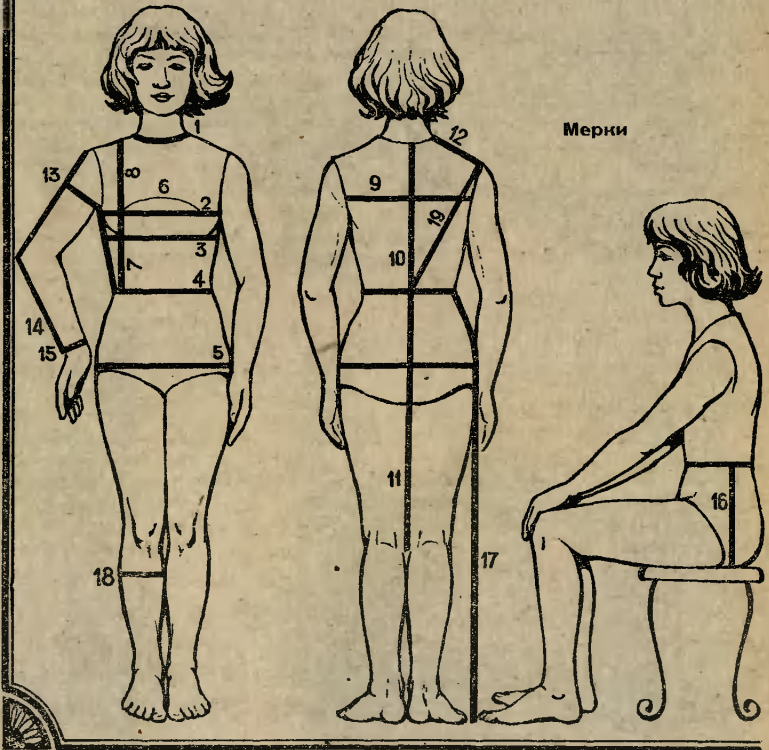
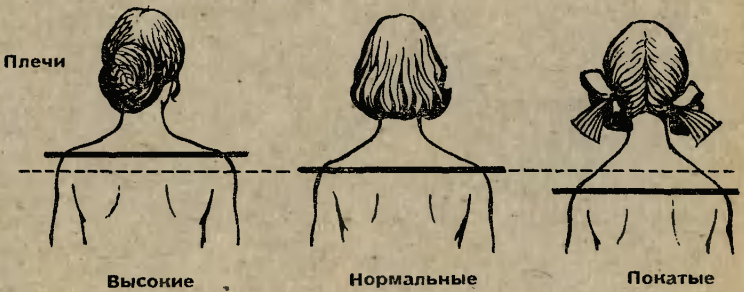
желал Кленси доброго утра, то правильным ответом могло быть и 7 ч 12 мин вечера.

Сколько весит ребенок? Миссис О'Тулл весит 135, ребенок — 25, а собака — 10 фунтов.

Каковы шансы у жирафа? Он может опередить гиппопотама на $\frac{23}{64}$ мили.



КАК СНИМАТЬ МЕРКИ



По многочисленным просьбам читателей, недавно подписавшихся на «Юный техник», мы в сегодняшнем выпуске «Ателье» рассказываем еще раз, как снимать мерки. От того, насколько тщательно вы снимете мерки, будет зависеть качество сшитой вами одежды. Если вы собираетесь пользоваться дальнейшими выпусками «Ателье», в которых мы будем рассказывать о конструировании разных видов одежды для девушек и юношей, сохраните этот номер журнала.

Когда с вас будут снимать мерки, оставайтесь в белье или легкой одежде. По линии талии подвяжите шнурок или резинку. Стойте без напряжения, в своей обычной позе. Сантиметровую ленту не нужно ни ослаблять, ни сильно натягивать.

Обхват шеи 1 измеряют по основанию шеи. Мерку записывают в половинном размере. Жировые отложения в области седьмого шейного позвонка не учитываются меркой обхвата шеи, поэтому, если они есть, при построении чертежа к величине горловины дается припуск.

Обхват груди 2 определяет размер фигуры. Сантиметровая лента должна проходить на уровне подмышечных впадин по выступающим частям лопаток и по самым высоким точкам грудных желез. Мерку записывают в половинном размере. У фигур с низко опущенной грудью при снятии этой мерки сантиметровую ленту спереди все равно необходимо располагать строго горизонтально, а затем дать припуск на выпуклость груди.

Обхват под грудью 3 измеряют так, чтобы лента проходила под грудью и под лопатками. Мерку измеряют только у девочек и записывают в половинном размере.

Обхват талии 4 измеряют по самому узкому месту талии. Мерку записывают в половинном размере.

Обхват бедер 5 измеряют по самой выступающей части бедер, учитывая выпуклость живота. Мерку записывают в половинном размере.

Центр груди 6 — расстояние между выступающими точками

грудных желез — измеряют в горизонтальной плоскости. Мерку записывают в половинном размере.

Длину переда до линии талии 7 измеряют от высшей точки плечевого шва через выступающую точку грудной железы до шнурка на линии талии. Мерку записывают полностью.

Высоту груди 8 снимают одновременно с меркой длины переда до линии талии. Измерение производят от высшей точки плечевого шва до выступающей точки груди.

Ширину спины 9 измеряют, располагая сантиметровую ленту от левой до правой руки на уровне выступающих частей лопаток. Мерку записывают в половинном размере.

Длину спины до линии талии 10 измеряют от седьмого шейного позвонка до шнурка на линии талии. Мерку записывают полностью.

Длину изделия 11 измеряют от седьмого шейного позвонка по середине спины до требуемой длины. Мерку записывают полностью.

Длину плеча 12 измеряют от основания шеи до плечевого сустава. Мерку записывают полностью.

Обхват руки 13 измеряют вокруг руки у подмышечной впадины. Мерку записывают полностью.

Длину рукава 14 измеряют от плечевого сустава до требуемой длины. Мерку записывают полностью.

Обхват запястья 15 измеряют по основанию кисти руки. Мерку записывают полностью.

Высоту сидения 16 снимают для изготовления брюк и курпальных костюмов. Мерку измеряют по боку от линии талии до места сидения. Мерку снимают с человека, который сидит в нормальном положении на табурете. Мерку записывают полностью.

Длину брюк 17 измеряют от шнура на линии талии по боку до требуемой длины. Мерку записывают полностью.

Полуобхват голени 18 измеряют по самому широкому месту голени. Мерку записывают в половинном размере.

Мерку высоты плеча косую 19 снимают от точки пересечения линии талии и позвоночника до плечевой точки правой стороны фигуры. При измерении сантиметровая лента должна быть хорошо

натянута. При разной высоте плеч мерку снимают с обеих сторон фигуры.

Мерка длины бока 20 служит для определения глубины проймы практическим способом. Эта мерка дополнительная, ее снимают от шнура на линии талии до верхнего края линейки, приложенной к уголкам подмышечной впадины. Линейка должна быть расположена горизонтально.

В дополнение ко всем этим меркам нужно знать, какой формы у вас плечи: высокие, нормальные или покатые.

Еще раз напоминаем: постарайтесь сохранить этот номер журнала.

Галина ВОЛЕВИЧ,
конструктор-модельер

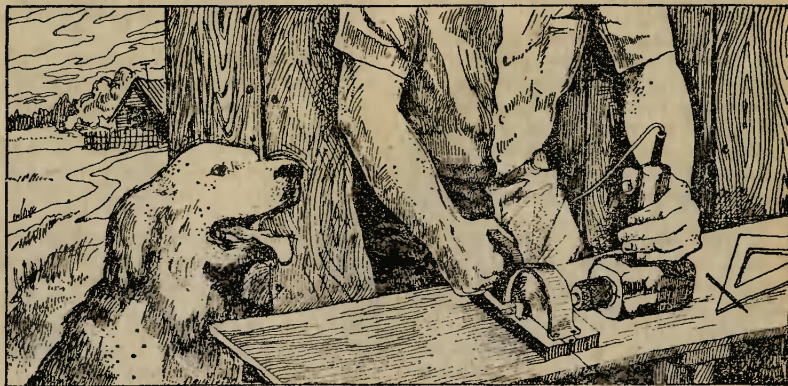
ДИСКОВАЯ ПИЛА ИЗ ДРЕЛИ

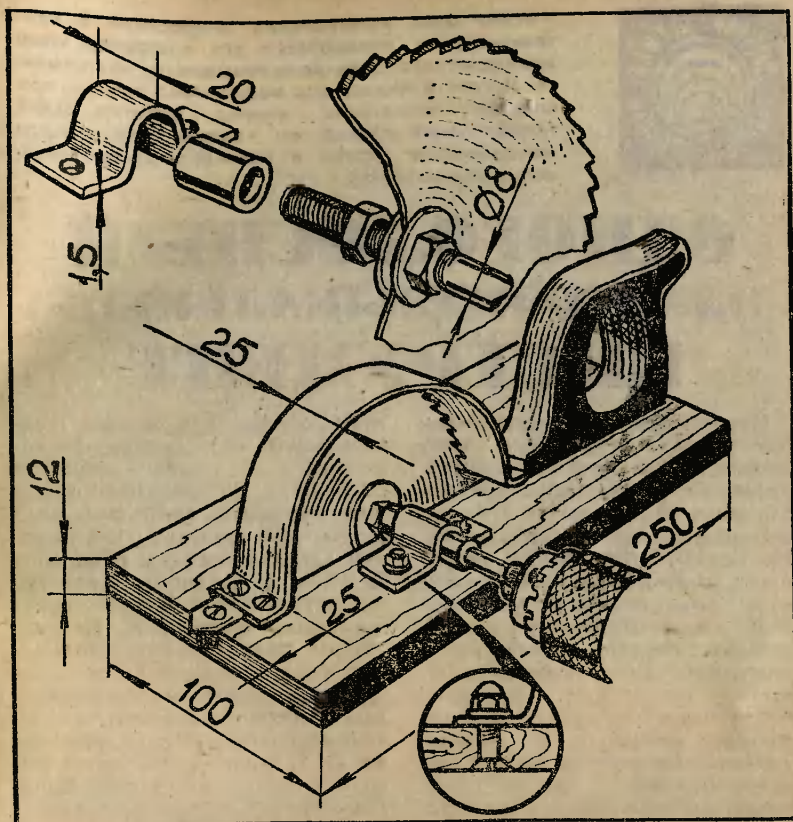
Точнее, дрель в нашем устройстве — съемный привод. Сама же пила — несложное приспособление (см. рис.), собранное на своем основании. Закончив работу, вы отсоединяете его от дрели и убираете с верстака, чтоб не мешал дальнейшей работе.

Диск пилы насаживается на стальной стержень-шпиндель и плотно зажимается двумя гайка-

ми с шайбами. Для этого на стержне (его длина 150 мм, а диаметр 8 мм) нарезается резьба на длину 60 мм. На оба конца шпинделя надеты втулки-подшипники. Они выполнены из латуни, их внутренний диаметр на 0,3—0,4 мм больше диаметра шпинделя. Специальными хомутами подшипники крепятся к основанию.

Основание должно быть мас-





сивным. Его лучше сделать из дубовой или буковой доски, но подойдет и фанера толщиной 12 мм. Вдоль продольной оси в основании вырезана щель для установки дисковой пилы. Ширина щели 8 мм, а длина на 10 мм больше диаметра диска. Пила должна располагаться в щели без перекоса.

На основании крепится ручка, выполненная из доски толщиной 25 мм, или наборная, клеенная из фанеры. Диск пилы закрывается предохранительным кожухом из стального листа 1—1,5 мм, а по оси на переднем крае основания устанавливается указатель направления резки — стрелка,

вырезанная из двухмиллиметровой стальной пластинки. Во время работы необходимо следить, чтобы указатель перемещался строго по линии разметки, нанесенной на заготовку. Поэтому для удобства указатель, пила и ручка должны быть расположены строго в одной плоскости.

Обращаем ваше внимание: диск пилы движется сверху вниз. И во время работы на приспособление действует сила, прижимающая его к заготовке, так что дополнительных усилий от вас не потребуется.

В. КРИВОНОСОВ



Всего одна интегральная микросхема и пять транзисторов понадобятся для постройки этого одноголосного электромузыкального инструмента. И хотя аккорды ему недоступны, так как при нажатии нескольких клавиш работать будет только самая правая, он вполне может вести мелодические партии в ансамбле, организованном в вашей школе.

ОДНОГОЛОСНЫЙ ЭЛЕКТРОМУЗЫКАЛЬНЫЙ ИНСТРУМЕНТ

Интегральные микросхемы, практически вытеснившие полупроводниковые приборы в вычислительной технике, находят все более широкое применение и в радиолюбительских конструкциях. На одной интегральной микросхеме, содержащей в своем корпусе четыре логических элемента И-НЕ, можно построить универсальный генератор, работающий в диапазоне низких и высоких частот.

Вот почему при разработке тонального генератора для предлагаемого электромузыкального инструмента выбор пал на интегральную микросхему, позволившую предельно упростить его (рис. 1). Все четыре логических элемента микросхемы соединены последовательно, а оба входа каждого элемента объединены. В результате каждый элемент превратился в так называемый инвертор — устройство, изменяющее входной сигнал на противоположный. Если, к примеру, на входе инвертора логический ноль (то есть низкий уровень — около 0,4 В), на выходе его логическая единица (для наиболее употребляемых микросхем — напряжением около 2,4 В), и наоборот.

Составив кольцо из четного числа инверторов, охвативших обратную связь, нетрудно получить генератор, вырабатывающий сиг-

налы определенной частоты. В нашем случае использованы три инвертора — на элементах D1.1—D1.3. Обратная связь между ними образована включением между выходом элемента D1.3 и входом D1.1 одного из резисторов R1—R36 с помощью контактов клавиатуры (S1—S36) электромузыкального инструмента. Как видите, в цепи обратной связи может быть включено тридцать шесть различных по сопротивлению резисторов, а значит, на выходе генератора (вывод 8 элемента D1.3) можно получить сигналы стольких же частот. Изменить частоту генератора можно и емкостью конденсатора С1. Номиналы конденсатора и резисторов подобраны такими, что рабочий диапазон инструмента составляет три октавы — от тона до первой октавы до си третьей.

Выходной сигнал генератора, конечно, недостаточен для подачи его на динамическую головку громкоговорителя, и его нужно усилить. Но сразу подавать сигнал с генератора на усилитель нежелательно из-за сравнительно небольшого входного сопротивления усилителя, что может сказаться на частоте генератора. Поэтому между генератором и усилителем включен инвертор на элементе D1.4, выполняющий

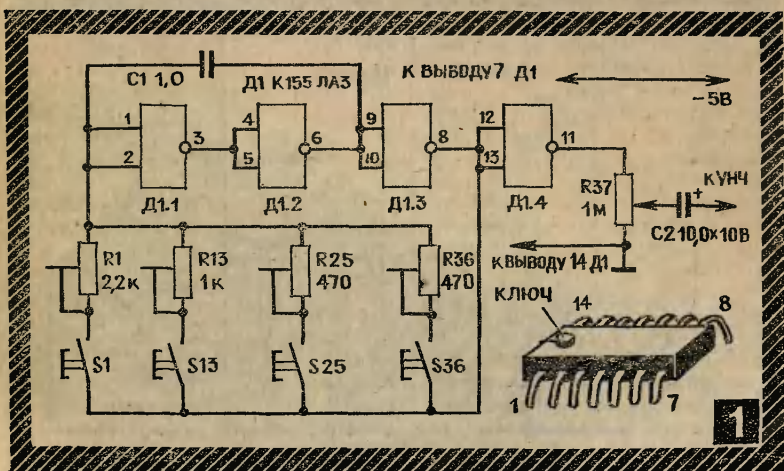
роль согласующего каскада. Инвертор нагружен на переменный резистор регулировки громкости R37, с движка которого сигнал подается далее через электролитический конденсатор C2 на усилитель НЧ (рис. 2).

В усилителе три каскада — предварительного усиления, предоконечный и выходной. Каскад предварительного усиления собран на транзисторе V1 по схеме с общим эмиттером. Его нагрузкой является резистор R39. С него сигнал подается на предоконечный каскад, собранный на транзисторах V3, V4. Этот каскад необходим для того, чтобы обеспечить двухтактный режим работы выходного каскада. Для облегчения этой задачи и упрощения схемы каскада в нем использованы транзисторы разной структуры — транзистор V3 структуры p-n-p и транзистор V4 структуры n-p-n. При этом транзистор V3 усиливает отрицательные полуволны сигнала, а транзистор V4 — положительные. С нагрузок транзисторов (резисторы R40 и R41) сигналы поступают далее на транзисторы V5, V6 выходного каскада. В общей точке соединения этих транзисторов происходит

«стыковка» полуволн. Чтобы при этом не образовалась «ступенька», являющаяся наиболее характерным видом искажений подобных усилителей, на базы транзисторов V3 и V4 подано напряжение смещения, образующееся из-за падения напряжения на диоде V2. А чтобы возможно точнее поддерживать режим работы выходных транзисторов (от этого зависит неискаженная выходная мощность усилителя), в усилителе введена отрицательная обратная связь по постоянному току включением резистора R38.

К выходному каскаду подключена через конденсатор C3 нагрузка — динамическая головка B1.

Постоянное напряжение, необходимое для работы электромузыкального инструмента, получается с помощью комбинированного блока питания. Он состоит из понижающего трансформатора T1, к вторичной обмотке которого подсоединен выпрямитель, собранный на диодах V8—V11 по мостовой схеме. Выходное напряжение выпрямителя фильтруется электролитическим конденсатором C4 и поступает на усилитель. К этому же выпрямителю



подключен простейший параметрический стабилизатор напряжения, состоящий из резистора R42 и стабилитрона V7. Получающееся на нем напряжение 5В подается на интегральную микросхему генератора.

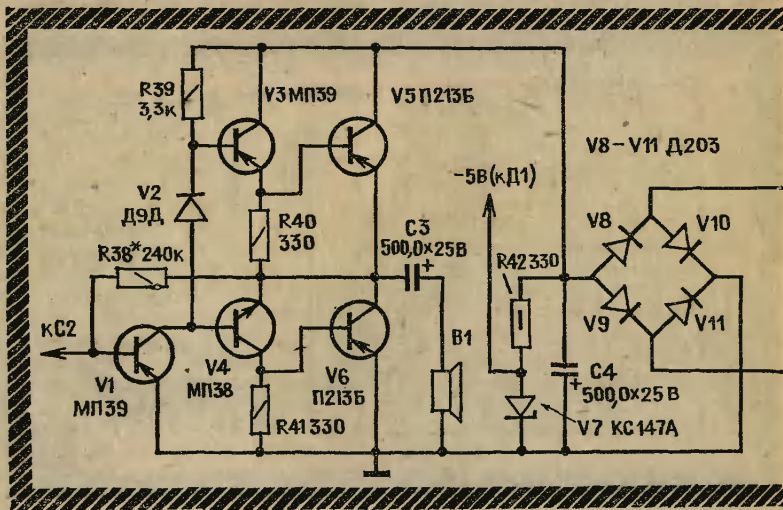
Если инструментом придется пользоваться в помещении без электрической проводки или на открытом воздухе, источником питания могут служить, например, батареи от карманного фонаря типа 3336. Тогда усилитель нужно питать от двух последовательно соединенных батарей, генератор — от одной. Использовать общий источник для усилителя и генератора в этом случае не рекомендуем — при большой громкости напряжение батареи будет падать, что может привести к изменению частоты генератора или к неустойчивой его работе.

Вместо микросхемы К155ЛА3 (старое обозначение К1ЛБ553) можно использовать аналогичную микросхему серии К133 или любые другие, содержащие элементы И-НЕ. Если, к примеру, у вас окажется микросхема К155ЛА1 (К1ЛБ551), содержащие два элемента И-НЕ, с четырьмя

входами каждый, придется использовать два таких корпуса (входы каждого элемента объединяют). Как видите, возможности замены широкие. Никаких других изменений в схеме при этом делать не придется.

Конденсатор С1 — бумажный, типа БМ или МБМ; электролитические конденсаторы С2—С4 — К50-6. Постоянные резисторы — МЛТ-0,25 (R38—R41) и МЛТ-0,5 (R42), переменный R37 — СП-1, подстроечные R1—R36 — любого типа, но возможно меньших габаритов (например, СП-3а, СП-3б). Резисторы R1—R12 должны быть сопротивлением 2,2 кОм, R13—R24 — 1 кОм, R25—R36 — 470 Ом. Можно вообще обойтись без подстроечных резисторов, заменив их постоянными. Но в этом случае сопротивление каждого резистора придется предварительно определить при налаживании конструкции, затем впаять. Налаживание при таком варианте, естественно, усложнится.

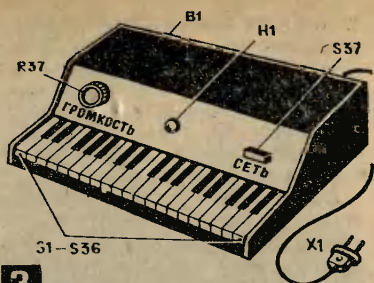
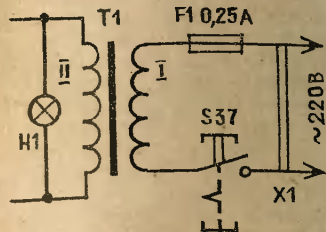
Транзисторы МП39 можно заменить любыми другими из серий МП39—МП42, транзистор МП38 — любым из серий МП35—МП38, транзисторы П213Б — другими



аналогичными транзисторами средней мощности (например, П213—П217, П201—П203) с возможно большим коэффициентом передачи тока. Вместо диода Д9Д подойдет другой диод этой серии, вместо диодов Д203 — любые другие, рассчитанные на обратное напряжение не менее 25 В и выпрямленный ток более 0,3 А.

Трансформатором питания Т1 служит выходной трансформатор кадровой развертки телевизора ТВК-70А. Подойдет и другой понижающий трансформатор с переменным напряжением на обмотке II 8—11 В. Сигнальная лампа Н1 — на напряжение 12 В. Выключатель S37 — типа П2К с фиксацией положения, но вполне можно использовать и любой другой, например, тумблер. Возможно также использование выключателя, спаренного с переменным резистором. Разъем Х1 — обыкновенная сетевая вилка.

Для контактов S1—S36 подойдут пружины от электромагнитных реле. Их располагают под клавишаму так, чтобы контакты замыкались при нажатии на клавишу.



Динамическая головка В1 — типа 1ГД-40, но лучшие результаты получаются с головкой бóльшей мощности — 3—4 Вт. Звуковая катушка головки должна иметь сопротивление 5—10 Ом. Причем наибольшую выходную мощность удастся получить с головкой, обладающей меньшим сопротивлением, — об этом не следует забывать при выборе головки.

Один из возможных вариантов внешнего оформления инструмента приведен на рисунке 3. На лицевой стенке корпуса установлены регулятор громкости, выключатель питания и сигнальная лампа. Динамическая головка укреплена на задней стенке, которую при игре обычно обращают в сторону слушателей. В стенке вырезают отверстие под головку, которое затем прикрывают декоративной решеткой. Остальные детали монтируют на плате из изоляционного материала, размещаемой внутри корпуса. Во избежание перегрева выходных транзисторов при большой громкости звука их желательно установить на теплоотводы — пластины из алюминия или дюрала толщиной 1,5—2 мм и размером 60×70 мм.

Налаживание электромузыкального инструмента начинают с проверки выпрямленного напряжения на конденсаторе С4 — оно должно быть в пределах 9—12 В. Затем измеряют напряжение на стабилитроне — около 5 В (оно

зависит от самого стабилитрона и сопротивления резистора R42). Если напряжение отличается более чем на 0,2 В, желательно заменить стабилитрон на другой, но такого же типа — ведь стабилитроны имеют разброс по напряжению стабилизации.

Далее нужно измерить напряжение на выходе усилителя — в точке соединения эмиттера транзистора V5 и коллектора V6. Это напряжение должно равняться половине напряжения питания. Установить его точнее можно подбором сопротивления резистора R38. Только после этого следует проверить ток коллектора выходных транзисторов при отсутствии входного сигнала (так называемый ток покоя). Для этого достаточно включить миллиамперметр в цепь коллектора любого из транзисторов V5, V6. Наилучший режим для этих транзисторов — 20—30 мА. Регулировать ток покоя можно только подбором диода V2. Если ток значительно превышает указанное значение, подбирают диод с меньшим прямым сопротивлением или включают параллельно ему такой же диод. При малом значении тока нужен диод с большим прямым сопротивлением (можно также включить последовательно с диодом резистор с небольшим сопротивлением и подобрать им нужный ток).

Генератор тона, как правило, начинает работать сразу после подачи питания и нажатия любой из клавиш. Переменным резистором R37 устанавливают желаемую громкость звучания.

Следующий этап — подбор сопротивлений резисторов R1—R36. Вначале их движки следует установить в нижнее по схеме положение. Нажав клавишу с контактами S1, перемещением движка резистора R1 добиваются частоты генератора, соответствующей тону до первой октавы. Эталоным инструментом здесь может быть рояль, баян, аккордеон.

Еще лучше налаживать генератор по электронному частотомеру — его подключают к выводу П1 элемента D1.4. Тогда при нажатии клавиши с контактами S1 резистором R1 устанавливают частоту 261, 63 Гц.

Нажимая последующие клавиши, устанавливают подстроечными резисторами нужные частоты генератора. Они должны соответствовать следующим значениям: 277, 18 Гц (до-диез — резистор R2), 293, 66 Гц (ре — R3), 311, 13 Гц (ре-диез — R4), 329, 63 Гц (ми — R5), 349, 23 Гц (фа — R6), 369, 99 Гц (фа-диез — R7), 392 Гц (соль — R8), 415, 3 Гц (соль-диез — R9), 440 Гц (ля — R10), 466, 16 Гц (си-бемоль — R11), 493, 88 Гц (си — R12), и далее аналогичным нотам второй и третьей октав — 523, 25 Гц (R13), 554, 37 Гц (R14), 587, 33 Гц (R15), 622, 25 Гц (R16), 659, 26 Гц (R17), 698, 46 Гц (R18), 739, 99 Гц (R19), 783, 99 Гц (R20), 830, 61 Гц (R21), 880 Гц (R22), 932, 33 Гц (R23), 987, 77 Гц (R24), 1046,5 Гц (R25), 1108, 73 Гц (R26), 1174, 66 Гц (R27), 1244, 51 Гц (R28), 1318, 51 Гц (R29), 1396, 91 Гц (R30), 1479, 98 Гц (R31), 1567, 98 Гц (R32), 1661, 22 Гц (R33), 1760 Гц (R34), 1864, 66 Гц (R35), 1975, 53 Гц (R36).

Если вы все же решили изменить в инструменте не подстроечные, а постоянные резисторы, порядок настройки несколько изменится. Вначале при нажатии соответствующей клавиши включают в цепь ее контактов подстроечный резистор, например, сопротивлением 2,2 кОм и устанавливают им нужную частоту генератора. Затем возможно точнее измеряют получившееся сопротивление и подбирают постоянный резистор с таким сопротивлением, который впаивают в конструкцию.

Б. ИВАНОВ

Рисунки Ю. ЧЕСНОВА

Вышел из строя пылесос. Обычно его несут в мастерскую. Но если поломка незначительная, его ведь можно исправить и самому. В первом номере приложения

мы начинаем рассказ о ремонте и профилактике бытовой электроаппаратуры. Вы узнаете, как починить настольную лампу, люстру, пылесос, утюг... Поговорим мы и о том, как нужно эксплуатировать приборы, чтобы они реже ломались.

В январском выпуске мы познакомим вас с моделью современного отечественного трактора-универсала К-710. Юные авиамodelисты смогут собрать по нашим чертежам комнатную авиамodelь, а юные спортсмены — зимний снаряд для катания с гор. В постоянной нашей рубрике «Страна развлечений» вас ждет встреча с интересной игрой на льду.

Приложение — самостоятельное издание. Его индекс 71123. Выходит раз в месяц. Редакция распространением и подпиской не занимается.

МЕТАМРЕМОНТ





3 - 35
Фонусник показывает зрителям платки — красный и синий, сшитые между собой в одном углу. Одной рукой он держит красный платок за противоположный угол, а другой проводит вдоль платков. На глазах у зрителей платки становятся зеленым и желтым.

В чем секрет?

Для демонстрации фокуса приготовьте четыре квадратных разноцветных платка из очень тонкого материала. Два платка, например красный и желтый, сшейте между собой, только не зашивайте их в одном из углов. Сюда вшивается небольшое кольцо. К другому углу пришейте за угол синий платок, а внутри к желтому платку пришейте зеленый.

Двигая кольцо вдоль платков, фокусник выворачивает двойной платок наизнанку, и появляются скрытые внутри зеленый и желтый платки, а синий уходит внутрь двойного платка.

Рисунок А. ЗАХАРОВА

Эмиль КИО

Индекс 71122

Цена 25 коп.

ПО ТУ
СТОРОНУ
ФОКУСА